

Orientação

AGRADECIMENTOS

Todos os caminhos percorridos ao longo da nossa vida são acompanhados por pessoas e este meu percurso de formação não seria tão agradável e enriquecedor se o tivesse percorrido sozinha. Neste sentido, o meu mais sincero e profundo agradecimento a todos que possibilitaram tornar este sonho realidade.

Ao meu orientador, Professor Doutor António Barbot, agradeço por toda a disponibilidade e dedicação em ler o meu relatório de estágio e por todo o apoio, auxílio, rigor e exigência no desenvolvimento deste projeto.

Aos professores institucionais, Professora Doutora Dárida Fernandes, Professor Doutor Alexandre Pinto e Professora Doutora Paula Flores, da Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, agradeço por todo o apoio e auxílio nestes dois anos e pela partilha de conhecimentos.

Ao meu par pedagógico, Marta Silva, agradeço a amizade, cumplicidade, apoio, partilha e por nunca me deixar desanimar nas horas mais difíceis.

Aos alunos agradeço por me deixarem partilhar vários momentos que me permitiram crescer tanto a nível profissional como pessoal.

Aos meus pais e aos meus irmãos agradeço por todos os sacrifícios e por sempre acreditarem em mim e nunca me deixarem desistir dos meus sonhos.

À minha família, Josefa Alves, António Alves, Mariana Alves e Bernardo Alves, agradeço por me acompanharem ao longo de toda a minha vida.

Ao meu namorado, Sérgio Botelho, agradeço por todas as palavras de conforto e apoio, pela paciência, compreensão, disponibilidade, amor e carinho, que me deram forças para nunca desanimar nos momentos mais difíceis e continuar a lutar por aquilo que acredito.

Às minhas amigas/os agradeço por todos os conselhos e por estarem incondicionalmente do meu lado.

RESUMO

O presente relatório de estágio enquadra-se no âmbito da Unidade Curricular da Prática de Ensino Supervisionada no Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico, tendo como objetivo revelar as aprendizagens ao longo de toda a prática educativa, que permitiram a construção de um perfil da profissão docente.

A dimensão investigativa destaca a importância do trabalho experimental nas aulas de Ciências Naturais, com a finalidade de desenvolver o gosto pelas ciências e desenvolver capacidades científicas, de forma a promover a literacia científica nos alunos. Devido à importância dada à utilização das TIC e pelo facto de os alunos de hoje nascerem na era da tecnologia, a investigação centrou-se no uso do Arduino e Sensores, para analisar a sua aplicabilidade em contribuir para um maior envolvimento dos alunos nas suas práticas em sala de aula e se é exequível para o estudo da germinação.

Na docência e desenvolvimento profissional encontra-se o percurso das aulas supervisionadas bem como as respetivas reflexões, que promovem um olhar mais crítico e analítico de toda a prática pedagógica.

No decorrer desta prática, a metodologia de investigação-ação possibilitou desenvolver capacidades como a observação, a reflexão e a ação e, ainda, um envolvimento da mestranda na investigação, o que permitiu uma evolução constante da mesma tanto a nível profissional como a nível pessoal.

Palavras-chave: Prática Educativa Supervisionada; Trabalho Experimental; Arduino; Reflexão; Investigação.

ABSTRACT

This internship report falls within the scope of the Curricular Unit of the Supervised Teaching Practice in the Master's Degree in the Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences of the 2nd Cycle of Basic Education, with the aim of revealing the learning throughout the educational practice, which allowed the construction of a profile of the teaching profession.

The research dimension highlights the importance of experimental work in Natural Science classes, with the purpose of developing a taste for science and developing scientific skills, in order to promote scientific literacy in students. Due to the importance given to the use of ICTs and the fact that today's students are born in the technology era, research focused on the use of Arduino and Sensors to analyze their applicability in contributing to a greater involvement of students in their practices in the classroom and whether it is feasible for the study of germination.

Inside teaching and professional development is the course of supervised classes as well as the respective reflections, which promote a more critical and analytical view of the whole pedagogical practice.

In the course of this practice, the research-action methodology made it possible to develop skills such as observation, reflection and action and also an involvement of the master's student in the research, which allowed a constant evolution both professionally and personally.

Keywords: Supervised Educational Practice; Experimental work; Arduino; Reflection; Investigation.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice de Anexos	xi
Índice de Figuras	xiv
Índice de Tabelas	xv
Índice de Gráficos	xvi
Lista de Abreviações	xvii
Introdução	1
1. Enquadramento académico e profissional	3
1.1. Formação e dimensão académica	3
1.2. Formação e dimensão profissional	6
1.3. Caracterização do contexto educativo da PES	8
2. Dimensão Investigativa	17
2.1. Problema e sua relevância	18
2.2. Questões de investigação e objetivos	21
2.3. Enquadramento Teórico	21
2.3.1. A importância das tecnologias de informação e comunicação no Ensino	22
2.3.2. A relevância do Trabalho Experimental no Ensino das Ciências	25
2.3.3. A influência dos fatores abióticos na germinação	28
2.3.4. Plataforma Arduino	30
2.3.5. Placa de Arduino UNO	32

2.3.6. IDE do Arduino	33
2.3.7. Sensor de temperatura	34
2.3.8. Sensor de humidade de solo	34
2.4. Métodos e Meios de Investigação	35
2.4.1. Caracterização dos participantes	35
2.4.2. Estudo de Caso	36
2.4.3. Professor Investigador e Investigação-ação	37
2.4.4. Narrações Multimodais	39
2.4.5. Carta de Planificação	42
2.5. Descrição da intervenção didática	43
2.6. Análise e Discussão de resultados	51
2.7. Conclusões e implicações	60
2.8. Limitações do estudo e trabalho futuro	63
3. Docência e desenvolvimento profissional	67
3.1. Finalidades e Objetivos	67
3.2. Articulação de Saberes	68
3.2.1. Desenvolvimento e reflexão do 1ºCiclo	73
3.3. Matemática	81
3.3.1. Desenvolvimento e reflexão do 1º Ciclo	84
3.3.2. Desenvolvimento e reflexão do 2º Ciclo	88
3.4. Ciências Naturais	100
3.4.1. Desenvolvimento e reflexão do 1º Ciclo	103
3.4.2. Desenvolvimento e reflexão do 2º Ciclo	108
Considerações Finais	113
Referências	119

Documentação Legal	123
Documentação Reguladora	123
Anexos	125

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Situação Formativa I do projeto de investigação	127
Anexo 1.1 – Narração Multimodal I: Realizada pela própria professora	133
Anexo 2 – Situação Formativa II do projeto de investigação	143
Anexo 2.1 – Valores de temperatura ambiente obtidos pelo programa Arduino	148
Anexo 2.2 – Narração Multimodal II: Realizada pela própria professora	150
Anexo 3 – Situação Formativa III do projeto de investigação	154
Anexo 3.1 – Carta de Planificação	159
Anexo 3.2 – Narração Multimodal III: Realizada pela própria professora	165
Anexo 4 – Narração Multimodal IV: Realizada pela própria professora	173
Anexo 5 – Situação Formativa IV do projeto de investigação	175
Anexo 5.1 – Narração Multimodal V: Realizada pela própria professora	178
Anexo 6 – Valores de temperatura ambiente obtidos pelo programa Arduino	184
Anexo 7 – Valores de temperatura alta obtidos pelo programa Arduino	186
Anexo 7.1 – Valores de humidade de solo obtidos pelo programa Arduino	188
Anexo 8 – Valores de temperatura baixa obtidos pelo programa Arduino	192
Anexo 8.1 – Valores de humidade de solo obtidos pelo programa Arduino	194
Anexo 9 – Planificação da 1ª aula supervisionada de Articulação de Saberes do 4º ano de escolaridade	199
Anexo 9.1 – Seleção de imagens do <i>Storytelling</i>	202
Anexo 9.2 – Imagem do programa <i>Brainstorming</i>	203
Anexo 9.3 – Imagem do programa <i>Voki</i>	204
Anexo 9.4 – Autoavaliação da 1ª aula supervisionada de Articulação de Saberes	205
Anexo 9.5 – Mapa concetual da 1ª aula supervisionada de Articulação de Saberes	206
Anexo 10 – Planificação da 2ª aula supervisionada de Articulação de Saberes do 4º ano de escolaridade	207

Anexo 10.1 – Imagem do Simulador das fases da Lua	213
Anexo 10.2 – Imagens do Transferidor <i>Online</i>	214
Anexo 10.3 – Seleção de imagens do <i>Storyjumper</i>	215
Anexo 10.4 – Autoavaliação da 2ª aula supervisionada de Articulação de Saberes	216
Anexo 10.5 – Grelha de observação da 2ª aula supervisionada de Articulação de Saberes	219
Anexo 10.6 – Mapa concetual da 2ª aula supervisionada de Articulação de Saberes	220
Anexo 11 – Planificação da aula supervisionada de Matemática do 4º ano de escolaridade	221
Anexo 11.1 – Tarefa “O lanche preferido dos Toupeirinhas”	224
Anexo 11.2 – Imagem do programa <i>Voki</i>	226
Anexo 11.3 – Registo fotográfico de uma estratégia de resolução de um aluno	227
Anexo 11.4 – Registo fotográfico de um exemplo de construção de gráfico de barras	228
Anexo 12 – Planificação da 1ª aula supervisionada de Matemática do 6º ano de escolaridade	229
Anexo 12.1 – Tarefa “A festa de aniversário da Nádia”	236
Anexo 12.2 – Registo fotográfico de um exemplo das tarefas “O dia de anos da Nádia” e “A decoração da festa”	242
Anexo 12.3 – Tarefas Suplementares	243
Anexo 12.4 – Autoavaliação da 1ª aula supervisionada de Matemática	246
Anexo 13 – Planificação da 2ª aula supervisionada de Matemática do 6º ano de escolaridade	247
Anexo 13.1 – Reta numérica em 3D	253
Anexo 13.2 – Tarefa “As pizzas”	254
Anexo 13.3 – Registo fotográfico de um exemplo de resolução da tarefa “As pizzas”	255
Anexo 13.4 – Tarefas Suplementares	256
Anexo 13.5 – Jogo “Bingo dos números racionais”	259

Anexo 13.6 – Tarefa “Proteção dos animais com operações de números racionais”	263
Anexo 13.7 – Autoavaliação da 2ª aula supervisionada de Matemática	264
Anexo 14 – Planificação da aula supervisionada de Ciências Naturais do 4º ano de escolaridade	265
Anexo 14.1 – Seleção de imagens do vídeo “Clima no Brasil”	268
Anexo 14.2 – Imagens da atividade “Estações do ano”	269
Anexo 14.3 – Ficha de consolidação <i>Brainstorming</i>	270
Anexo 15 – Situação Formativa V da 1ª aula supervisionada de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade	271
Anexo 15.1 – Esquema ilustrativo do sistema reprodutor feminino e respetivas funções	275
Anexo 15.2 – Ciclo Menstrual	276
Anexo 15.3 – Mitos sobre o Ciclo Menstrual	277
Anexo 15.4 – Ficha de consolidação	278
Anexo 16 – Situação Formativa VI da 2ª aula supervisionada de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade	280
Anexo 16.1 – Imagens dos comportamentos na gravidez	285
Anexo 16.2 – Imagens do nascimento do feto	286
Anexo 16.3 – Notícia sobre a vigilância médica	287
Anexo 16.4 – Seleção de imagens do vídeo da Escola Virtual sobre a amamentação	288
Anexo 16.5 – Ficha de consolidação	289

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Placa de Arduino UNO	32
Figura 2 - IDE do Arduino	33
Figura 3 - Sensor LM35 e sensor TMP36	34
Figura 4 - Sensor de humidade de solo	34
Figura 5 - Explicação do Arduino e seus componentes	45
Figura 6 - Explicação dos componentes do Arduino	45
Figura 7 - Recolha de amostra de solo e montagem do circuito	46
Figura 8 - Visualização do programa do Arduino	46
Figura 9 - Esquema da germinação	47
Figura 10 - Preenchimento da Carta de Planificação	48
Figura 11 - Construções com o Arduino realizado pelos alunos	49
Figura 12 - Monitorização do Arduino em diferentes condições abióticas	49
Figura 13 - Fotografias do ambiente a uma temperatura alta e baixa	50
Figura 14 - Comparação dos valores das diferentes condições abióticas	50
Figura 15 - Germinação do milho grande à temperatura ambiente e alta	50
Figura 16 - Preenchimento da conclusão do trabalho experimental	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Características das Narrações Multimodais (adaptado de Lopes et al., 2010, p. 18).	40
Tabela 2 - Características das Narrações Multimodais (Continuação).	41
Tabela 3 - Metas Curriculares de Ciências Naturais.	44
Tabela 4 - Representação esquemática de uma tabela de análise das NM.	56
Tabela 5 - Representação esquemática de uma tabela de análise das NM (Continuação).	57
Tabela 6 - Esquematização das aulas de Articulação de Saberes no 1º Ciclo.	74
Tabela 7 - Esquematização das aulas de Articulação de Saberes no 1º Ciclo (Continuação).	75
Tabela 8 - Esquematização das aulas de Matemática no 1º Ciclo.	85
Tabela 9 - Esquematização das aulas de Matemática no 2º Ciclo.	89
Tabela 10 - Esquematização das aulas de Matemática no 2º Ciclo (Continuação).	90
Tabela 11 - Esquematização das aulas de Ciências Naturais no 1º Ciclo.	103
Tabela 12 - Esquematização das aulas de Ciências Naturais no 2º Ciclo.	108

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Valores médios da temperatura ambiente do par pedagógico.	52
Gráfico 2 - Valores médios da temperatura ambiente.	53
Gráfico 3 - Valores médios da temperatura alta.	54
Gráfico 4 - Valores médios da temperatura baixa.	55

LISTA DE ABREVIações

AEC – Atividades de Enriquecimento Curricular

CEB – Ciclo do Ensino Básico

IDE – *Integrated Development Environment*

LED – *Light Emitting Diodes*

NEE – Necessidades Educativas Especiais

NM – Narrações Multimodais

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PE – Projeto Educativo

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PISA – *Programme for International Student Assessment*

PROF – Professora

PT – Plano de Turma

PTT – Plano de Trabalho de Turma

QI – Questão de Investigação

RSI – Rendimento Social de Inserção

SF – Situações Formativas

TC – Trabalho de Campo

TE – Trabalho Experimental

TEIP₂ – Território Educativo de Intervenção Prioritária

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TL – Trabalho Laboratorial

TP – Trabalho Prático

INTRODUÇÃO

O presente relatório da Unidade Curricular da Prática de Ensino Supervisionada (PES), incorporado no segundo ano do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico, exprime todo o percurso teórico, prático e reflexivo da mestranda, evidenciado por várias experiências que permitiram um crescimento gradual tanto ao nível pessoal como profissional.

As experiências vividas no decorrer da PES tornaram-se fulcrais para a formação inicial de professores. O contacto com as escolas, em que se tornou possível desenvolver a prática educativa, permitiram conhecer um pouco da realidade vivenciada nos contextos escolares e, também, proporcionou a construção de uma imagem sobre o perfil do docente do 1º CEB e do 2º CEB.

No decorrer da prática educativa tornou-se essencial o contacto constante com os professores institucionais, os professores cooperantes e o par pedagógico, uma vez que permitiu a partilha de conhecimentos e promoveu novas aprendizagens. Salienta-se, ainda, que este contacto possibilitou uma sistemática reflexão sobre as práticas desenvolvidas ao longo do estágio, potenciando o olhar crítico e reflexivo, com a finalidade de melhorar, cada vez mais, as práticas educativas.

Assim, o relatório encontra-se dividido em três grandes capítulos, nomeadamente o enquadramento académico e profissional, a dimensão investigativa e, por último, a docência e o desenvolvimento profissional.

Nesta ótica, no capítulo referente ao enquadramento académico e profissional, serão apresentados fundamentos teóricos e legais que estão relacionados com as práticas educativas. É de realçar que, neste mesmo capítulo, ainda será referido o contexto educativo onde se desenvolveu toda a prática.

Na dimensão investigativa será apresentado o projeto de investigação desenvolvido na área das Ciências Naturais, com a turma do 6º ano de escolaridade, do 2º CEB. Neste capítulo serão referidos o problema e a sua relevância, as questões

de investigação e os objetivos, o enquadramento teórico referente ao projeto desenvolvido em contexto escolar, os métodos e meios de investigação, a caracterização dos participantes, a descrição da intervenção didática, a análise e discussão de resultados, as conclusões e implicações e, por fim, as limitações e trabalho futuro.

Na docência e desenvolvimento profissional serão apresentadas as finalidades e os objetivos da PES. Irão se destacar as três áreas, designadamente, a área da Articulação de Saberes, a área da Matemática e a área das Ciências Naturais, sendo que para cada área será integrada uma componente teórica e as reflexões das aulas supervisionadas, em que se estabelece pontes entre a teoria e a prática.

Posteriormente serão apresentadas as considerações finais de todo este percurso educativo. No final, encontram-se as referências bibliográficas e os anexos que complementam o relatório.

1. ENQUADRAMENTO ACADÉMICO E PROFISSIONAL

No presente capítulo serão apresentados fundamentos teóricos e legais que se tornaram fundamentais neste percurso no Mestrado em Ensino do 1º CEB e Matemática e Ciências Naturais do 2º CEB. De modo a estruturar e organizar os fundamentos teóricos e legais, este capítulo encontra-se dividido em três subcapítulos, nomeadamente a formação e dimensão académica e a formação e dimensão profissional e, por fim, a caracterização do contexto educativo.

No primeiro subcapítulo estão evidentes os princípios legais da formação profissional de professores que orienta e garante a obtenção do grau de mestre, estabelecendo uma ligação com o mestrado anterior.

No segundo subcapítulo destacar-se-á os princípios teóricos, alguns obtidos no decorrer da Licenciatura em Educação Básica e outros durante o Mestrado em Ensino do 1º CEB e Matemática e Ciências Naturais do 2º CEB, que permitiram a evolução profissional e orientaram o percurso na PES.

No terceiro subcapítulo encontra-se evidenciado o projeto educativo das escolas onde se desenvolveu a prática educativa bem como a caracterização das turmas do 1º CEB e do 2º CEB.

1.1. FORMAÇÃO E DIMENSÃO ACADÉMICA

A unidade curricular PES e o atual relatório de estágio são elementos presentes no Mestrado em Ensino do 1º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2º CEB da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto.

Assim, para a obtenção do grau de mestre, segundo o Decreto de Lei nº 43/2007 de 22 de fevereiro, torna-se necessário a “aprovação em todas as unidades curriculares que integram o plano de estudos do curso de mestrado; e b) Da

aprovação no acto público de defesa do relatório da unidade curricular relativa à prática de ensino supervisionada” (p.1325). No Despacho Normativo nº 10117/2015, está evidenciado o plano de estudos com unidades curriculares de dois anos curriculares, para a aquisição do grau de mestre em Ensino do 1º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2º CEB.

De acordo com o Decreto de Lei nº 43/2007 de 22 de fevereiro, com a obtenção do grau de mestre para a docência do professor do 1º e do 2º CEB, é possível lecionar quatro áreas, nomeadamente, Matemática, Ciências Naturais, História e Geografia de Portugal e Português do 2º CEB. Neste sentido, a habilitação profissional nas quatro áreas do 2º CEB “permite o acompanhamento dos alunos pelos mesmos professores por um período de tempo mais alargado, a flexibilização da gestão de recursos humanos afectos ao sistema educativo e da respectiva trajetória profissional” (Decreto de Lei nº 43/2007, p. 1320). Um docente com este tipo de habilitação é considerado como um professor generalista, no qual é exigido “o domínio do conteúdo científico, humanístico, tecnológico ou artístico” (Decreto de lei nº 43/2007, p.1321).

No entanto, a formação da docência sofreu algumas alterações, como se pode verificar no Decreto de Lei nº 79/2014 de 14 de maio. Assim, existiu uma “reorganização do sistema de graus e diplomas do ensino superior” (Decreto de Lei nº 79/2014, p.2819). Segundo este mesmo Decreto de Lei, “Reconhecendo o valor e o impacto da docência na qualidade da educação, sublinha-se que a preparação de educadores e professores deve ser feita de forma mais rigorosa e que melhor valorize a função docente” (p.2819). Deste modo, nesta reorganização do sistema destaca-se o desdobramento do mestrado em Ensino do 1º e do 2º CEB, em que se separa “a formação de docentes do 2º ciclo de Português, História e Geografia de Portugal da formação de docentes do 2º ciclo em Matemática e Ciências Naturais” (Decreto de Lei nº 79/2014, p. 2820).

Conforme o mesmo Decreto de Lei, alguns estudos internacionais e dados recolhidos sobre estas matérias apontam “para a importância decisiva da formação inicial de professores e para a necessidade de essa formação ser muito exigente, em particular no conhecimento das matérias da área de docência e nas didáticas

respetivas” (p.2819). Portanto, os estudos divulgados em publicações científicas e pelas organizações OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) e a *Eurydice*, “têm vindo a revelar que o aumento do nível geral da formação de professores tende a ter um efeito mensurável e muito significativo na qualidade do sistema de ensino” (Decreto de Lei nº 79/2014, p.2819).

Ainda sublinham que a profundidade de conhecimento dos docentes sobre as matérias específicas é fruto de uma maior autonomia e segurança em sala de aula, o que permite uma maior qualidade na aprendizagem dos alunos. Dessa forma, conclui-se que “a formação inicial dos professores nas matérias de docência é crucial e não é substituível pela formação profissional contínua, que obviamente não deixa de desempenhar um papel indispensável” (Decreto de Lei nº 79/2014, p. 2820).

Na ótica da mestranda e de acordo com tudo o que se mencionou anteriormente, um docente generalista acaba por ter uma relação mais próxima com os alunos e consegue articular os conteúdos programáticos das várias disciplinas com maior facilidade. Um outro aspeto positivo para os discentes do 1º CEB quando transitam para o 2º CEB é o facto de estes estarem habituados a ter um professor titular e, como tal, torna-se vantajoso ter um professor generalista no 2º CEB, dado que o mesmo pode lecionar as quatro áreas. É importante referir que este tipo de docência possibilita mais opções profissionais, visto que se encontra apto para lecionar no 1º CEB e no 2º CEB às quatro áreas e não apenas a duas áreas.

Porém, as atuais alterações também têm as suas vantagens, uma vez que destacam a importância de uma preparação rigorosa dos docentes, valorizando a função dos mesmos. Seguindo esta linha de pensamento, um docente especializado, neste caso em particular, nas áreas de Matemática e Ciências Naturais, tem oportunidade de aprofundar conhecimentos científicos e didáticos nas áreas em questão, o que não se verificava na formação de professores nas quatro áreas.

Em síntese, este tipo de formação promove um aumento de confiança e segurança por parte dos professores, possibilitando, assim, uma aprendizagem mais rica aos seus discentes.

1.2.FORMAÇÃO E DIMENSÃO PROFISSIONAL

A formação de professores tem algumas particularidades, uma vez que um professor começa a aprender a partir do momento que se encontra numa escola, pela observação das condutas de outros profissionais de educação e pela sua reflexão (Formosinho, 2009). É de salientar que a construção da imagem sobre a profissão docente começa a partir das experiências ou observações efetuadas enquanto alunos e estagiários, logo conclui-se que esta construção sobre a profissão docente também é construída pelas suas vivências (Mesquita, 2015).

Neste sentido, a formação inicial de professores tem uma componente prática intencional, designada como prática pedagógica, em que o objetivo é os alunos darem início à sua prática docente (Formosinho, 2009). Assim, a formação inicial é considerada como uma fase “orientada e reflectida, que serve para proporcionar ao futuro professor uma prática de desempenho docente global em contexto real que permita desenvolver as competências e atitudes para um desempenho consciente, responsável e eficaz” (Formosinho, 2009, p. 105).

Contudo, é de realçar que a formação inicial de professores não é um momento estático, uma vez que só esta formação é insuficiente para a prática profissional (Mesquita, 2015). Nesta perspetiva torna-se fulcral cada docente investir numa formação contínua, com o objetivo de melhorar a qualidade de ensino e promover a aprendizagem dos seus alunos (Mesquita, 2015). Deste modo, o professor deve agir “sempre numa atitude reflexiva e investigativa, como profissionais da mudança” (Campos, 2002, citado por Mesquita, 2015, p.23).

As competências e atitudes pretendidas na formação inicial desenvolvem-se a partir de uma contínua reflexão dos docentes relativamente à sua prática profissional, ideia sustentada pela autora Sá-Chaves (2000), quando defende que “A reflexão sobre a prática (...) constitui-se, assim, como uma estratégia privilegiada para a construção e reconstrução de saberes profissionais, de atitudes e de competências” (p. 75). Nesta linha de pensamento, é importante que o aluno em formação tenha experiências, para que possa errar, com o objetivo de tomar

consciência dos seus próprios erros para os ultrapassar e melhorar, cada vez mais, a sua prática (Sá-Chaves, 2000).

Fundamentada em Killion e Todnem (1991), a autora Sá-Chaves (2000), defende que é a partir da reflexão que se conhece o contexto em que se vai intervir, se compreende as práticas desenvolvidas pelos outros docentes, o que permite traçar um percurso para uma futura ação.

Deste modo, a autora Jacinto (2003), baseada em Dewey (1968), afirma que o professor reflexivo define-se mediante três atitudes, nomeadamente a

abertura de espírito (disponibilidade para admitir outras opiniões e aceitar construtivamente os seus erros, evitando uma atitude defensiva e insegura no seu relacionamento com a instituição e com os seus pares), responsabilidade (pelos seus actos e ponderação sobre os efeitos que estes podem ter nos alunos) e sinceridade e empenhamento na sua actividade, ao mostrar-se motivado para a renovação e para a mudança. (p.51)

Neste sentido, a PES, considerada como formação inicial de professores, permitiu desenvolver estas três atitudes defendidas pela autora, dado que, ao longo do ano, a mestranda aceitou todas as opiniões, tanto do par pedagógico como dos professores institucionais e cooperantes, responsabilizou-se pelas suas atitudes e refletiu sobre as suas práticas educativas, com vista num crescimento gradual, tanto pessoal como profissional.

Pelo que foi mencionado, a prática reflexiva na formação de profissionais de educação tem na sua base “três ideias-chaves: prática, reflexão e autonomia do professor” (Vieira, 1993, citado por Jacinto, 2003, p.49). Nesta ótica, pretende-se que o docente desenvolva a sua autonomia, com o objetivo de refletir sobre sua prática, questionando-a e adequando as suas ações (Jacinto, 2003).

1.3. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO DA PES

A PES incidiu numa escola do 1º CEB e numa escola do 2º CEB. Segundo o Projeto Educativo (2013-2017), estas duas escolas estão inseridas num contexto TEIP₂ (Territórios Educativos de Intervenção Prioritária). De acordo com o Despacho normativo nº 20/2012, no contexto TEIP₂ pretende-se o reforço da independência das escolas, tendo como objetivo executar projetos próprios consoante as realidades encontradas. O programa TEIP é uma iniciativa governamental que está implementada em 137 agrupamentos de escolas e escolas não agrupadas que se localizam em territórios considerados socialmente e economicamente desfavorecidos, destacados pela pobreza e exclusão social, sendo que a violência, a indisciplina, o abandono e o insucesso escolar estão presentes nestes contextos. Este programa tem como finalidade a redução da indisciplina, a prevenção e redução do abandono escolar precoce e do absentismo e, ainda, promover o sucesso educativo de todos os alunos (Direção-Geral da Educação, s.d).

Assim, o Projeto Educativo (2013-2017), tem como objetivo estabelecer novos desafios à comunidade educativa, uma vez que a sua atuação tem como base o conceito “Autonomia: implicações futuras de decisões presentes” (p. 2).

O Agrupamento está inserido numa freguesia predominantemente urbana, no Distrito do Porto, com cerca de 23108 residentes, sendo que esses mesmos residentes trabalham na indústria metalúrgica, metalomecânica, ourivesaria e marcenaria. No entanto, a taxa de desemprego ainda é notória, verificando-se que esta taxa é maior na população do sexo feminino do que na população do sexo masculino. Ainda é de salientar que devido à elevada taxa de desemprego ou não declaração da situação profissional por parte dos encarregados de educação dos alunos e pelo facto de existir um elevado número de famílias monoparentais, o recurso aos apoios dos serviços sociais escolares e o número de beneficiários de RSI têm aumentado, nos últimos três anos. Quanto ao nível de escolaridade dos encarregados de educação dos alunos deste Agrupamento constata-se que muitos não possuem habilitações literárias, sendo que alguns desses encarregados de

educação completaram o 1º, 2º, 3º CEB e o ensino secundário mas que só uma pequena parte têm formação superior.

Após a implementação do projeto TEIP, o Gabinete de Ação Social tem registado um aumento de números de casos de risco, nomeadamente, de negligência, de abusos sexuais e maus tratos. Neste gabinete é possível constatar que as famílias acompanhadas são de uma classe social desfavorecida, mais concretamente no que diz respeito às dificuldades financeiras, falta de qualificações profissionais e académicas, entre outros. Devido a esta falta de investimento na vida escolar por parte dos encarregados de educação, surgem problemas relativamente ao foro educativo e disciplinar, uma vez que se denota falta de hábitos de leitura, fraco domínio da língua materna, sistemática utilização a um vocabulário inadequado ao contexto educativo e fraco nível de frequência de espaços e eventos culturais.

Segundo o Projeto Educativo (2013-2017), este agrupamento baseia-se em três princípios orientadores, nomeadamente, no princípio de Liberdade (direitos de expressão, participação e direito à diferença), Responsabilidade (individual e coletiva para que todos compreendam quais as consequências das suas ações e entendam, que para além dos direitos, existem deveres para com os outros) e Solidariedade (importante assunção de objetivos comuns). É de destacar o facto da existência de clubes e oficinas, mais concretamente o Clube de Teatro, o Jornal Escolar «Tagarela», o Clube Ar Livre, o Desporto Escolar e atividades interdisciplinares, como forma de enriquecimento curricular e ocupação dos tempos livres.

Assim, esta instituição reconhece-se como sendo um espaço de reflexão e de diálogo, que envolve os mais diversos intervenientes num projeto, potencializando a inovação e o aperfeiçoamento contínuo.

Seguindo esta linha de pensamento, esta é uma instituição que promove o questionamento, a mudança positiva, o repensar contínuo que potencializa a inovação, logo a sua evolução, a construção de uma cultura de aprendizagem cooperativa, envolvendo todas as pessoas da organização, a autonomia, a responsabilidade, o desenvolvimento pessoal e coletivo, a partilha de conhecimento, sendo que o acesso às informações estão disponíveis para todos, o trabalho em equipa, a cooperação e aliança de esforços. Neste sentido, existem alguns valores

que esta organização tenta fomentar, nomeadamente, valores como a liberdade, a responsabilidade, solidariedade/tolerância (respeito pelas diferenças e pela pluralidade), cooperação/partilha, igualdade de oportunidades, inovação, tradição e valorização das pessoas.

Tendo como base os princípios gerais do PE, o agrupamento tem em conta a heterogeneidade existente e, como tal, pretende dar respostas educativas diferenciadas aos seus alunos, assegurando-lhes o apoio ao estudo, uma sala de estudo, um apoio individualizado ou um apoio em pequeno grupo, atividades de ocupação em tempo livre, sendo que essas mesmas atividades foram mencionadas anteriormente, orientação psicológica e metodologias diferenciadas de acordo com especificidade do caso (GAAF, apoio social, entre outras).

Pelo facto da existência de uma heterogeneidade, todas as escolas se deparam com alunos com necessidades educativas especiais (NEE). Contudo, para que o aluno seja referenciado como tal é necessário o preenchimento do respetivo documento, onde deve ser anexado uma autorização do encarregado de educação, um relatório de avaliação realizada pelo Conselho de Turma, professor da turma e professor de educação especial e, por fim, a análise das propostas e emissão do parecer dos SEAE. Relativamente ao 1º Ciclo, esta tarefa deve ser realizada pelos professores intervenientes, professor de educação especial e pelo professor titular da turma, sendo que nos restantes ciclos de ensino, o director de turma/conselho de turma assume a elaboração de um Programa Educativo Individual juntamente com o professor de educação especial.

Este programa é elaborado ou atualizado no início de cada ano letivo tendo em conta as limitações significativas decorrente de alterações funcionais e estruturais desses mesmos alunos, adequando os conteúdos curriculares e articulando competências essenciais às capacidades de cada um.

No 1º, 2º e 3º Ciclos, estes alunos podem beneficiar de adequações curriculares individuais ou de um currículo individual. Deste modo, as adequações curriculares são aquelas que não interferem com o currículo comum a todos os alunos, uma vez que é da competência do professor titular e que deve constar no Programa Educativo Individual. Caso neste programa conste que o aluno necessita de realizar atividades

de reforço e desenvolvimento de competências específicas, o professor de educação especial deverá acompanhar o aluno, acabando por ser um facilitador deste processo. Neste caso, o professor de educação especial trabalha, juntamente com o aluno, aprendizagens específicas, nomeadamente a reeducação da escrita, o desenvolvimento cognitivo, comportamental, a resolução de problemas, a autonomia e a sociabilização.

Relativamente ao currículo individual, este destina-se aos alunos com limitações bastante acentuadas, sendo que o seu currículo deve ser diferenciado dos restantes colegas. Este deve potenciar aprendizagens de conteúdos específicos, dando uma maior importância às atividades focadas nos contextos de vida, à comunicação e à organização do processo de transição para a vida fora do contexto escolar.

Este documento substitui as competências delimitadas para cada nível de educação e ensino. Neste sentido, quanto ao 1º Ciclo, a componente essencial do currículo destes alunos é constituída por algumas áreas curriculares, tais como: Língua Portuguesa, Matemática, Estudo do Meio, Áreas de Expressão e Autonomia e Desenvolvimento Pessoal e Social. Já para os alunos do 2º e 3º Ciclos, as áreas curriculares estão distribuídas em:

- Disciplinares, mais concretamente Educação Visual, Educação Tecnológica, Oficina de Artes, Educação Musical/Música, Educação Física e EMR (opção);
- Funcionais, especificamente, a área do Português, Matemática, Língua Estrangeira e Ciências Naturais (nível inicial, dependendo do perfil de funcionalidade do aluno) que são implementadas através de oficinas da palavra, do número e da ciência;
- Atividades de Integração na vida em comunidades, desenvolvendo a Autonomia Pessoal e Social (casa, comunidade, escola, recreação/lazer) que são implementadas através de oficinas de cidadania, de drama, do canto das letras, das atividades da vida diária, de têxteis, de informática, entre outras;
- Plano de individual de transição que se refere aos alunos com 15 anos que beneficiam de programas de transição para a vida ativa.

É de salientar que as tecnologias de apoio bem como o conjunto de equipamentos e dispositivos têm como objetivo compensar a limitação funcional e facilitar o modo de vida independente.

Neste sentido, o estágio profissionalizante realizou-se em par pedagógico, numa turma do 4º ano de escolaridade, turma x, e numa turma do 6º ano de escolaridade, turma y, nas áreas disciplinares de Matemática e de Ciências Naturais.

Segundo o Plano de Trabalho da Turma (PTT), corresponde ao ano letivo de 2016/2017, a turma x, do 4º ano de escolaridade, é formada por 22 alunos, sendo que 13 desses alunos são do sexo masculino e nove do sexo feminino, com idades compreendidas entre os sete e os nove anos. Nesta turma existem três alunos sinalizados com NEE, em que o aluno A foi-lhe diagnosticado um atraso global de desenvolvimento com problemas fona articulatórios, o aluno B foi-lhe sinalizado uma deficiência mental moderada e hiperatividade com défice de atenção e o aluno T foi-lhe diagnosticado dislexia. No entanto, existem alguns alunos com outros problemas, nomeadamente, descoordenação motora e problemas fona articulatórios e atraso global no desenvolvimento e problemas articulatórios mas que não estão sinalizados como alunos NEE. É de referir que, como se trata de uma turma com algumas dificuldades de aprendizagem, cinco alunos beneficiam de um apoio educativo como forma de estes superarem as suas dificuldades e esse apoio é dado, muitas vezes, em sala de aula. Salienta-se que alguns alunos necessitam de tomar medicação.

Relativamente à situação familiar, alguns destes alunos são provenientes de meios socioeconómicos e culturais desfavorecidos e, como tal, muitos alunos beneficiam de apoio dos serviços da Ação Social Escolar. Quanto ao nível de escolarização dos pais dos alunos da turma, esta é caracterizada como baixa, sendo que apenas uma mãe tem formação superior (licenciatura), seis pais concluíram o ensino secundário, nove pais concluíram o 3º CEB e os restantes têm formação igual ou inferior ao 2º CEB (PTT – 2016/2017).

De acordo com o PTT (2016-2017), esta turma é considerada como uma turma agitada, com alguns problemas de comportamento, bastantes dificuldades de aprendizagem, alguma imaturidade por parte de quatro alunos e, como existe uma aluna de etnia cigana, também se constata alguma falta de assiduidade e

pontualidade. Como forma de colmatar estas dificuldades é necessário envolver os alunos num processo reflexivo (auto e heteroavaliação) sobre o seu comportamento e o comportamento dos restantes colegas, utilizando, como estratégia, a Caixa de Crédito (projeto criado e implementado pelo professor cooperante), valorizar o trabalho em pares, o apoio tutorial, como forma de estimular os alunos, reforçar a estimulação reorientando os recursos humanos para uma maior atenção por parte dos alunos e sensibilizar a aluna e a família para a necessidade de uma maior assiduidade e pontualidade, envolvendo o encarregado de educação no processo educativo da mesma.

Neste seguimento, existem algumas propostas de melhoria do rendimento escolar destes alunos, nomeadamente, construir propostas de organização que auxiliem o aluno na aquisição de métodos e hábitos de estudo, reforçar situações de aprendizagem que permitam melhorar a compreensão e interpretação das ideias, aplicação de conhecimentos e resolução de problemas, criar situações de aprendizagens que permitam o desenvolvimento de competências de comunicação oral e escrita, valorizar as atitudes de empenho, concentração, organização, autonomia, criatividade e participação eficaz nas tarefas proposta, aprofundar e articular as diversas áreas do saber, incentivar e valorizar uma participação pertinente, diversificar as estratégias de ensino e aprendizagem e solicitar aos encarregados de educação uma maior participação na vida escolar dos alunos. É de ressaltar que ainda existem outras atividades/projetos para melhorar o rendimento da turma, mais concretamente, atividades de enriquecimento curricular (AEC), o projeto Caixa de Crédito, Presse e o Despertar para as ciências (PTT – 2016/2017).

Relativamente à turma y, do 6º ano de escolaridade, segundo o PT do ano letivo 2016/2017, esta é constituída por 19 alunos, sendo que nove alunos são do sexo feminino e 10 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 10 anos e os 12 anos. Esta turma é constituída pelos mesmos alunos do ano letivo anterior, uma vez que a taxa de transição de 5º ano é de 100 %, tendo 15 alunos transitados sem qualquer nível inferior a três. Todavia, entre os quatro alunos que transitaram com níveis inferiores a três, destaca-se o aluno R, pois este é um aluno com percurso irregular e falha na aquisição de conhecimentos em diversas áreas, sendo que a sua

transição tivesse sido ponderada na última reunião de avaliação de conselho de turma.

O PT (2016/2017) tem como objetivo central definir estratégias de desenvolvimento do currículo nacional, criando formas de organização e condução do processo ensino e aprendizagem da turma, fomentando a realização de aprendizagens significativas e a formação integral dos alunos. Neste sentido, embora o aproveitamento da turma tenha sido considerado bom, verifica-se que alguns alunos revelam algumas fragilidades e pouca segurança no domínio dos conteúdos programáticos. Devido a este facto e às exigências do 6º ano, três alunos da turma começaram a frequentar a sala Aprender+.

Conforme o PT (2016/2017), este grupo é considerado como um grupo muito interessado, participativo, motivado e preocupado com o seu sucesso escolar, embora ainda existam alguns comportamentos considerados como infantis. Tendo em conta ao perfil da turma, aos constrangimentos e mais valias, o conselho de turma delineou estratégias pedagógicas, mais concretamente:

- Incentivo ao trabalho continuado e ao desenvolvimento de métodos de estudo;
- Solicitação dos encarregados de educação no sentido de supervisionarem as tarefas escolares de forma mais eficaz e sistemática;
- Incremento de atividades que promovam a autonomia e rentabilizem o ritmo de trabalho;
- Uso de metodologias diferenciadas, adequadas às necessidades dos alunos;
- Insistência nas atitudes de saber-estar e respeito mútuo.

É importante referir que todas estas estratégias serão revistas e reformuladas, sempre que necessário, de acordo com as exigências e as necessidades da turma.

É de salientar que nesta turma existem dois alunos sinalizados como NEE. O aluno E é um aluno que apresenta uma perturbação do espectro autista que se traduz numa deficiência ligeira ao nível das funções psicossociais globais e ao nível das funções do temperamento e da personalidade. No entanto, este não apresenta qualquer problema a nível das funções intelectuais demonstrando uma razoável capacidade mnésica e ausência de problemas nas funções emocionais. A aluna N apresenta limitações nas funções intelectuais e em manter a atenção. Apresenta,

ainda, algumas limitações das funções do temperamento, nomeadamente, extroversão e revela grandes alterações na fluência da fala.

Relativamente à situação profissional dos encarregados de educação, constata-se que uma grande parte destes estão empregados (76% dos pais e 48% das mães) e uma minoria encontra-se desempregada (24% pais e 5% mães). Alguns alunos são beneficiários da Ação Social Escolar, sendo que 33.3% beneficiam do escalão A e 14.3% do escalão B.

2. DIMENSÃO INVESTIGATIVA

Este capítulo tem como objetivo apresentar o projeto de investigação desenvolvido na área de Ciências Naturais. Nesta perspetiva, no decorrer de todo o capítulo, serão apresentados o problema e sua relevância, as questões de investigação e os objetivos, o enquadramento teórico, os métodos e meios de investigação, a caracterização dos participantes, a descrição da intervenção didática, a análise e discussão de resultados, as conclusões e implicações e, por último, as limitações do estudo e trabalho futuro.

Neste seguimento, o projeto desenvolvido na área das Ciências Naturais incidiu em trabalhar o tema da germinação recorrendo ao trabalho experimental (TE).

Uma parte da prática supervisionada realizou-se numa turma do 6º ano de escolaridade e, como tal, o tema da germinação foi escolhido pelo facto de ser um conteúdo que se leciona nesse mesmo ano. É de sublinhar que se recorreu ao TE para lecionar este conteúdo programático, uma vez que, para além de ser essencial os alunos realizarem TE, nas metas curriculares de Ciências Naturais está evidenciado a importância de estes enunciarem as condições necessárias à germinação da semente, através de atividades práticas.

No TE desenvolvido na PES escolheu-se utilizar o Arduino e os sensores de temperatura do ar e humidade de solo para o estudo da germinação. Recorreu-se a estes recursos pois são utilizados por vários professores na Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, por serem uma tecnologia pouco conhecida, apesar de noutros países já se utilizar estes recursos para vários tipos de trabalhos, por constituir um desafio à mestranda, dado que esta nunca teve contacto com estes recursos e, ainda, por achar que estes são uma mais valia, visto que os alunos tiveram a oportunidade de controlar e observar os fatores que influenciam a germinação. Mais para a frente deste capítulo será apresentada uma parte teórica relativa ao Arduino.

2.1. PROBLEMA E SUA RELEVÂNCIA

Atualmente vive-se tempos de constante mudança, sobretudo no que se refere às tecnologias, uma vez que vivemos numa sociedade de informação. Assim, estas estão cada vez mais a constituir-se como um elemento presente em toda a ação educativa, pois assumem-se como um papel facilitador no processo ensino e aprendizagem (Ponte & Serrazina, 1998).

Neste sentido, cabe às escolas e aos professores fazerem face às exigências que a sociedade do conhecimento integra, uma vez que esta atribui às novas tecnologias um papel fulcral como mediadoras do ato educativo, visto que “a educação é mais um processo do que apenas o seu resultado” (Ruivo & Carrega, 2013, p. 11).

A utilização correta das TIC (tecnologias de informação e comunicação) como um recurso didático e pedagógico potencia a aprendizagem (Ponte & Serrazina, 1998). Contudo, o sucesso da integração destas vai depender da formação dos professores. Para que o uso das tecnologias em sala de aula não seja um total fracasso na aprendizagem dos alunos é necessário que os professores invistam numa formação contínua, uma vez que os docentes devem “de decidir como, quando e em que medida tirar partida desses recursos” (Ponte & Serrazina, 1998, p. 11).

No entanto, os docentes têm as mais diversas atitudes face às novas tecnologias, pois alguns não reagem tão bem as mudanças que estão a acontecer constantemente (Ponte & Serrazina, 1998). Segundo os autores Ponte & Serrazina (1998),

Alguns, olham-nas com desconfiança, procurando adiar o mais possível o momento do encontro indesejado. Outros, assumem-se como utilizadores na sua vida diária, mas não sabem muito bem como as usar na sua prática profissional. Outros ainda, procurando integrá-las no seu processo de ensino usual, sem contudo alterar o modo significativo das suas práticas. Uma minoria entusiasta procura desbravar o caminho, explorando constantemente novas possibilidades. (p. 10)

Os alunos aprendem envolvendo-se nas atividades, experimentando, levantando suposições, testando hipóteses e prevendo os resultados. Desta forma, os professores devem potenciar o ensino experimental, mais concretamente, as atividades experimentais, uma vez que este tipo de atividades faz com que o aluno seja agente ativo na construção do seu conhecimento, estando envolvido ativamente na resolução de problemas, permitindo uma maior aprendizagem (Santos, 2002).

Segundo a autora Santos (2002), “É rara a utilização de trabalho experimental de investigação na Educação em Ciências” (p. 16) e, como tal, a compreensão do mundo que nos rodeia torna-se uma tarefa difícil por parte dos alunos. Contudo, segundo esta mesma autora, “Deve promover-se o trabalho experimental como instrumento de ensino/aprendizagem” (p. 54).

Devido ao facto de nas aulas de Ciências Naturais o trabalho experimental ser praticamente inexistente e dada a sua importância, optou-se, na implementação do projeto de investigação, recorrer ao trabalho experimental no conteúdo programático – germinação, de forma a os alunos observarem e compreenderem como se processa este fenómeno. Com o intuito de enriquecer o conteúdo programático a ser lecionado, fazendo várias medições e devido ao facto de muitos docentes não utilizarem o recurso às TIC como um recurso pedagógico, optou-se pela utilização do recurso Arduino para a monitorização de fatores abióticos na germinação do milho, nomeadamente na temperatura do ar e na humidade do solo.

Os conceitos sobre a germinação, fatores abióticos e corrente eléctrica encontram-se mencionados em alguns conteúdos programáticos do Ensino Básico, mais concretamente, nas Metas Curriculares de Ciências Naturais e Ciências Físico-químicas.

No 2º CEB, no 5º ano de escolaridade, os alunos começam por falar sobre a influência dos fatores abióticos no crescimento das plantas, no objetivo geral: “Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas das plantas” (Bonito et al., 2013, p. 6). Dentro deste objetivo geral encontra-se os seguintes descritores:

Descrever a influência da água, da luz e da temperatura no desenvolvimento das plantas. Testar a influência da água e da luz no crescimento das plantas, através do controlo de variáveis, em laboratório. Associar a diversidade de adaptações das plantas aos fatores abióticos (água, luz e temperatura) dos vários habitats do planeta, apresentando exemplos. (Bonito et al., 2013, p. 6)

No 8º ano de escolaridade, o tema dos fatores abióticos volta a ser lecionado, com o seguinte objetivo geral: “Analisar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos e o ambiente” (Bonito et al., 2013, p. 19). Neste seguimento, o estudo da influência dos fatores abióticos destaca-se nos seguintes descritores:

Descrever a influência de cinco fatores abióticos (luz, água, solo, temperatura, vento) nos ecossistemas. Apresentar exemplos de adaptações dos seres vivos aos fatores abióticos nos ecossistemas. Testar variáveis que permitam estudar, em laboratório, a influência dos fatores abióticos nos ecossistemas. (Bonito et al., 2013, p. 19)

No 9º ano de escolaridade, o tema corrente eléctrica encontra-se evidente no objetivo geral “Compreender fenómenos eléctricos do dia a dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas, e aplicar esse conhecimento na montagem de circuitos eléctricos simples (de corrente contínua), medindo essas grandezas” (Ferreira et al., 2013, p. 25). Assim, destaca-se o descritor “Dar exemplos do dia a dia que mostrem o uso da electricidade e da energia eléctrica” (Ferreira et al., 2013, p. 25).

Considera-se que por ser pouco usual os professores recorrerem ao TE e pela inexistência do uso das TIC em contexto educativo, isto constitui-se como um problema, uma vez que existiu a necessidade de realização de trabalho experimental recorrendo às TIC.

2.2. QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS

Este estudo tem como ponte de partida algumas questões de investigação, designadamente:

Q11 – A monitorização de fatores abióticos, com o recurso ao Arduino e sensores será um bom contributo para trabalhar alguns conteúdos curriculares, designadamente sobre a germinação?

Q12 – Será exequível a utilização do Arduino e dos sensores como recursos para contribuir para um maior envolvimento dos alunos nas suas práticas em sala de aula?

Porém, este estudo ainda tem como base alguns objetivos gerais e específicos. Neste seguimento, os objetivos gerais são os seguintes:

- Promover a literacia científica;
- Promover o trabalho experimental.

Os objetivos específicos são:

- Organizar atividades com o Arduino e os sensores;
- Identificar o contributo da utilização do arduino e dos sensores para observar o processo da germinação;
- Identificar os conhecimentos dos alunos relativamente aos temas abordados;
- Promover o envolvimento dos alunos nas atividades propostas;
- Promover capacidades como a resolução de problemas, o espírito crítico e a entereajuda.

2.3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste subcapítulo serão abordados assuntos relativos às TIC no ensino, à importância do trabalho experimental no Ensino das Ciências, à influência dos fatores abióticos na germinação, ao arduino e aos sensores.

2.3.1.A importância das tecnologias de informação e comunicação no Ensino

A sociedade não é um elemento estático, muito pelo contrário, pois, com o passar do tempo, pode-se verificar que ocorreram algumas mudanças, deixando a sociedade industrial, passando para uma sociedade de informação, que atribui as novas tecnologias de informação e comunicação um papel de relevo (Ruivo & Carrega, 2013).

Segundo Ruivo (2005,2008 b, citado por Ruivo & Carrega, 2013), “A revolução científica e tecnológica das tecnologias de informação e comunicação (TIC), imprimiu uma dinâmica de transformação, não só no domínio da ciência e da tecnologia, mas também no domínio da educação” (p. 15). Assim, torna-se necessário uma utilização eficaz e eficiente das TIC na sala de aula, uma vez que “A tecnologia altera principalmente o modo de aprender e de pensar, o que aprendemos e onde aprendemos, aumenta competências para aprender e exige novas competências para ensinar a aprender” (Flores, Escola, & Peres, 2009, pp. 724-725).

Como se mencionou anteriormente, vivemos num tempo de constantes mudanças na sociedade e, como consequência, na escola, uma vez que esta é a organização que prepara e integra os alunos para viverem de acordo com a sociedade em que se encontram inseridos. Deste modo, torna-se evidente o papel fulcral que os professores e a escola têm face ao progresso da humanidade e ao seu desenvolvimento político, económico, social e cultural (Ruivo & Carrega, 2013). Posto isto, segundo os autores Ruivo & Carrega (2013), é exigido que as escolas adotem “uma eficiente, eficaz e coerente autonomia, aberta às exigências da sociedade e com capacidade para lhes dar resposta adequada, através da incorporação pedagógica e didáctica de novos saberes e dos novos instrumentos proporcionados pelas Tic” (Ruivo & Carrega, 2013, p. 17).

A partir de uma certa idade, o aluno deve ter consciência dos seus direitos e deveres e, como tal, também deve assumir responsabilidades. Dessa forma, torna-se essencial fomentar, nos discentes, o trabalho em equipa, proporcionar o acesso às

tecnologias, desenvolver a autonomia, desenvolver o pensamento e a memória, com o intuito de ajudá-los a uma melhor adaptação à sociedade, pois “O processo educativo deverá ser concebido de modo a maximizar a responsabilização dos alunos pela sua aprendizagem e o objectivo prioritário da escola deverá ser o de promover a qualidade-chave da autoformação, da adaptabilidade e da flexibilidade.” (Programa Europeu PETRA II, 1995, p. 29).

Pinto (2002) afirma que:

As tecnologias da Informação e Comunicação são, antes de mais nada, acção. Sentado em frente a um computador, um sujeito pode trabalhar, navegar, brincar, ou simplesmente conversar, mas não pode estar passivamente sentado como um simples receptor, como quando está sentado num sofá a ver TV. Nesse sentido, a passividade desaparece. (p. 155)

Assim é imprescindível desenvolver estratégias de modo a proporcionar um ambiente de aula mais dinâmico, onde o aluno é o centro da aprendizagem – sujeito ativo – e onde pode interagir com os outros, isto é, deve-se criar um ambiente que promova uma aprendizagem significativa e motivadora e as TIC, como um recurso pedagógico e didático, fornece essa possibilidade de desenvolver um ambiente favorável à aprendizagem, para além de serem “um poderosíssimo recurso em termos de avaliação formativa” (Pinto, 2002, p. 147). Para além disso, Pinto (2002) destaca mais uma vantagem das tecnologias, mais concretamente, “As TIC, além de oferecerem modelagens de aprendizagem completamente novas, como os chats ou as pesquisas sistémicas, são um recurso relevante da aprendizagem quer sob o ponto de vista da motivação quer da clareza e substância da informação” (Pinto, 2002, p. 147).

Sempre que um sujeito recorre à utilização das TIC está a adquirir novas competências nessa área, logo “Por muitas críticas que se façam à problemática das TIC na educação, uma coisa é clara e, se quisermos, hoje, já é clássica: elas, as TIC, mudaram o modo de aprender” (Pinto, 2002, p. 147).

Nesta perspetiva, este instrumento está, cada vez mais, presente na atividade profissional dos professores pois, devido ao facto das tecnologias serem uma ferramenta que se relaciona de forma direta com a informação e conhecimento, o “saber começa a ter, cada vez mais, um outro significado, passando a centrar-se no saber procurar, saber interpretar e saber integrar diversas fontes de dados com vista a realizar um objetivo” (Ponte & Serrazina, 1998, p. 9).

Nesta ótica, torna-se fulcral os docentes aceitarem e recorrerem à utilização das tecnologias como um recurso nas suas aulas, dado que “A tecnologia torna-se num importante sensor na autoavaliação do aluno e promove a implementação de solução e igualdade de oportunidades” (Flores, Escola, & Peres, 2009, p. 719).

Como referido anteriormente, o aluno passa a ser sujeito ativo na sua aprendizagem, na construção de conhecimento e, conseqüentemente, o professor deixa de ser o agente principal, passando a “(...) orientar, encorajar e apoiar os alunos na utilização dos materiais de aprendizagem” (Programa Europeu PETRA II, 1995, p. 30).

No entanto é essencial que o professor aceite estas mudanças com naturalidade, com a finalidade de desenvolver estratégias diversificadas de ensino. Contudo, para que a introdução das tecnologias na sala de aula como um recurso didático e pedagógico seja algo benéfico e não prejudicial para os alunos, logo para o ensino, é de extrema importância que os docentes invistam na sua formação, uma vez que, segundo os autores Ruivo & Carrega (2013) “antes de ensinar a aprender com as tecnologias, urge que o educador aprenda a utilizar e a ensinar com essas tecnologias” (p. 23).

Com este tipo de ensino é pretendido que os alunos se sintam motivados e se envolvam ativamente nas atividades propostas pelos docentes, produzindo o seu próprio conhecimento, permitindo, assim, que o aluno conclua que “O conhecimento não é, portanto, um objeto, informação ou conteúdo estático, mas é construído por cada sujeito através da sua própria interação com essa informação, objeto e conteúdo” (Pinto, 2002, p. 293).

2.3.2.A relevância do Trabalho Experimental no Ensino das Ciências

Atualmente vive-se numa sociedade democrática em que se espera que os cidadãos desenvolvam e defendam as suas ideias, fundamentando-as em evidências, tendo a capacidade de apresentar as suas perspectivas de forma clara e eficaz (Reis, 2008).

Dada a importância de uma argumentação bem fundamentada, é necessário que os alunos sejam, constantemente, confrontados com situações educativas que lhes possibilitem “aprender a formular e a investigar problemas, a obter dados e representá-los, organizá-los e analisá-los tendo em vista a construção e a fundamentação de linhas de raciocínio e de argumentação” (Reis, 2008, p. 16). Assim, a “Educação em Ciência deve dar prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos capazes de participar activamente e responsabilmente em sociedades que se querem abertas e democráticas” (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002, p. 44). Contudo, para sermos cidadãos cultos não basta termos uma boa aquisição de conhecimentos e competências dos currículos de Ciências mas, pelo contrário, ser-se cientificamente culto

implica também atitudes, valores e novas competências (em particular, abertura à mudança, ética de responsabilidade, aprender a aprender...) capazes de ajudar a formular e debater responsabilmente um ponto de vista pessoal sobre a problemática de índole científico/tecnológica, juízos mais informados sobre o mérito de determinadas matérias e situações com implicações pessoais e/ou sociais, participação no processo democrático de tomada de decisões, uma melhor compreensão de como as ideias da Ciência/Tecnologia são usadas em situações sociais, económicas, ambientais e tecnológicas específicas. (Cachapuz et al., 2002, p. 45)

Segundo o autor Reis (2008), os alunos são “cientistas activos” (p.16) que procuram, continuamente, saciar a sua curiosidade acerca do mundo que os rodeia, uma vez que este está em constante mudança, logo é necessário uma sistemática atualização dos conhecimentos de forma a compreender os fenómenos que nele vão acontecendo. Nesta perspetiva, a escola deve promover e valorizar uma educação científico-tecnológica, para, desde cedo, incentivar o interesse e curiosidade nos alunos (Martins, et al., 2007).

A ciência, nos primeiros anos de escolaridade, deve ser vista como o estudo, interpretação e aprendizagem sobre nós próprios e o ambiente que nos envolve, através dos sentidos e da exploração pessoal. Todavia, a educação em ciências não significa somente aprendizagens de conhecimentos mas, apesar destas aprendizagens constituírem um aspeto relevante no ensino das ciências, precisam de ser acompanhadas e apoiadas pelo desenvolvimento de atitudes e capacidades (Reis, 2008).

O autor Reis (2008) relata que:

Os primeiros anos de escolaridade são muito importantes no desenvolvimento de atitudes relativamente à ciência, devendo promover a análise e a discussão de estereótipos sobre a ciência e os cientistas veiculados pelos meios de comunicação social, e na estimulação da confiança e das capacidades das crianças em envolverem-se em actividades da ciência. (p. 15)

Neste sentido, os professores devem apresentar atividades científicas interessantes e relevantes para os discentes, com o intuito de atuar como modelos de atitude investigativa e crítica face ao mundo que nos rodeia, de forma a encorajar nestes esta mesma atitude. Neste sentido, uma educação em ciência, tendo por base uma perspetiva construtivista, envolve uma abordagem faseada pelo qual o professor:

1. Investiga os conhecimentos prévios das crianças com o objectivo de detectar eventuais concepções alternativas;
2. Pede às crianças para explicarem essas

mesmas concepções alternativas; 3. Concebe actividades de aprendizagem que permitam à criança constatar a inadequação das suas ideias e construir ideias cientificamente mais correctas; 4. Promove a discussão e a aplicação de novas ideias. (Reis, 2008, p. 19)

Seguindo esta linha de pensamento, nas aulas de ciências, o professor deve implementar algumas atividades que promovam uma atitude investigativa e crítica nos alunos, como por exemplo, o trabalho experimental. No entanto, torna-se importante fazer uma pequena distinção entre trabalho prático (TP), trabalho laboratorial (TL) e trabalho experimental (TE), uma vez que algumas vezes estas designações confundem-se.

Assim, na perspectiva dos autores Martins et al. (2007) e Almeida et al. (2001), designa-se por trabalho prático (TP) todas as situações em que o aluno está ativamente envolvido na realização das atividades, que pode ou não serem do tipo laboratorial, como por exemplo, a pesquisa sobre um determinado tema na biblioteca ou na internet, atividades de resolução de problemas de papel e lápis, entre outros. Todavia, não se pode considerar como trabalho prático o “assistir à exposição de um tema ou filme ou à realização de uma demonstração pelo professor, ainda que de cariz laboratorial” (Martins, et al., 2007, p. 36), uma vez que já não envolve ativamente o aluno em nenhuma tarefa.

Neste seguimento, temos o trabalho laboratorial (TL) como um conjunto de atividades que requerem a utilização de materiais de laboratório, mais ou menos convencionais, que podem ser realizadas em locais diferentes do laboratório, caso não acarrete riscos para a saúde e/ou segurança. Os autores Almeida et al. (2001) ainda referem o trabalho de campo (TC) como um tipo de trabalho que se realiza ao ar livre, onde, por norma, os acontecimentos acontecem naturalmente. Dessa forma, a distinção entre o TL e o TC “diz respeito ao local onde a mesma se desenvolve” (Almeida, et al., 2001, p. 14).

Relativamente ao trabalho experimental (TE), este aplica-se a atividades práticas onde existe manipulação de variáveis, nomeadamente, “variação provocada nos valores da variável independente em estudo, mediação dos valores alcançados pela

variável dependente com ela relacionada, e controlo dos valores das outras variáveis independentes que não estão em situações de estudo” (Martins, et al., 2007, p. 36).

Como se pode constatar ao longo deste capítulo é importante os docentes promoverem uma atitude investigativa e crítica nos alunos, com o intuito de promover aprendizagens nos mesmos. De forma a desenvolver estas atitudes torna-se necessário a utilização do trabalho experimental nas aulas, com a finalidade dos alunos formularem hipóteses, delinearem estratégias de resolução, analisarem resultados e fazerem comparações com outros, projetando os conhecimentos em novas situações, promovendo, assim, a educação em ciências (Santos, 2002). Dessa forma, “Trata-se de uma estratégia radicalmente construtivista em que existe a participação efectiva do aluno na construção dos conhecimentos e não simples reconstrução subjectiva dos conhecimentos proporcionados pelos professores e livros” (Santos, 2002, p. 59), pois os alunos constroem conhecimentos quando estão envolvidos e interessados nas atividades propostas.

Assim, os autores Almeida et al. (2001) afirmam que:

O trabalho experimental deve, assim, à luz do corpo de saberes disponível pelo aluno, incluir a possibilidade de emitir hipóteses, desenhar estratégias de resolução/estratégias experimentais e proceder a uma análise cuidadosa dos resultados, aspectos considerados essenciais numa metodologia científica. (p. 63)

2.3.3.A influência dos fatores abióticos na germinação

Muitas crianças, ao longo do tempo, podem já ter observado que muitas sementes, quando plantadas, dão origem a novas plantas mas nem todas sabem que os fatores do ambiente influenciam essa germinação (Martins et al., 2007). Algumas dessas crianças podem pensar que as sementes não precisam de necessidades especiais para a sua germinação. No entanto, outras compreendem que, para a

germinação e crescimento das plantas, necessitam de fatores externos, mais especificamente, luz, temperatura, água, entre outros (Martins et al., 2007).

Assim, a observação de atividades de germinação e crescimento das plantas torna-se importante para os alunos, uma vez que permite

(re)organizar as suas ideias, no sentido de as ir tornando mais próximas de ideias científicas (noções de ser vivo, planta, germinação, crescimento, ciclo de vida, necessidade de água, luz, ...), quer por ajudar a estruturar a noção de tempo (observação de um fenómeno contínuo, que se desenvolve ao longo de vários dias, e que pode traduzir-se em modos de representação diversos, como desenhos, tabelas, ...). (Martins et al., 2007, p. 13)

O conceito de germinação “aplica-se para designar fases iniciais de crescimento de uma planta a partir de estados de vida latente, que pode ser uma semente” (Martins et al., 2007, p. 12). Neste sentido, a germinação inicia-se pelo aparecimento da radícula, que é a futura raíz da planta, rompendo o invólucro ou tegumento da semente. Posteriormente à raíz formada, outras raízes secundárias começam a desenvolver-se e, conseqüentemente, a nova planta começa por absorver a água e sais minerais imprescindíveis ao seu crescimento. Na maior parte dos casos, a semente é rodeada por um tegumento que a protege e que contém, no seu interior, um embrião, que se encontra ligado a dois cotilédones, salvo exceções, como é o caso do milho, que só é constituído por um cotilédone (Martins et al., 2007).

Todavia, para que as sementes tenham capacidade de germinar, estas necessitam de condições específicas, mais concretamente, precisam de temperatura, humidade e oxigenação, o que não significa que, tendo estas condições, as sementes, obrigatoriamente, germinem (Martins et al., 2007).

Nesta perspetiva, de acordo com os autores Martins et al. (2007), a germinação de sementes depende de fatores internos à própria semente e externos. Os fatores internos são fatores que determinam a germinação, nomeadamente a “constituição da semente, a maturidade e a vitalidade do embrião” (p.14). Por outro lado, os fatores externos ou do ambiente são os que podem afetar a “qualidade ou

integridade dos componentes da semente” (p.14), por infeções dos tecidos de reserva ou do embrião pelos microorganismos, humidade, temperatura, luminosidade, entre outros.

Como se referiu anteriormente, um dos fatores que condiciona a germinação é a humidade, dado que esta condição é fundamental à germinação, uma vez que esta só acontece a partir do momento em que semente esteja hidratada (Martins et al., 2007). Para além da humidade, a temperatura também se torna um fator condicionante para a germinação.

Importa referir que algumas sementes não têm capacidade de germinar quando são colocadas a determinadas condições ambientais ou quando se dispersão. Esta incapacidade de germinar tem o nome de dormência, isto é, a “dormência das sementes é considerada aqui como o fracasso de uma semente viável intacta para completar a germinação em condições favoráveis” (Bewley, 1997, p. 1055). Porém esta não é uma definição exata, dado que a dormência pode-se manifestar de diferentes formas em espécies diferentes (Bewley, 1997). No entanto, a dormência de uma semente previne que a germinação aconteça quando existem condições desfavoráveis, permitindo resistir “à ingestão por animais, ao calor, ao frio” (Martins et al., 2007, p.15).

2.3.4. Plataforma Arduino

O Arduino é uma plataforma que tem como finalidade permitir o desenvolvimento de controlo de sistemas interativos, sendo estes de baixo custo e acessível a todas as pessoas. Assim, conclui-se que uma das vantagens deste equipamento é o facto de poder ser utilizado no ensino, uma vez que todo o material (*software*, bibliotecas e *hardware*) é *open-source*, isto significa que todos podem usar este recurso, sem que seja necessário pagamentos de direitos de autores ou *royalties*.

Neste sentido, segundo o autor Souza (2016), o

Arduino é uma plataforma de código aberto (hardware e software) criada em 2005 na Itália. O objetivo principal foi o de criar uma plataforma de baixo custo, para que os estudantes pudessem desenvolver seus protótipos com o menor custo possível. Sendo de código aberto, está disponível para a comunidade, o que ajudou em muito no desenvolvimento e aceitação da comunidade.

Ainda é de destacar uma característica da plataforma Arduino, nomeadamente a possibilidade de se enviar e receber informações da maior parte dos sistemas eletrónicos, sendo exequível, por exemplo, a construção de um sistema de captação de dados de sensores, como temperatura, processar e enviar esses dados para um sistema remoto ou, então, visualizá-los num ecrã.

Esta ferramenta pode associar-se a qualquer computador, que inclui *hardware* e *software* de forma livre, permitindo que os utilizadores explorem, criem e investiguem.

Conforme o *site* do Arduino Portugal,

A plataforma é composta essencialmente de duas partes: O Hardware e o Software. Sendo uma placa PBC de programação de código aberto, baseado numa simples placa microcontroladora e um ambiente de desenvolvimento para escrever o código para a respetiva placa. A linguagem de programação do Arduino é uma implementação do Wiring, uma plataforma computacional física semelhante, que é baseada no ambiente de programação Processing, feito em Java.

O *hardware* do Arduino é basicamente uma placa que tem na sua constituição uma fonte de alimentação, que pode ser pilhas, baterias, cabo USB, entre outros, núcleo CPU que é responsável por “dar vida” à placa, entradas e saídas, pinos com funções especiais e *firmware*, que é um programa que está contido dentro da CPU com as nossas instruções de funcionamento da placa.

2.3.5.Placa de Arduino UNO

Existem várias placas de Arduino, sendo que cada uma delas tem um microprocessador instalado específico, quantidades de entradas e saídas distintas e diferentes formatos. Para o projeto de investigação recorreu-se à placa de Arduino UNO (ver Figura 1).



Figura 1 - Placa de Arduino UNO

Nesta placa é utilizado um microcontrolador ATmega328, que contém 32kb de memória flash e 2kb de SRAM. De forma mais simplificada e de acordo com o *site* do Arduino Portugal,

a memória flash é o local na qual nosso programa será salvo, já a SRAM é a memória na qual nossas variáveis serão salvas. A diferença básica entre esses dois tipos de memória é que a flash não perde seus dados caso o Arduino seja desligado ou reiniciado o mesmo não é válido para a SRAM.

O Arduino UNO é constituído por vários componentes, mais concretamente por:

- Microcontrolador que é, basicamente, o cérebro do Arduino;
- Cabo USB que serve como fonte de alimentação do equipamento e também para fazer a ligação do mesmo a um computador;
- Botão de *Reset* que se utiliza para reiniciar o dispositivo;
- Pinos de entrada e saída digital, que permitem a ligação da placa do Arduino com, por exemplo, sensores, sendo que esses pinos possuem somente dois estados

elétricos (alto quando no pino existe uma tensão de 5 Volts ou baixo quando a tensão é igual a 0 Volts);

- Pinos de entrada e saída analógica;
- Conversor Serial-USB e LEDs TX/RX, em que o conversor Serial-USB faz com que o microcontrolador e o computador estabeleçam uma comunicação e os LEDs TX e RX acendem quando o Arduino transmite ou recebe dados;
- Portas GND que estabelecem a ligação à terra da placa.

2.3.6. IDE do Arduino

O *software* IDE (*Integrated Development Environment*) do Arduino garante a comunicação entre o Arduino e o computador (ver Figura 2). De acordo com o *site* do Arduino Portugal

é uma aplicação multiplataforma escrita em Java derivada dos projetos Processing e Wiring. É esquematizado para descomplicar a programação tanto a programadores, como a pessoas não familiarizadas com o desenvolvimento do software.



Figura 2 - IDE do Arduino

2.3.7.Sensor de temperatura

Os sensores são aparelhos capazes de realizarem leituras de variáveis físicas ou químicas do ambiente e transformá-las em informação. Neste projeto de investigação utilizou-se dois tipos de sensores de temperatura, o sensor LM35 e o sensor TMP36 (ver Figura 3). Os dois sensores servem para medir a temperatura do ar e facilmente são programados ao Arduino para se obter as informações que se desejam.

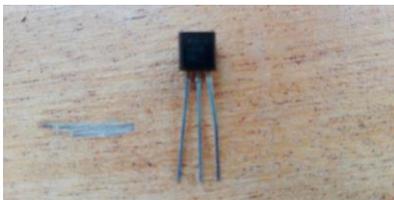


Figura 3 - Sensor LM35 e sensor TMP36

2.3.8.Sensor de humidade de solo

Para analisar se um solo está seco ou húmido, o sensor de humidade de solo (ver Figura 4) torna-se uma ferramenta bastante útil. Este sensor pode ser utilizado em vários locais, nomeadamente em terra, areia ou até na água.

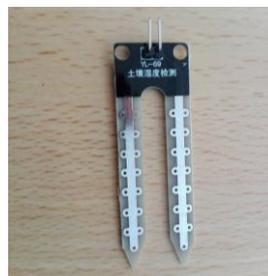


Figura 4 - Sensor de humidade de solo

2.4.MÉTODOS E MEIOS DE INVESTIGAÇÃO

No presente subcapítulo serão referidos os métodos e meios de investigação que tornaram possível a execução do projeto de investigação. Assim, inicialmente serão elencadas as características de um estudo de caso, de um professor investigador e da investigação-ação. Por último, serão mencionados os métodos de recolha de dados, mais concretamente, as Narrações Multimodais (NM) e a Carta de Planificação.

2.4.1.Caracterização dos participantes

No decorrer deste projeto de investigação participaram 19 alunos de uma turma do 6º ano de escolaridade. A turma em questão é constituída por nove alunos do sexo feminino e por 10 alunos do sexo masculino, com uma média de idades de 11 anos.

Este grupo é visto como um grupo interessado, motivado, participativo e preocupado com o sucesso escolar, no entanto, ainda existe alguns comportamentos considerados como infantis.

Nesta turma existem dois alunos sinalizados com Necessidades Educativas Especiais, sendo que o aluno E apresenta uma perturbação do espectro autista e a aluna N apresenta limitações nas funções intelectuais e em manter a atenção. Embora tenham algumas dificuldades de aprendizagem, estes alunos são muito esforçados, participativos nas atividades desenvolvidas em contexto educativo e interessados por aprenderem.

Quanto à situação profissional dos Encarregados de Educação, verifica-se que grande parte dos EE estão empregados e, somente uma minoria encontra-se desempregada. Alguns alunos são beneficiários da Ação Social Escolar.

A implementação deste projeto incidiu numa escola básica localizada na zona do Grande Porto e decorreu ao longo do segundo e terceiro períodos. Este projeto

desenvolveu-se em quatro aulas na sala de aula da turma, em que se colocou a germinar a semente do milho durante 15 dias, em diferentes locais, nomeadamente, na sala de aula, no laboratório e no frigorífico na Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto. De forma a controlar dois fatores abióticos da germinação (temperatura do ar e humidade de solo) recorreu-se à utilização do Arduino e dos respetivos sensores.

2.4.2. Estudo de Caso

Este projeto de investigação desenvolveu-se num contexto real, mais concretamente numa sala com os alunos do 6º ano de escolaridade, sendo que este encontra-se ligado a fenómenos atuais. Neste sentido, pode-se dizer que este projeto é caracterizado como um estudo de caso (Tuckman, 2012).

Baseado em Merriam (1988), os autores Carmo & Ferreira (1998), evidenciam algumas características de um estudo de caso, em que este pode ser considerado como particular, descritivo, heurístico, indutivo ou holístico. No entanto, importa salientar que este estudo de caso em específico tem como característica ser particular, dado que se trata de uma determinada situação e descritivo pois existem descrições pormenorizadas do que se está a estudar.

Esta investigação vai ao encontro de um estudo de caso qualitativo de carácter naturalista, uma vez que os estudos se realizam em situações da vida real, numa sala de aula (Tuckman, 2012).

Nesta perspetiva, o trabalho de investigação decorreu em contexto educativo, com a turma do 6º ano, em que a mestranda foi o principal sujeito, pois recolheu e analisou todos os acontecimentos, de forma detalhada, a partir de Cartas de Planificação e de Narrações Multimodais (Tuckman, 2012).

2.4.3. Professor Investigador e Investigação-ação

No decorrer do desenvolvimento deste projeto de investigação, a mestranda adotou uma postura de professor investigador, sendo que este trabalho incidiu numa investigação-ação.

O professor não deve encarar a sua prática como algo estagnado, muito pelo contrário, deve olhá-la como algo em constante mudança, sendo que, por esse motivo, torna-se fulcral o professor ter uma atitude reflexiva com a finalidade de melhorá-la (Sá-Chaves, 2000). Neste sentido, segundo o Decreto de Lei nº 240/2001 de 30 de agosto, o docente “Reflete sobre as suas práticas, apoiando-se na experiência, na investigação” (p.5572). Assim, pode-se concluir que um professor reflexivo envolve-se num processo de investigação.

De acordo com Alarcão (2001), “todo o professor verdadeiramente merecedor deste nome é, no fundo, um investigador e a sua investigação tem íntima ligação com a sua função docente” (p.18), ou seja, qualquer professor deve ser crítico e questionar o seu trabalho, nomeadamente, questionar-se sobre o insucesso dos discentes, questionar-se sobre as suas práticas em contexto educativo, questionar as propostas dos manuais, entre outras. Seguindo esta linha de pensamento, um professor investigador, mediante um problema, deve ter a capacidade de se questionar sobre este, com o objetivo de compreendê-lo e solucioná-lo (Alarcão, 2001).

O professor para desenvolver uma investigação deve ter um conjunto de competências e atitudes. Em termos de atitudes, o docente deve ter “autoconfiança, capacidade de se sentir questionado, sentido da realidade e espírito de aprendizagem ao longo da vida” (Alarcão, 2001, p. 20). Relativamente às competências de ação, o professor deve ter a “capacidade de trabalhar em conjunto, pedir colaboração, dar colaboração” (Alarcão, 2001, p. 20). No que se refere às competências metodológicas destaca-se a “observação, levantamento de hipóteses, formulação de questões de pesquisa, análise” (Alarcão, 2001, p. 20) e, por último, nas competências de comunicação torna-se necessário a “clareza e o diálogo” (Alarcão, 2001, p. 20).

Nesta perspetiva, “A capacidade de investigação, que assenta fundamentalmente no questionamento e na reflexão, não pode restringir-se ao que se passar fora de nós” (Alarcão, 2001, p. 23), ou seja, devemos ter a capacidade de questionarmo-nos sobre o nosso trabalho e refletirmos sobre o mesmo para que sejamos capazes de melhorar cada vez mais as nossas práticas.

Todavia, um professor investigador pode realizar uma investigação sem que se associe a uma ação que tem em vista uma mudança. Nesta ótica, pode-se afirmar que se realizou uma investigação, mas não se pode afirmar que se trata de uma investigação-ação, dado que este não se envolveu numa ação para promover uma mudança (Bogdan & Biklen, 1994). Neste sentido, “A investigação-acção é um tipo de investigação aplicada no qual o investigador se envolve activamente na causa da investigação” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 293).

Para este tipo de investigação torna-se necessário pensar em alguns métodos de recolha de informação (Coutinho et al., 2009). Baseado em Latorre (2003), o autor Coutinho et al. (2009), afirma que o professor investigador tem que recolher informações sobre a sua própria ação ou intervenção, com o objetivo de olhar para a sua prática com o maior distanciamento possível. De forma a tornar mais fácil a sua reflexão sobre a prática é importante o professor saber analisar os aspetos que são menos importantes para o estudo que está a realizar (Coutinho et al., 2009).

Deste modo, baseado no mesmo autor, Coutinho et al. (2009) divide o conjunto de técnicas e instrumentos de recolha de informação em três grupos, nomeadamente, as técnicas apoiadas na observação, as técnicas apoiadas na conversação e, por último, a análise de documentos. A primeira técnica associa-se à “perspectiva do investigador, em que este observa em directo e presencialmente o fenómeno em estudo” (Latorre, 2003, citado por Coutinho et al., 2009, p. 373). As técnicas apoiadas na conversação “estão centradas na perspectiva dos participantes e enquadram-se nos ambientes de diálogo e de interacção” (Latorre, 2003, citado por Coutinho et al., 2009, p. 373). Por fim, a análise de documentos “centra-se também na perspectiva do investigador e implica uma pesquisa de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação” (Latorre, 2003, citado por Coutinho et al., 2009, p. 373).

No caso particular do ensino, a investigação-ação potencia no investigador um envolvimento crítico e reflexivo das situações diárias, tendo como objetivo a melhoria ou mudança das suas prática. Posto isto, neste projeto de investigação realizou-se uma investigação-ação, na medida em que a mestranda participou em todo o desenrolar da ação e recorreu a alguns métodos de recolha de dados, como narrações multimodais e carta de planificação, com a finalidade de refletir sobre a sua prática.

2.4.4. Narrações Multimodais

No presente trabalho de investigação, a grande parte dos dados recolhidos adveio de gravações áudio e filmagens das aulas de implementação das situações formativas (SF), de forma a “garantir a evidência das afirmações dos participantes” (Tuckman, 2012, p. 705). Ainda se recolheu dados dos trabalhos realizados pelos alunos, como a carta de planificação e, ainda, registos fotográficos ao longo das atividades experimentais.

As gravações áudio e as filmagens possibilitaram uma análise mais aprofundada dos diálogos dos alunos e partilha de opiniões entre os mesmos e a professora estagiária, do desempenho destes nas atividades desenvolvidas em contexto educativo, das dúvidas que foram encontrando, dos desafios a superar e da mediação realizada pela professora estagiária em todo este processo de aprendizagem.

Para além destas técnicas de recolha de dados foi usada uma outra técnica, as narrações multimodais (NM) que são instrumentos de recolha de dados, organização e apresentação dos mesmos. As NM surgem da necessidade de se criar um instrumento que fosse capaz de recolher dados que permitissem narrar as práticas de ensino, de forma a manter a sua complexidade e a sua natureza holística (Lopes & Silva, 2010). De acordo com estes autores “Foi sentida a necessidade de um instrumento que conseguisse recolher dados não apenas acerca da aula, mas de

dentro da aula, que ajudassem a preservar a sua completude e complexidade” (Lopes et al., 2010, p. 17).

As NM, num contexto de ensino e aprendizagem, são descrições pormenorizadas e objetivas dos acontecimentos que ocorrem em contexto educativo, estando o seu foco diretamente relacionado com a mediação do professor, ou seja, na maneira como este apresenta as atividades aos alunos, como estrutura o trabalho dentro da sala de aula, os recursos utilizados, entre outros (Lopes et al., 2010). Neste sentido, este instrumento pode ser um auxílio para o ensino e para o docente, uma vez que permite a este “aperceber-se melhor da realidade das suas aulas que, muitas vezes, pode não corresponder exactamente à sua percepção inicial sobre as mesmas” (Lopes et al., 2010, p. 22). Assim, conclui-se que este instrumento pode promover um maior desenvolvimento profissional dos docentes.

A unidade base das NM são os episódios, que pode ter a duração que o professor desejar, ou seja, começa quando este propõe a atividade e termina quando o mesmo a der como concluída. Cada episódio é formado por uma sucessão de acontecimentos que ocorreram durante o desenrolar de uma atividade específica em contexto educativo, em que o docente pede aos alunos uma determinada quantidade de trabalho necessária para cumprir o objetivo inicialmente delineado. Cada NM pode ter mais que um episódio, em que cada um deles pode ter a durabilidade de alguns minutos ou várias aulas (Lopes et al., 2010).

De uma forma mais sucinta, as características das NM são:

Tabela 1 - Características das Narrações Multimodais (adaptado de Lopes et al., 2010, p. 18).

Características	
1. Modular	Descrição é realizada por episódios, com princípio, meio e fim.
2. Descritiva	Imagem do que aconteceu na aula.
3. Completa	Permite aludir a várias vertentes: pedagógica, didáctica, psico-social e epistemológica.

Tabela 2 - Características das Narrações Multimodais (Continuação).

Características	
4. Multimodal	Utiliza as acções como pano de fundo e complementa o fio condutor da aula com representações, tipos de linguagem, intenções, decisões, expressões, etc.
5. Verificável	Baseada numa prévia análise externa cruzada dos documentos que a suportam.
6. Comparável	Foco no desenvolvimento de uma tarefa.
7. Objectiva	Os professores tentam não interpretar ou justificar os acontecimentos (enquanto resultados).
8. Mostra intencionalidade do professor	Os professores indicam o que os levou a tomar determinados rumos (enquanto intenções), mantendo um fio condutor ao longo da narração.
9. Útil	Não apenas para o ensino e desenvolvimento profissional, como para a investigação.

Para a construção de qualquer NM deve-se ter em conta três fases, nomeadamente: a fase de recolha de dados, intitulada como primeira fase, que são independentes do docente (gravações áudio, materiais didáticos e documentos realizados pelos alunos) e os que são dependentes do mesmo (intenções, reacções, atitudes, silêncios, gestos, recursos e organização espacial da sala de aula); a segunda fase está relacionada com a construção das NM, que pode começar pela audição da gravação e a estruturação dos elementos recolhidos, bem como uma análise cruzada entre os dados recolhidos pelas gravações ou outros componentes multimodais (fotografias, documentos usados em contexto educativo e documentos realizados pelos alunos); e a última fase é a fase da validação, em que outros investigadores fazem uma verificação sobre a fiabilidade, validade e facilidade de leitura (Lopes et al., 2010).

Em suma, as NM são um instrumento de recolha e organização dos dados, para que, de uma forma mais rigorosa e minuciosa, permita analisar a prática docente. Assim, é possível analisar as competências dos discentes, as dificuldades com que se

deparam nas atividades propostas e como a mediação do docente possibilita ou não superar essas mesmas dificuldades.

2.4.5. Carta de Planificação

No decorrer do trabalho de investigação elaborou-se uma carta de planificação. Este tipo de ferramenta permite verificar as concepções prévias dos alunos, como interpretam o problema, a questão, que respostas julgam ser plausíveis e como se pode confirmar uma previsão (Martins, et al., 2007).

Neste sentido, a carta de planificação está dividida em três partes distintas do trabalho experimental, nomeadamente a fase antes da experiência, a fase da experimentação e a fase após a experimentação.

A fase antes da experiência é formada pelos seguintes parâmetros: o que vamos mudar que corresponde à variável em estudo, o que vamos medir, o que vamos manter, o que precisamos para se realizar o estudo, o que vamos fazer e o que vai acontecer e porquê, que corresponde à elaboração de previsões e sua justificação. A fase da experimentação deve ter os registos observáveis do trabalho experimental, em que pode estar incluído as tabelas de experimentação. Na última fase, correspondente à fase após a experimentação, são mencionadas as conclusões retiradas da experiência bem como é possível dar resposta à questão que desenvolveu o projeto de investigação.

O grau de abertura de uma investigação é algo a ter em atenção, “consoante os objectivos de aprendizagem, o que também depende do desenvolvimento cognitivo dos alunos e do seu grau de autonomia” (Martins, et al., 2007, p. 47). Deste modo, segundo Caamaño (2003), citado por Martins et al, (2007, p.47), o grau de abertura pode-se definir em quatro dimensões:

- Definição do problema e questão para o estudo, que pode ser visto como fechado, se o estudo possuir variáveis próprias e aberto, se o estudo for exploratório;

- Variedade de métodos se for designada como fechado significa que só é possível um método mas se for aberto já é possível vários métodos;

- “Condução da experimentação” é considerada como fechado quando é o docente que determina o que deve ser feito e/ou determina os recursos a utilizar e aberto quando são os alunos que optam pelo que querem fazer;

- “Obtenção da solução”, fechado se existir uma única solução e aberto caso existam mais soluções.

Assim, devido a ser uma turma com bastantes capacidades e muito autónoma, optou-se por definir o problema e a questão como abertas, sendo que, mediante o diálogo em sala de aula e com o auxílio da mestranda, em grande grupo, os alunos identificavam o problema e a questão que conduzia todo este projeto de investigação. Ainda é de referir que os parâmetros “o que vai acontecer e porquê...”, “verificamos que...” e a “resposta à questão e conclusão...” são igualmente respondidos pelos discentes, mediante as suas ideias prévias sobre o estudo em questão e as conclusões que estes retiram do trabalho experimental. Todos os restantes parâmetros são considerados como fechados, uma vez que a mestranda delineou o percurso do projeto de investigação.

2.5. DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Com este projeto, pretendeu-se investigar se a implementação do recurso Arduino com a utilização de alguns sensores, nas aulas de Ciências Naturais, é exequível para de uma forma mais lúdica, motivadora e tecnológica, ensinar conteúdos programáticos, mais especificamente, lecionar o conceito de germinação. Desta forma, para construir as atividades, teve-se em conta as Metas Curriculares do ensino básico de Ciências Naturais (ver tabela 3).

Tabela 3 - Metas Curriculares de Ciências Naturais.

Ano	Domínio	Subdomínio	Objetivo Geral	Descritor
6º Ano	Processos vitais comuns aos seres vivos.	Transmissão de vida: reprodução nas plantas.	15. Compreender o mecanismo de reprodução das plantas com semente.	15.6. Enunciar as condições necessárias à germinação de uma semente, através da realização de atividades práticas.

De acordo com as metas curriculares e dada a importância das atividades experimentais no ensino das Ciências, selecionou-se a semente do milho para proceder à germinação. Devido aos descritores evidenciarem a necessidade de se enunciar as condições necessárias para a germinação, optou-se por colocar o milho em diferentes condições abióticas, de forma a concluir qual dessas condições seria a mais adequada para uma melhor germinação.

Contudo, de forma a obter resultados mais fidedignos, possíveis comparações e conclusões e com a finalidade de os alunos estarem motivados e envolvidos nas atividades, recorreu-se ao Arduino como um recurso para auxiliar o estudo em questão.

Neste sentido, a proposta de trabalho é montar um circuito para poder monitorizar diferentes fatores abióticos, com o auxílio do Arduino e dos sensores, para que o processo de germinação se torne mais real e observável para a turma.

Todavia, nenhum dos discentes tinha tido contacto com este recurso e, como tal, a montagem de um circuito teria um grau de complexidade um pouco elevado. Assim, existiu a necessidade de dar a conhecer esta ferramenta bem como o processo de funcionamento da mesma.

Deste modo, na primeira aula do projeto de investigação (anexo 1), pretendeu-se que os alunos definissem o conceito das TIC numa palavra, compreendessem os

conceitos básicos de circuitos elétricos, visualizassem o Arduino, o seu funcionamento e experimentassem construir um circuito com este equipamento.

Inicialmente, cada aluno tinha que pensar numa palavra para definir as TIC, justificando as suas opções. Posteriormente, como o Arduino é considerado uma tecnologia, foi mostrado e explicado aos discentes este recurso, a função do cabo USB e da pilha (ver figura 5).



Figura 5 - Explicação do Arduino e seus componentes

No decorrer da explicação de alguns componentes do Arduino, abordou-se os conceitos básicos do circuito elétrico, com o objetivo da turma compreender como este recurso funciona. Seguidamente foi referido que o Arduino necessita de um programa interativo para que se possa recolher as informações que se pretendem.

Após o diálogo com os alunos, foi questionado aos mesmos se conheciam o termo fatores abióticos, abordando a sua definição. Depois da compreensão deste conceito, a turma dividiu-se em três grandes grupos para dar início à experiência com o Arduino. Nesse mesmo momento explicou-se aos alunos as funções dos restantes componentes do Arduino (ver figura 6), com o intuito de dar uma maior autonomia à turma e uma maior eficácia na construção do circuito para controlar um fator abiótico – humidade de solo.

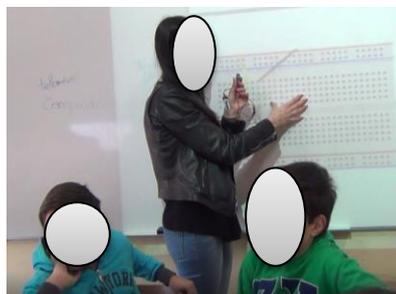


Figura 6 - Explicação dos componentes do Arduino

Após a explicação, cada grupo começou por recolher uma amostra de solo e proceder à construção do circuito autonomamente (ver figura 7).



Figura 7 - Recolha de amostra de solo e montagem do circuito

Quando todos os grupos concluíram a sua montagem, a professora estagiária verificou se todas as ligações estavam corretas e prosseguiu à explicação do programa do Arduino, fazendo a ligação deste recurso ao computador. Nesse momento, um aluno de cada grupo colocou um pouco de água na amostra recolhida e visualizou as informações fornecidas pelo programa (ver figura 8). No fim, cada grupo alterou o código do Arduino, com a finalidade de compreenderem que se pode alterar esse mesmo código, mediante o que desejámos.

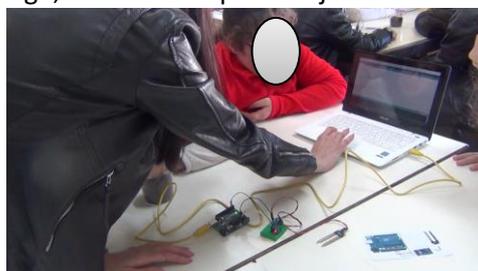


Figura 8 - Visualização do programa do Arduino

Como referido anteriormente, um dos descritores das metas curriculares de Ciências Naturais expressa a necessidade de se evidenciar as condições necessárias à germinação. Mediante esta necessidade torna-se, assim, importante lecionar o conceito de germinação. Neste sentido, a segunda aula recaiu sobre este mesmo conceito e sobre a constituição das partes constituintes da semente (anexo 2).

Dessa forma, no início, a estagiária dialogou com os alunos sobre o que estes entendem por germinação e por estado de vida latente. Após estes conceitos estarem bem compreendidos pela turma, a mesma construiu um esquema sobre o

que se lecionou nesta aula, para que os alunos ficassem com o registo da mesma (ver figura 9).



Figura 9 - Esquema da germinação

Esta aula teve a colaboração do par pedagógico que colocou a germinar três categorias de milho distintas: milho grande, milho pequeno e milho com “pinta”, estando estes com as mesmas condições abióticas. Posteriormente à germinação do par pedagógico, a professora estagiária reforçou o conceito de fatores abióticos e quais desses fatores seriam controlados. Seguidamente, o objetivo da aula era cada grupo construir esses mesmos circuitos, para controlar a temperatura do ar e a humidade de solo das sementes do milho.

Assim, após terminado a germinação do par pedagógico, foi reforçado o tema abordado na aula anterior, sublinhando o facto de que se iriam colocar dois leds, um com a luz verde e o outro com a luz vermelha, sendo que quando o led vermelho estivesse aceso significava que a semente necessitava de água e quando o led verde estivesse aceso significava o oposto, a semente não necessitava de água.

Contudo, como esta aula se desenvolveu em cooperação, não se tornou possível a turma montar os circuitos para controlar a temperatura do ar e a humidade de solo, acabando por ser a professora estagiária a construí-los, embora cada aluno, no decorrer desta germinação, fosse responsável por controlar o desenvolvimento do milho e resolver eventuais problemas subjacentes.

No decorrer do tempo de germinação, que durou sensivelmente um mês, com o começo no dia 24 de abril, cada aluno teve a oportunidade de controlar, observar e recolher os dados fornecidos pelo programa do Arduino (anexo 2.1).

Após a germinação das três categorias do milho, o par pedagógico, juntamente com a turma, verificou qual dos três tipos de milho seria o mais adequado para confeccionar pipocas. Mediante esta conclusão, a terceira aula (anexo 3) deste projeto de investigação incidiu na seleção do milho que melhor confecciona pipocas, sendo este colocado, posteriormente, a germinar em diferentes condições abióticas.

Assim, depois de rever com os alunos que o milho grande foi o que confeccionou melhores pipocas, procedeu-se a uma revisão sobre os fatores abióticos e quais eram os fatores que se iriam controlar na germinação.

Seguidamente é distribuído pelos grupos a carta de planificação (anexo 3.1), em que cada grupo preencheu os espaços em branco, mais concretamente, o problema da atividade, questões para seleccionar esse problema e prever possíveis resultados da germinação, justificando-os (ver figura 10). À medida que os grupos preenchem a carta de planificação foi mencionado quais os locais onde o milho iria germinar.

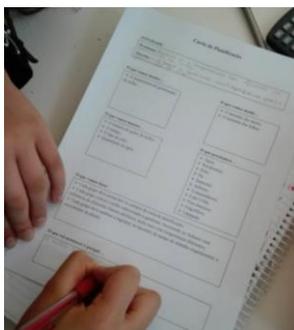


Figura 10 - Preenchimento da Carta de Planificação

Posteriormente ao preenchimento da carta de planificação, como os alunos não se recordavam de como se fazia as ligações entre o Arduino e a placa de extensão de Arduino, existiu a necessidade de realizar umas pequenas revisões. De seguida distribuiu-se por cada grupo imagens do circuito do sensor de humidade de solo, do sensor de temperatura do ar e os materiais necessários.

Após a explicação e distribuição das imagens dos circuitos e dos materiais necessários para a construção dos mesmos, pediu-se aos grupos para procederem às respetivas construções, dando-lhes total autonomia (ver figura 11).



Figura 11 - Construções com o Arduino realizado pelos alunos

No entanto, como as construções só terminaram no final da aula, a professora estagiária, no intervalo, corrigiu eventuais erros e montou dois dos ambientes em falta, designadamente, o ambiente de temperatura alta situado no laboratório da escola e o de temperatura ambiente situado na sala de aula da turma (ver figura 12). O ambiente de temperatura baixa, a estagiária construiu num outro dia situado na Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, mais especificamente num frigorífico (ver figura 12).



Figura 12 - Monitorização do Arduino em diferentes condições abióticas

As germinações tiveram a duração de, sensivelmente, duas semanas, com início no dia cinco de junho.

Após concluída a germinação do milho, existiu a necessidade de retirar as conclusões deste trabalho de investigação. Desta forma, na quarta aula (anexo 5)

pretendeu-se que os alunos observassem e retirassem conclusões do trabalho desenvolvido, dando resposta à questão inicial construída pelos mesmos.

Assim, inicialmente, os alunos dialogaram sobre todo o trabalho realizado. Depois mostrou-se aos mesmos um *Power Point* com imagens das distintas condições abióticas (ver figura 13), em que, em cada imagem do respetivo ambiente, a turma retirava algumas conclusões.

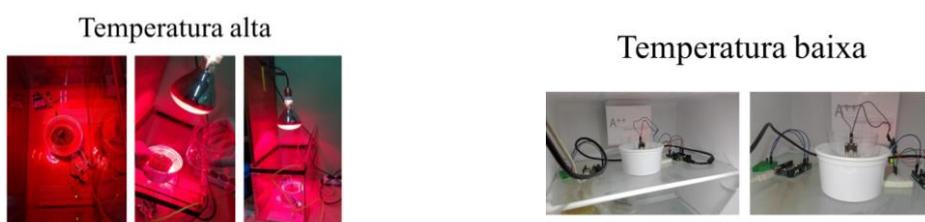


Figura 13 - Fotografias do ambiente a uma temperatura alta e baixa

Posteriormente à visualização e conclusões dos diferentes ambientes, foi projetado uma tabela com os diferentes valores da temperatura do ar e humidade de solo, incluindo a germinação do par pedagógico (ver figura 14).

Comparação dos valores do programa Arduino

Temperatura ambiente – todas as categorias de milho	Temperatura ambiente – milho grande	Temperatura alta – milho grande
23,73 °C	24,93	44,97
24,22 °C	25,42	43,99
22,27 °C	24,93	44,97
21,78 °C	25,42	45,45
21,29 °C	24,93	45,94
20,80 °C	25,42	46,93
20,31 °C	24,93	45,94
25,20 °C	24,93	45,45
23,24 °C	25,42	46,43
21,29 °C	24,93	45,94
23,24 °C	21,99	46,92

Figura 14 - Comparação dos valores das diferentes condições abióticas

Depois das comparações dos diferentes valores das distintas condições abióticas, a professora estagiária mostrou aos alunos o recipiente de cada ambiente para estes retirassem uma conclusão final (ver figura 15).



Figura 15 - Germinação do milho grande à temperatura ambiente e alta

Por fim, dado por concluído o trabalho de investigação, cada grupo procedeu ao preenchimento da carta de planificação, dando resposta à questão inicialmente colocada, que permitiu desenvolver todo este trabalho experimental (ver figura 16).

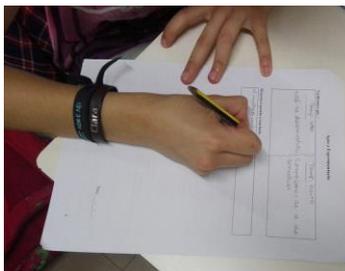


Figura 16 - Preenchimento da conclusão do trabalho experimental

2.6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Ao longo deste projeto de investigação foram desenvolvidas atividades experimentais, com o objetivo de concluir se a utilização do Arduino e dos sensores eram exequíveis como recursos que promovessem um maior envolvimento dos alunos nas suas práticas em sala de aula e se os mesmos podiam ser aplicados para controlar fatores abióticos, de forma a observar o fenómeno da germinação.

No decorrer deste trabalho tornou-se possível efetuar várias medições, dados mais operacionais, com o Arduino, nomeadamente o controlo da temperatura ambiente e humidade de solo da germinação efetuada pelo par pedagógico e a medição de diferentes temperaturas (altas, baixas e ambiente), como também a humidade de solo na germinação efetuada pela mestranda.

Os gráficos elaborados expressam os valores médios das temperaturas durante os dias de germinação para cada ambiente, juntamente com o número de vezes que em cada germinação foi necessário regar a semente do milho. Contudo, é de salientar que todos os valores de temperatura e da humidade de solo encontram-se no anexo 2.1, no anexo 6, nos anexos 7 e 7.1 e nos anexos 8 e 8.1.

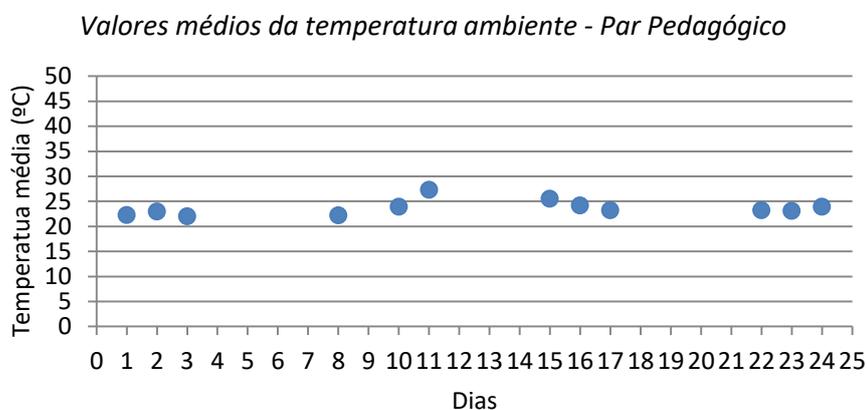


Gráfico 1 - Valores médios da temperatura ambiente do par pedagógico.

A germinação realizada pelo par pedagógico teve a duração de quatro semanas, sendo que começou no dia 24 de abril e terminou no dia 22 de maio.

Através da análise do gráfico 1 é possível verificar que existem dias sem correspondência de temperaturas, uma vez que estes dados acabaram por se perder, devido ao facto do programa se desligar ou por, um motivo externo à mestranda, as ligações encontravam-se mal executadas e, conseqüentemente, o programa fornecia valores de temperaturas irreais.

Todavia, houve alguns dias que se tornou possível recolher dados relativamente à temperatura ambiente, isto é, temperatura da sala de aula. Neste contexto, pode-se observar que não existiu grande variação da temperatura média diária ao longo da germinação do par pedagógico, estando esta compreendida entre o intervalo de 22°C e 24°C. Contudo, nos dias 11 e 15 constata-se um aumento de temperatura relativamente aos restantes. Estes podem ter sido causados por nesses dias a temperatura externa ter sido superior.

É importante referir que nesta germinação não existem dados sobre a humidade de solo, pois o sensor oxidou e, conseqüentemente, não forneceu os valores pretendidos.

Seguidamente serão expostos os valores referentes às temperaturas e à humidade de solo da germinação efetuada pela mestranda. Assim, inicialmente, a análise incidirá nos dados da temperatura ambiente (ver gráfico 2).

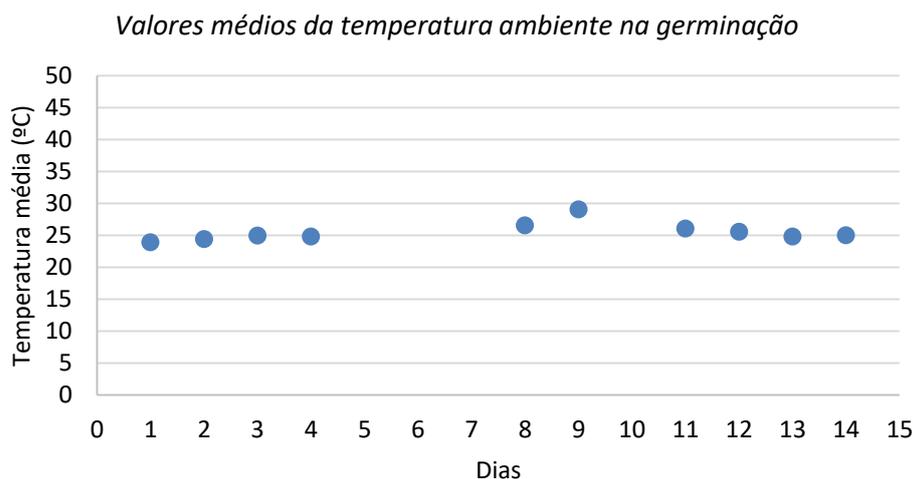


Gráfico 2 - Valores médios da temperatura ambiente.

Tal como se sucede no gráfico 1, as temperaturas ambientes seguem uma certa tendência, sendo, neste caso, compreendidas no intervalo de 24°C e 27°C. Porém, o dia nove da germinação encontra-se fora do intervalo, dado que apresenta uma temperatura perto dos 29°C causado também pelo mesmo factor anteriormente referido.

Comparando as duas germinações realizadas conclui-se que a germinação efetuada pela mestranda apresenta valores de temperatura superiores, uma vez que o mês do ano em que ocorreram as germinações é distinto, sendo que a da mestranda ocorreu no mês de junho enquanto a do par pedagógico decorreu entre o mês de abril e maio.

Relativamente aos dados da humidade de solo constatou-se que o sensor estava estragado, pois o led estava constantemente vermelho e o programa afirmava que a planta precisava de água mas, no entanto, esta encontrava-se húmida, ou seja, a planta não necessitava de água.

Outro ambiente analisado na germinação do milho foi a temperatura alta e a respetiva humidade do solo (ver gráfico 3). Neste caso, em particular, tornou-se possível recolher todos os dados ao longo do tempo da germinação.

Para que houvesse um aumento significativo da temperatura, utilizou-se uma lâmpada de aquecimento com 150W e criou-se um meio semifechado, onde se colocou os respectivos sensores e a semente do milho.

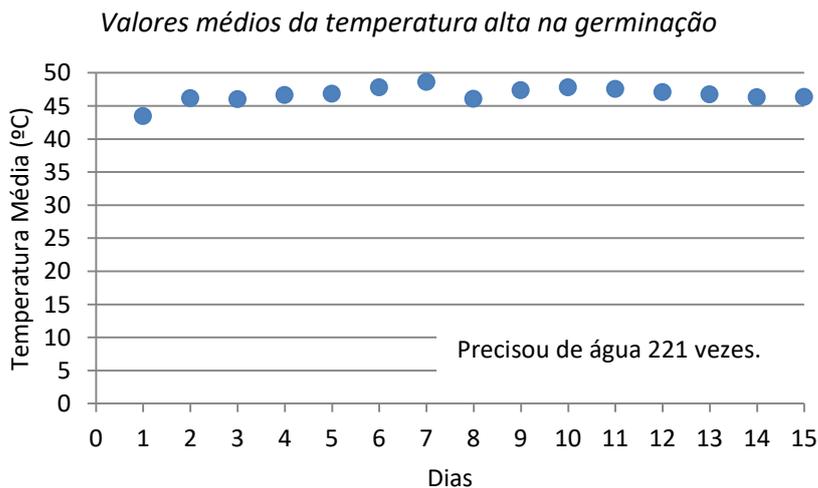


Gráfico 3 - Valores médios da temperatura alta.

De acordo com o gráfico 3, verifica-se que os valores das temperaturas encontram-se entre o intervalo de 46°C e 49°C. Contudo, destaca-se o valor da temperatura do dia um, em que este apresenta um valor inferior comparativamente aos restantes, uma vez que a lâmpada teve que começar por aquecer até atingir uma temperatura estável.

Devido às temperaturas elevadas, tornou-se necessário regar a planta com maior frequência, perfazendo um total de 221 vezes. Este valor obteve-se através do sensor que mede a humidade de solo, sendo que todos os valores obtidos pelo mesmo encontram-se no anexo 7.1.

Por fim, serão analisados os valores relativos às temperaturas baixas (ver gráfico 4).

Valores médios da temperatura baixa na germinação

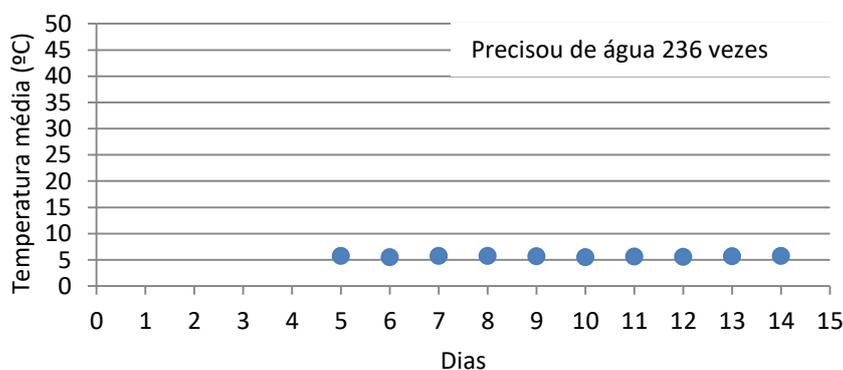


Gráfico 4 - Valores médios da temperatura baixa.

Esta germinação desenvolveu-se na Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, onde a semente do milho foi colocada num frigorífico de uma sala de aula. Neste ambiente, através da observação do gráfico 4, as temperaturas oscilaram entre os 5,5°C e os 5,8°C.

Todavia, é de destacar que nos primeiros cinco dias não se registou valores, pois não se tornou possível a mestranda verificar todos os dias a germinação e, como tal, perderam-se resultados nesses mesmos dias.

Durante a germinação, o programa do Arduino facultou dados relativamente à humidade de solo, mais concretamente, se a planta necessitava de água ou não (anexo 8.1). Assim, pela análise desses dados verificou-se que a planta necessitou de água 236 vezes. Este valor é superior comparativamente aos valores da temperatura alta, dado que não existiu a possibilidade de deslocação da mestranda ao local onde se desenvolveu o processo de germinação, logo esta não foi regada com tanta frequência.

Para além de se analisar os dados operacionais, este projeto também incidiu na análise de dados mais didáticos, sendo estes os que irão permitir dar resposta às questões de investigação. Como se mencionou em subcapítulos anteriores, de forma a recolher e organizar os dados optou-se por gravar em áudio todas as aulas deste projeto, bem como fotografar todo trabalho desenvolvido pelos alunos. As gravações áudio possibilitaram as construções das NM que permitem analisar de forma mais

detalhada e objetiva todos os acontecimentos que ocorreram em contexto educativo.

A partir das NM foram selecionadas categorias com as respetivas evidências. Cada categoria corresponde a determinadas evidências, sendo estas caracterizadas por cores. Assim, na tabela 4, pode-se verificar que para cada categoria está atribuída uma evidência. Porém, nas NM observa-se mais evidências com a cor específica para cada categoria. A categoria “Envolvimento dos alunos” está representada pela cor azul, a “Entreajuda” pela cor cor-de-rosa, “Observação dos processos da germinação” com a cor laranja, “Conhecimentos dos alunos” com a cor verde, “Manipulação dos recursos” está com a cor roxo e a “Resolução de Problemas” a cor vermelha.

Tabela 4 - Representação esquemática de uma tabela de análise das NM.

<i>Categorias</i>	<i>Evidências</i>
<i>Envolvimento dos alunos</i>	“A professora teve que aguardar alguns segundos até a turma manter o silêncio para fornecer mais informações pertinentes, dado que esta se encontrava um pouco agitada, uma vez que estava bastante envolvida e interessada no trabalho experimental.”
<i>Entreajuda</i>	“Não é assim, tens que colocar esse ao AO. Boa já está.”
<i>Observação dos processos da germinação</i>	“Stora, hoje quando chegamos à sala para termos História vimos que o Arduino estava com a luz vermelha acesa e, como a Stora disse na outra aula, fomos ver o programa e dizia que a planta precisava de água!”
<i>Conhecimentos dos alunos</i>	“Por exemplo uma régua. Eu acho que uma régua também é uma tecnologia porque também foi usada antes dos telemóveis e por aí adiante.”

Tabela 5 - Representação esquemática de uma tabela de análise das NM (Continuação).

<i>Categorias</i>	<i>Evidências</i>
<i>Manipulação dos recursos</i>	“Os alunos colocam o sensor de solo e verificam qual é a informação que lhes é fornecida pelo programa do Arduino.”
<i>Resolução de problemas</i>	“Continuou vermelho e nós regamos! Será que não está estragado? É que devia ter mudado para verde!”

Todas estas categorias selecionadas baseiam-se numa análise, menos exaustiva, de atitudes epistémicas dos alunos (Lopes et al., 2010). Neste sentido, a categoria “Envolvimento dos alunos” expressa a motivação, envolvimento e interesse dos alunos ao longo deste projeto. Antes de se começar com a componente prática, tornou-se necessário abordar certos temas, como por exemplo as TIC. Assim, na aula em que se aborda este tema (anexo 1.1), explicou-se o que era o Arduino, quais as suas componentes e como funcionavam. Nesse momento, os alunos ficaram muito motivados e interessados em saber o que era este recurso, colocando várias questões: “Aluno R: É um chip?”, “Aluno M: É um injetor de RAM? Ah, já sei, é um cabo de motherboard!”. Mediante estas questões e afirmações compreende-se que as TIC é um tema de grande interesse para os alunos e que estes já têm algum conhecimento sobre o mesmo, uma vez que um aluno, ao interromper a mestranda, colocou uma outra questão: “Aluno M: Onde é que estão as saídas?”. É importante salientar que a partir das intervenções da turma constatou-se que todos estavam interessados em conhecer o recurso Arduino e as suas componentes, bem como perceber o seu funcionamento.

Seguidamente deu-se início a uma parte prática, com o intuito da turma ter o primeiro contacto com o Arduino e os sensores. Nesta fase da aula verificou-se entusiasmo e interesse dos alunos trabalharem e explorarem este recurso, dado que, como se pode verificar na tabela 4 e na NM I (anexo 1.1), estes encontravam-se um pouco agitados, pois estavam a trocar ideias com os colegas de grupo sobre o material fornecido e a explorá-lo. Nesta fase de experimentação, destaca-se que um dos alunos estava com dúvidas relativamente à construção do circuito fornecido

anteriormente, no entanto, mostrou interesse em saber como se fazia essas mesmas ligações, questionando a mestrande: “Aluno M: Óh Stora, não percebi nada disto! (...) Como se faz as ligações dos fios”.

A categoria “Entreajuda” enfatiza a ajuda entre pares, como se pode verificar na tabela 4 e na NM I e II (anexo 1.1 e 2.2), quando uma aluna auxilia a colega do grupo a construir o circuito proposto. Contudo, ao longo das NM não está tão expressa essa ajuda entre os colegas mas, importa referir, que, através da observação ao longo das aulas, esta entreajuda era constante, uma vez que quando algum colega tinha alguma dúvida, os restantes tentavam explicar, de forma a esclarecê-la ou quando a ideia não estava tão bem delineada, um outro colega ajudava a completar (anexo 5.1). A entreajuda era mais evidente nas fases de experimentação, pois existiam alguns alunos com dificuldades e eram os próprios elementos do grupo a auxiliar na construção dos circuitos ou em explicar alguma dúvida relacionada com o trabalho experimental.

Relativamente à categoria “Observação dos processos da germinação”, esta mostra todos os momentos em que os alunos tiveram a oportunidade de observar tudo o que envolve o processo da germinação. Como se pode constatar na tabela 4 e na NM IV (anexo 4), os discentes tiveram a oportunidade de se envolver no processo de germinação, visto que estes tinham a preocupação de verificar as temperaturas e controlar a humidade de solo, valores que eram fornecidos pelo programa do Arduino. Um exemplo deste cuidado é evidenciado quando uma das alunas se dirige à mestrande e explica que no início de uma das aulas, da parte da manhã, verificou que o led vermelho estava aceso, o que significava que a planta precisava de água e que, por isso, a regou. Este diálogo permitiu compreender que a aluna sabia que era importante, na germinação, a planta ter água para se desenvolver e, também, permitiu constatar que esta estava com o cuidado e a preocupação de controlar as condições abióticas da germinação. Para além disso, apesar de o tempo de germinação não corresponder ao desejado, a turma teve a oportunidade de observar, na germinação do milho à temperatura ambiente, algumas folhas muito pequenas e, também, estabelecer uma comparação entre as várias temperaturas dos diferentes ambientes bem como fazer a comparação da germinação do par

pedagógico e retirar uma conclusão sobre qual o ambiente mais favorável para uma germinação (anexo 5.1).

A categoria “Conhecimentos dos alunos” evidencia todos os conhecimentos que estes têm relativamente aos temas desenvolvidos nas aulas, quer seja conhecimentos prévios quer seja conhecimentos adquiridos nas aulas. Assim, na tabela 4 e na NM I (anexo 1.1) está expresso os conhecimentos dos alunos relativamente ao tema das TIC, quando afirma que “Aluno M: Por exemplo uma régua. Eu acho que uma régua também é uma tecnologia porque também foi usada antes dos telemóveis e por aí adiante”. A partir desta afirmação compreende-se que este aluno considera a régua como uma tecnologia na altura em que esta surgiu, uma vez que era algo novo para a altura, como por exemplo é agora o computador. Um outro exemplo dos conhecimentos dos alunos está presente na NM III (anexo 3.2), quando uma aluna faz uma previsão do que vai acontecer na germinação do milho grande em três ambientes distintos e o porquê: “Aluna S: Vai germinar melhor à temperatura ambiente porque é o que tem condições favoráveis à germinação, pois nem tem a temperatura demasiado alta nem demasiado baixa”. Através desta afirmação, conclui-se que a turma acha que as condições favoráveis à germinação é a temperatura ambiente e que por isso a germinação vai-se desenvolver melhor nestas condições. Deste modo, constata-se que os alunos já têm vários conhecimentos e ideias relativamente aos temas abordados e que se deve aproveitar esses mesmo conhecimentos para enriquecer as aulas.

A categoria “Manipulação de recursos” mostra que os alunos manusearam os recursos fornecidos para desenvolver o trabalho experimental. Esta manipulação engloba a construção dos circuitos, em que trabalharam com o Arduino, sensores, leds, placas de extensão de Arduino e estabeleceram ligações, e manusear o programa de Arduino, programa que faculta as informações que se pretende. Como se pode observar na tabela 4 e nas NM I e III (anexo 1.1 e 3.2), todos os grupos trabalharam de forma autónoma, fazendo ligações do Arduino ao computador através do cabo USB, construindo vários circuitos, colocando a água para verificarem os vários estados do solo, entre outros. Ainda é de referir que, em praticamente todos os grupos, esta manipulação dos materiais era executada com alguma

facilidade, visto que havia grupos a terminarem as construções dos circuitos rapidamente.

Por último, a categoria “Resolução de problemas” destaca a capacidade de os alunos perante um problema tentarem descobrir a sua origem para, posteriormente, solucioná-lo. Um exemplo claro disto está realçado na tabela 4 e na NM IV (anexo 4), uma vez que as alunas aperceberam-se que existia algum problema com o sensor de humidade de solo, dado que, após a planta ter sido regada, o led continuava vermelho e o programa continuava a referir que a planta necessitava de água. Posto isto, as alunas concluíram que o sensor provavelmente estaria estragado, pois como a planta tinha água devia estar o led verde ligado e, como tal, trocar o sensor poderia ser uma solução.

2.7. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

O projeto de investigação desenvolveu-se a partir das atividades experimentais em contexto educativo, com o objetivo de responder às questões de investigação. Neste sentido, este projeto teve a finalidade de promover o TE, recorrendo à utilização das TIC, tendo como problema de investigação o seguinte:

- Existiu a necessidade de realização de trabalho experimental recorrendo às TIC.

Assim, este trabalho realizou-se com uma turma do 6º ano de escolaridade, tendo como ponto de partida dois objetivos gerais, nomeadamente promover a literacia científica e promover o TE. Neste seguimento, o estudo de caso teve como base duas questões de investigação:

Q11 – A monitorização de fatores abióticos, com o recurso ao Arduino e sensores será um bom contributo para trabalhar alguns conteúdos curriculares, designadamente sobre a germinação?

Q12 – Será exequível a utilização do Arduino e dos sensores como recursos para contribuir para um maior envolvimento dos alunos nas suas práticas em sala de aula?

De forma a organizar e recolher os dados para responder a estas QI, tornou-se necessário construir NM, elaboradas pelas gravações áudio das aulas e pelas fotografias retiradas aos trabalhos desenvolvidos em sala de aula. A partir deste instrumento de recolha de dados tornou-se possível construir uma tabela com categorias, que correspondem às informações mais relevantes para o estudo, e as respetivas evidências.

Na apresentação e análise de resultados, a tabela 4 permite retirar algumas conclusões sobre este projeto de investigação. No que diz respeito à QI1 – “A monitorização de fatores abióticos, com o recurso ao Arduino e sensores será um bom contributo para trabalhar alguns conteúdos curriculares, designadamente sobre a germinação?” é possível verificar que no decorrer do TE, os alunos tiveram a oportunidade de observar tudo o que envolve o processo da germinação, uma vez que estes controlaram e observaram as diferentes temperaturas, controlaram a humidade de solo de cada germinação e, assim, constataram que para a semente germinar é necessário criar um ambiente favorável que promova o seu desenvolvimento.

Para que fosse exequível observar as diferentes temperaturas e verificar quando é que a semente necessitava de água, sem ser a olho nu, a utilização do Arduino e dos sensores tornou-se imprescindível para a atividade experimental, dado que estes recursos permitiram uma análise um pouco mais detalhada da influência que os diferentes fatores abióticos têm na germinação. Contudo, importa referir que esta análise não se tornou mais detalhada e rigorosa, pois o tempo de germinação da semente do milho não correspondeu ao planeado, visto que a aquisição dos equipamentos foi um fator que impossibilitou que a germinação tivesse o tempo desejado, e por se ter perdido alguns dados sobre as temperaturas e humidades de solo.

Todavia, a manipulação destes recursos tornou-se uma vantagem, pois permitiu que os alunos desenvolvessem a capacidade de resolução de problemas, em que estes, perante um problema, tentaram descobrir a sua origem e solucioná-lo. Um exemplo desta capacidade, como referido no subcapítulo da análise e discussão de resultados, evidencia-se no momento em que duas alunas verificaram, através do led

vermelho estar aceso e da informação fornecida pelo programa do Arduino, que a semente do milho necessitava de água. Contudo, após terem regado a semente e passado sensivelmente alguns minutos, constataram que a informação continuava a ser a mesma e o led vermelho continuava aceso, concluindo, então, que provavelmente o sensor de humidade de solo estava estragado e que por isso era necessário trocá-lo (anexo 4).

Por tudo o que se referiu e pela observação da mestranda, pode-se concluir que a monitorização dos fatores abióticos, através da utilização do Arduino e dos sensores, contribuiu para que os alunos trabalhassem o conceito da germinação e compreendessem como este se processa. No entanto, devido ao tempo da germinação ter sido escasso e, conseqüentemente, os alunos não concluírem qual o ambiente mais propício à germinação, não se pode dar uma resposta 100% conclusiva à Q11.

No que concerne à Q12 – “Será exequível a utilização do Arduino e dos sensores como recursos para contribuir para um maior envolvimento dos alunos nas suas práticas em sala de aula?” salienta-se que os alunos se envolveram em todas as atividades propostas em contexto educativo, tanto nos momentos antes da fase da experimentação quer nos momentos de experimentação.

Como se pode verificar na tabela 4 e na NM I (anexo 1.1), os alunos mostraram-se motivados e interessados em perceber o que era o Arduino, colocando uma série de questões, pois nunca tinham tido contacto com este recurso. Neste seguimento, verificou-se que os mesmos estavam bastante envolvidos no trabalho que se estava a desenvolver na sala de aula.

Quando se passou para a componente mais prática, constatou-se que todos os grupos estavam entusiasmados para começar a montar os circuitos pretendidos, manipulando todos os materiais fornecidos, colocando várias questões, entre outros. Para além disso, importa referir que o tema das TIC é um tema de grande interesse para a turma, uma vez que alguns alunos já tinham alguns conhecimentos relativos a esta temática. É de referir que todo o trabalho desenvolvido junto desta turma possibilitou que houvesse momentos de ajuda entre pares, principalmente na atividade experimental.

Nesta ótica, conclui-se que a utilização do recurso Arduino e dos sensores contribuíram para um maior envolvimento, interesse e participação dos alunos em todas as atividades desenvolvidas em sala de aula.

Em jeito término, conclui-se que o TE é importante nas aulas de Ciências, com o objetivo de os alunos formularem hipóteses, criarem estratégias de resolução, analisarem os resultados e retirarem conclusões, visto que os alunos aprendem quando estão envolvidos e interessados nas atividades. Uma boa forma de os motivar e interessar é recorrer às TIC, uma vez que estes vivem na era da tecnologia e, para além de terem uma grande aptidão, também é um tema de grande interesse para os mesmos.

Sublinha-se que este projeto de investigação é um contributo para a resolução do problema identificado anteriormente. No entanto, este problema não deixou de existir mas se todos os professores utilizarem as TIC e recorrerem ao TE nas aulas de Ciências Naturais este problema pode ser solucionado.

2.8. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E TRABALHO FUTURO

Dado como concluído o projeto de investigação é fundamental destacar algumas limitações do estudo, para que num trabalho futuro não se cometam as mesmas lacunas.

O fator tempo tornou-se um dos fatores limitadores deste projeto, uma vez que este foi escasso para o desenvolvimento das atividades experimentais, dado que existiram situações em que os alunos não puderam realizar o trabalho experimental planificado ou não tiveram tempo suficiente para o concluir.

Uma outra limitação relativamente ao fator tempo foi na germinação do milho, pois, inicialmente, tinha-se pensado em colocar o milho a germinar durante um mês, o que não aconteceu, estando este a germinar durante 15 dias. Este fator condicionou a resposta à questão elaborada pela turma no desenvolvimento da

atividade experimental, uma vez que a semente do milho não esteve o tempo suficiente a germinar, sendo que não se comprovou qual era o ambiente mais favorável à germinação. Devido a estas circunstâncias, os alunos, comparando a germinação realizada do par pedagógico e os valores das temperaturas obtidos, retiraram uma possível conclusão de qual seria o melhor ambiente. Porém, o tempo dispensado pela mestrandia na germinação da semente do milho em diferentes locais não foi o suficiente, uma vez que, principalmente no ambiente em temperaturas baixas, localizado na Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, a mestrandia não teve a possibilidade de controlar a humidade de solo e, conseqüentemente, a semente do milho ficou vários dias sem ser regada.

No entanto, a razão pela qual a semente do milho não germinou no tempo previsto deve-se ao facto da inexistência do material necessário para a atividade prática. Isto aconteceu por haver uma grande procura destes materiais por parte de outras colegas para desenvolverem os seus projetos e, também, pelo facto de que quando se encomendam estes materiais, o tempo que se espera por eles ainda é longo.

Os sensores de humidade de solo tornaram-se, também, numa limitação, uma vez que se perderam vários dados e, conseqüentemente, os alunos não tinham informação sobre quando deviam regar a planta, visto que alguns sensores acabaram por oxidar. Importa referir que existiram alguns dados sobre a temperatura que se perderam ou por, um motivo externo à mestrandia, as ligações encontravam-se mal feitas ou pelo facto de o programa do Arduino se desligar no computador. Contudo, é de salientar que no ambiente a temperatura alta, os dados fornecidos pelo programa do Arduino não se perderam, pois o programa nunca se desligou nos dois computadores utilizados neste ambiente.

Assim, num futuro trabalho, deve-se preparar e garantir que se tem todo o material necessário para implementar o projeto, com o objetivo de este se desenvolver no tempo previsto, para que no fim seja possível os alunos observarem a germinação e retiraram uma conclusão do trabalho desenvolvido. De forma a remediar valores de temperatura irreais, deve-se ter o cuidado de colocar a germinação em locais com pouco acesso, uma vez que alguns alunos podem ter a

curiosidade de mexer em alguma ligação ou pelo simples facto de as funcionárias, ao limparem, mexerem em alguma ligação. Para além disso, também importa referir que a germinação a altas temperaturas e a baixas temperaturas requer uma maior atenção, logo é necessário um maior controlo nesses ambientes.

Ainda é de destacar que os computadores acabam por ter influência na perda dos dados, pois em certos ambientes existiu essa perda enquanto no outro ambiente essa perda não se verificou. Isto sucedesse, provavelmente, devido às diferentes capacidades dos computadores.

3. DOCÊNCIA E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Ao longo de toda a prática educativa vivenciou-se várias experiências em diferentes contextos. Neste sentido, torna-se fulcral observar, tomar consciência e analisar tudo o que pode ser melhorado, numa perspectiva de aperfeiçoamento pessoal e profissional. Mediante esta tomada de consciência, análise e observação tornou-se possível uma reflexão crítica das aulas lecionadas no 1º CEB e em Matemática e Ciências Naturais no 2º CEB.

Neste seguimento, o capítulo encontra-se subdividido em quatro subcapítulos. A secção 3.1 é referente às finalidades e objetivos da PES, sendo as suas competências essenciais para a formação inicial do docente.

As secções 3.2, 3.3 e 3.4 descrevem a Articulação de Saberes, a Matemática e as Ciências Naturais, respetivamente. Inicialmente, em cada subcapítulo é desenvolvido a parte teórica relativo a cada tema. Posteriormente, em cada área encontra-se exposto o desenvolvimento e reflexão crítica das aulas de Articulação de Saberes 1º CEB, Matemática e Ciências Naturais do 1º e do 2º CEB, em que a prática é apoiada pela teórica e vice-versa.

3.1. FINALIDADES E OBJETIVOS

O atual relatório, escrito pela mestranda do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico, apesar de ser um documento de avaliação, também demonstra o caminho percorrido através das vivências nas instituições de ensino, possibilitando, desta forma, uma reflexão crítica sobre toda a prática pedagógica.

Segundo o plano de estudos do 2º ano curricular do curso, é obrigatório a Unidade Curricular da Prática de Ensino Supervisionada (PES), de acordo com o

Despacho Normativo nº10117/2015. A execução deste documento e a defesa pública do mesmo permite a obtenção do grau de mestre.

Todo o trabalho desenvolvido em contexto educativo teve como base várias competências definidas na ficha curricular da PES (2016-2017), uma vez que é fulcral intervir num contexto real de modo fundamentado e intencional. Assim sendo, as competências são as seguintes:

- Aplicar saberes científicos, pedagógicos, didáticos e culturais na conceção, desenvolvimento e avaliação de projetos educativos e curriculares.

- Utilizar instrumentos de teorização e de questionamento crítico da realidade educativa através de uma abordagem sistémica e autónoma em contexto profissional.

- Construir uma atitude profissional crítico-reflexiva e investigativa potenciadora de tomada de decisões em contextos de incerteza e de complexidade da prática docente, pelo exercício sistemático de reflexão sobre, na e para ação.

- Disseminar saberes profissionais adquiridos na e pela investigação junto da comunidade educativa e outros públicos, tendo em vista a renovação de práticas educacionais inclusivas.

Estas competências estiveram evidentes na prática educativa, sendo objeto de análise durante todo o tempo letivo, possibilitando, deste modo, à mestranda uma perspetiva reflexiva de todo o trabalho desenvolvido.

3.2. ARTICULAÇÃO DE SABERES

Se se observar o mundo que nos rodeia facilmente se constata que, ao longo dos anos, a visão da escola e do professor face ao processo de ensino e aprendizagem sofreu algumas mudanças.

Segundo Leite (2003), na escola transmissora, os profissionais de educação preocupavam-se unicamente na transmissão dos conhecimentos para os alunos, com o intuito de esses conhecimentos serem adquiridos e, conseqüentemente,

reproduzidos, considerando que todos têm as mesmas capacidades e ritmos de aprendizagem. Nesta perspectiva, a escola tem como meta o domínio da informação e do conhecimento que é fornecido aos alunos, de modo organizado, e esperando que esse seja guardado, uma vez que não se questiona as situações concretas da vida real (Leite, 2003). Assim, neste tipo de ensino, o que importa “é o que se ensina e não a quem se ensina, como se ensina e porquê e para quê se ensina e se aprende” (Leite, 2003, p. 147).

No entanto, a concepção de escola e de educação modificou-se, pois, atualmente, essa concepção reconhece o aluno na sua dimensão total, isto é, este é visto como individual e membro de uma sociedade (Leite, 2003). Dessa forma, a escola pode e deve ter um papel ativo numa mudança positiva dessa sociedade, onde “interessa não só o *que ensinar*, o *como fazer*, mas também, e sobretudo, o *porquê* e *para quê ensinar* e *fazer*” (Leite, 2003, p. 151). Assim, o ensino procura dar significado à construção que o aluno faz da sua própria aprendizagem.

A escola idealiza a flexibilidade como uma característica do currículo, tendo como base alguns princípios, nomeadamente, o princípio da autonomia, da participação, da diversidade curricular, da educação e da escola enquanto educadora e não apenas de instrução, da articulação e funcionalidade do currículo, da importância da organização curricular e o princípio do não isolacionismo da escola (Leite, 2003). Dada a importância de todos os princípios, destaca-se o princípio da articulação e da funcionalidade do currículo que reconhece que existem vantagens na formação dos alunos “quando o currículo se desenvolve de uma forma integrada, numa relação estreita entre diversas áreas do saber, e não numa lógica meramente monodisciplinar e desligada das situações reais” (Leite, 2003, p. 154).

Associada à articulação dos saberes encontra-se o conceito de interdisciplinaridade, sendo que este conceito é algo complexo, uma vez que abrange várias concepções dependendo da visão de cada autor (Pombo, 2004). De forma a compreender o significado deste termo, importa definir o conceito de disciplina. Deste modo, disciplina é um “conjunto específico de conhecimentos que têm as suas características próprias” (Berger, 1972, citado por Pombo, 2004, p.163), sendo que

cada disciplina trabalha um conjunto de conteúdos/saberes específicos e muito próprios.

Nesta ótica, a interdisciplinaridade é um “trabalho de harmonização entre disciplinas” (Pombo, 2004, p. 110), ou seja, é uma articulação lógica dos saberes, como se mencionou anteriormente. Assim, existem várias perspetivas sobre este mesmo conceito. Segundo o autor Gusdorf (1990), a interdisciplinaridade “evoca também um espaço comum, um factor de coesão entre saberes diferentes” (Gusdorf, 1990, citado por Pombo, 2004, p.165). Para o autor Palmade (1972), a interdisciplinaridade é a “Integração interna e conceptual que rompe a estrutura de cada disciplina para construir uma axiomática nova e comum a todas elas com o fim de dar uma visão unitária de um sector do saber” (Palmade, 1972, citado por Pombo, 2004, p.165). O autor Piaget (1972) afirma que é “Intercâmbio mútuo e integração recíproca entre várias ciências” (Piaget, 1972, citado por Pombo, 2004, p.165). Apesar das diferentes visões de cada autor relativamente ao conceito de interdisciplinaridade, todos eles destacam a importância da unificação dos saberes interdisciplinares, potenciando conhecimentos novos e mais estruturados, proporcionando, assim, uma nova visão da realidade.

Neste sentido, pode-se afirmar que a interdisciplinaridade é o contrário da fragmentação dos saberes, pois trata-se de uma articulação entre várias ciências. Assim, a interdisciplinaridade é fulcral para o ensino, dado que “a interdisciplinaridade constitui uma melhor abordagem para a formação de atitudes, das aptidões e das capacidades intelectuais” (Pombo et al., 2006, p. 165).

Contudo, ter este processo evidente no contexto educativo é algo complexo, uma vez que o profissional de educação deve ser uma pessoa disposta a mudanças, crítica e, principalmente, que aposte numa formação contínua, pois este deve ser autónomo e responsável da sua função dos processos de ensino e aprendizagem, competente de uma ação baseada no conhecimento científico e ser co-orientador do conhecimento em falta (Esteves, 2007).

No decorrer dos tempos, pode-se verificar que existiu um rápido desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e, como tal, atualmente, estamos inseridos numa sociedade mais impulsionadora da tecnologia. Devido à fugaz e

constante evolução das tecnologias, a escola deve ser vista como um espaço de mudança, pois esta organização deve acompanhar o desenvolvimento da sociedade e dar respostas adequadas às necessidades dos alunos, visto que, nos dias de hoje, estes têm um interesse nato por tecnologia digital e interativa, logo torna-se “importante que sejamos educados a lidar com estas tecnologias, estando conscientes das suas potencialidades e benefícios bem como dos seus perigos” (Vale, 2012, p. 16).

Nesta perspetiva, o uso adequado das TIC é algo que deve estar presente nas escolas, mais concretamente nas salas de aula, uma vez que as TIC “são uma riqueza potenciadora de mudanças e inovações que o ensino não deve descurar” (Flores & Escola, 2009, p. 8). Para que a utilização deste recurso seja uma vantagem para o ensino e não um obstáculo, é imprescindível que os docentes apostem numa forte formação contínua, como referido no capítulo 4.2.1 – A importância das tecnologias de informação e comunicação no Ensino.

O grande objetivo de qualquer profissional de educação é promover a aprendizagem aos seus alunos. No entanto, torna-se importante salientar o facto de que os docentes não devem recorrer às TIC pelo simples motivo de se viver na era da tecnologia, mas sim porque estas tornam-se uma vantagem para o processo de ensino e aprendizagem, desde que o próprio se sinta motivado e preparado para implementar um recurso tecnológico em contexto educativo e, ainda, considere que as tecnologias sejam vantajosas para os alunos (Vale, 2012). Salienta-se que o uso das TIC permite que os alunos desenvolvam a sua autonomia na concretização das atividades propostas, tendo em conta o ritmo de aprendizagem de cada um e permite que “estimulem a actividade intelectual, que desenvolvam o pensamento crítico, que permita o aprender a aprender reconstruindo a informação e construindo o conhecimento” (Flores & Escola, 2009, p. 5).

Todavia, o possível recurso às TIC pode agregar alguns obstáculos, mais concretamente a nível institucional e pessoal. Institucional nas questões financeiras, uma vez que é necessário adquirir equipamentos tecnológicos e, posteriormente, proceder à sua manutenção, e pessoal por falta de conhecimentos e competências por parte do corpo docente (Vale, 2012).

Para que este sucesso escolar seja exequível, torna-se necessária a planificação do professor, pois este tem um papel fulcral no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos discentes.

Dessa forma, a planificação auxilia o professor a estruturar as suas ideias com a finalidade de construir atividades significativas para os alunos (Zabalza, 1994). Porém, para além de ser algo benéfico para os docentes também o é para os alunos, pois, como o autor Arends (2008) afirma “Os processos de planificação podem ajudar os alunos a terem consciência dos fins implícitos nas tarefas de aprendizagem que têm que cumprir” (Arends, 2008, p. 95). Assim, os alunos têm conhecimento do que será realizado no decorrer de cada momento de aula e de como será avaliado, podendo debater com o professor algum ponto em que as opiniões divergem, não esquecendo a importância de que cada aluno deve ser parte ativa no seu desenvolvimento do processo de aprendizagem.

Neste seguimento, a planificação é algo complexo pois, esta “interage com todos os outros aspectos de ensino e é influenciada por muitos factores” (Arends, 2008, p. 100). Nesta ótica, a planificação deve ser refletida e pensada, uma vez que é influenciada pelos mais variados fatores, nomeadamente, a distribuição do tempo, seleção dos métodos de ensino adequados a todos os alunos, a motivação dos mesmos, construção de um ambiente de aprendizagem produtivo e a avaliação, de acordo com os conteúdos programáticos e os descritores de desempenho (Arends, 2008).

De acordo com o autor Arends (2008), para além destes fatores que demonstram a complexidade deste instrumento de trabalho, ainda se destaca o facto de que, quando o docente planifica uma aula, deve ter em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, com a finalidade de estes conseguirem ultrapassar as suas dificuldades ao longo do tempo, pois “as planificações do professor deve reflectir maneiras de ajudá-los a progredir de acordo com as suas capacidades” (p. 123). Nesse sentido, os profissionais de educação devem olhar para a planificação como um instrumento flexível, visto que, mediante a turma que se tem, todas as planificações elaboradas devem ser reformuladas e adequadas.

Deste modo, existem vários tipos de planificações, mais concretamente, as planificações a longo prazo, médio prazo e a curto prazo ou diárias. Neste sentido, a planificação a longo prazo está relacionada com o plano anual de uma determinada área do saber e este tipo de trabalho é realizado em equipa, ou seja, por todos os professores dessa mesma área. Neste tipo de plano são elencados os conteúdos desenvolvidos ao longo do ano letivo. É de realçar que é a partir desta planificação que são construídas todas as outras no decorrer do ano (Arends, 2008). As planificações a médio prazo são planeadas, normalmente, em função de uma unidade didática, delineando um percurso lógico e sequencial de um conjunto de aulas (Arends, 2008). Por último, as planificações a curto prazo ou diárias, como se referiu anteriormente, são planificações mais pessoais e detalhadas das aulas lecionadas, uma vez que “esboçam o conteúdo a ser ensinado, as técnicas motivacionais a utilizar, as actividades e os passos específicos para os alunos, os materiais necessários e os processos de avaliação” (Arends, 2008, p. 118).

3.2.1. Desenvolvimento e reflexão do 1º Ciclo

Dada a importância, referida em capítulos anteriores, da utilização das TIC em contexto educativo, nas duas aulas supervisionadas existiu a preocupação e cuidado em seleccionar que tipos de recursos seriam mais valiosos para a compreensão de alguns conteúdos programáticos. Ainda é de salientar que nessas mesmas aulas houve uma clara Articulação de Saberes com outras áreas, mais especificamente, a área do Português, da Matemática e do Estudo do Meio, como se pode verificar na Tabela 6.

Tabela 6 - Esquematização das aulas de Articulação de Saberes no 1º Ciclo.

1ª Aula	Data: 6 de dezembro de 2016
	Duração: 90 minutos
	Conteúdos Programáticos de Português: Domínio: Leitura e Escrita Conteúdo: Fluência da leitura: velocidade, precisão e prosódia ○Palavras e textos (progressão). Conteúdo: Compreensão de texto ○Texto de características narrativas; descrição; ○Carta; ○Vocabulário: alargamento temático; ○Sentidos do texto: tema, subtema e assunto. Conteúdo: Produção de Texto ○Carta.
	Domínio: Educação Literária Conteúdo: Leitura e Audição ○Leitura expressiva: individual; em grupo; em coro.
	Conteúdo Programáticos de Matemática: Domínio: Números e Operações Conteúdo: Representação decimal de números racionais não negativos ○Frações decimais; representação na forma de dízimas finitas.
2ª Aula	Data: 11 de janeiro de 2017
	Duração: 90 minutos
	Conteúdos Programáticos de Português: Domínio: Leitura e Escrita Conteúdo: Fluência de leitura: velocidade, precisão e prosódia ○Palavras e textos (progressão). Conteúdo: Compreensão de texto ○Texto de características narrativas; descrição; ○Vocabulário: alargamento temático; ○Sentidos do texto: tema, subtema e assunto. Conteúdo: Produção de texto ○Textos de características: narrativas, descrição e diálogo.
	Domínio: Educação Literária Conteúdo: Leitura e audição ○Leitura expressiva: individual; em grupo; em coro.
	Conteúdos Programáticos de Matemática: Domínio: Geometria e Medida Conteúdo: Localização e orientação no espaço ○Ângulo formado por duas direções; vértice de um ângulo; ○Ângulos com a mesma amplitude; ○Figuras geométricas – Ângulos; ○Ângulos nulos, rasos e giros.

Tabela 7 - Esquematização das aulas de Articulação de Saberes no 1º Ciclo (Continuação).

	Conteúdo: Ângulos <ul style="list-style-type: none">○ Ângulos nulos, rasos e giros;○ Ângulos retos, agudos e obtusos.
--	--

Na primeira aula supervisionada (anexo 9) trabalhou-se com a turma o texto “A carta para o Pai Natal”. Assim, utilizou-se o recurso *Storytelling* (anexo 9.1) para os alunos realizarem a leitura do texto, pois o “storytelling é uma arte de contar histórias com o suporte às novas tecnologias” (Isidoro, 2014, p. 6).

Inicialmente desafiou-se os alunos a gravarem os vários momentos do texto, permitindo, assim, que estes melhorassem e aperfeiçoassem a sua leitura. Este tipo de recurso é, sem dúvida alguma, uma vantagem para trabalhar qualquer tipo de texto, uma vez que possibilita uma leitura diferente do que a turma está normalmente habituada, criando um clima de satisfação e motivação. Realça-se, mais uma vez, a importância deste recurso na concretização de aprendizagens significativas, pois “para a construção das histórias, eles precisam de analisar, sintetizar ideias, interagir com os colegas, estimular a criatividade, a oralidade (emprestam as suas vozes aos personagens)” (Isidoro, 2014, pp. 13-14) e, ainda, “oferece caminhos para a aprendizagem experimental, prática reflexiva, comunicação eficaz, e construção de comunidade na sala de aula e fora dela” (Isidoro, 2014, p. 10).

Nesta ótica, o recurso *Storytelling* foi utilizado como motivação, dado que esta torna-se um momento fulcral para qualquer aula, pois cabe ao professor tentar procurar meios que estimulem os interesses dos alunos para as suas aulas, tal como afirmam os autores Balancho & Coelho (1996), a motivação é “tudo o que desperta, dirige e condiciona a conduta. Pela motivação, consegue-se que o aluno encontre motivos para aprender, para se aperfeiçoar, para descobrir e rentabilizar capacidades” (Balancho & Coelho, 1996, p. 17).

Para além disso, ainda é de salientar que a utilização deste recurso permite que os alunos, inconscientemente, façam a sua autoavaliação da leitura a partir do que ouviram, uma vez que “A avaliação constitui um processo regulador do ensino, orientador de percurso escolar e certificador dos conhecimentos adquiridos e capacidades desenvolvidas pelo aluno” (Decreto-Lei nº 139/2012, de 5 de julho,

p.3481). Um outro aspeto positivo é o facto de que, na construção deste recurso, utilizaram-se várias imagens, com o objetivo dos alunos, a partir da ilustração, perceberem os vários acontecimentos descritos ao longo do texto, facilitando a interpretação dos mesmos.

Como forma da turma interpretar esses acontecimentos, recorreu-se à utilização do *Brainstorming* ou “Chuva de ideias” (anexo 9.2), em que os alunos tinham, aleatoriamente, várias frases transcritas do texto e o objetivo era estes corresponderem as várias frases aos acontecimentos corretos. Este recurso é uma mais valia, pois “é aplicável a qualquer disciplina e pode revelar-se um ótimo método para introduzir e abordar certos temas gerais e centrais” (Antão, 1995, p. 43) e, ainda, “é uma maneira de manter os alunos a participar e motivados” (Araújo, 2014, p. 23), permitindo um envolvimento positivo destes no desenvolvimento da tarefa. É de realçar o facto de que, enquanto uns alunos realizam a tarefa no computador, os restantes efetuam o registo em suporte físico. Esta decisão fundamentou-se na ideia de que todos os alunos devem estar envolvidos ativamente e participativos em todas as tarefas propostas e, também, por ser fulcral os mesmos terem os registos do que foi trabalhado nas aulas, para mais tarde, caso necessário, poderem consultar. Como forma de corrigir a tarefa desenvolvida, optou-se por recorrer, novamente, ao *Storytelling* como estratégia de verificação e de consolidação.

Posteriormente à correção da tarefa, utilizou-se um programa *online* que permite construir um avatar interativo (anexo 9.3). Neste sentido, construiu-se o personagem Pai Natal que interagiu com os alunos, com o objetivo de este colocar várias questões aos mesmos, nomeadamente se sabiam qual era a estrutura correta de uma carta. A vantagem da utilização deste avatar é o facto de se conseguir tocar no lado emocional dos alunos, dado que “esta ferramenta poderá incentivar e estimular os alunos mais tímidos a participar” (Antunes, 2012, p. 29), tornando a aula mais dinâmica e criando um clima motivacional, deixando todos os alunos integrados e predispostos para a concretização das tarefas. Contudo, o uso desta tecnologia não é só benéfica para os alunos mas, também, para os docentes, pois o programa

favorece “a possibilidade de criar actividades lúdicas para despertar mais o interesse do aluno” (Antunes, 2012, pp. 28-29).

Ainda é de destacar que este tipo de tecnologia permitiu naturalmente a transição das professoras estagiárias, sem que perturbasse, em qualquer circunstância, o dinamismo da aula.

No final da aula tornou-se possível os alunos preencherem a sua autoavaliação (anexo 9.4). De acordo com a opinião de uma aluna compreende-se que os recursos tecnológicos utilizados beneficiaram na sua aprendizagem e que, dentro dessas tecnologias, esta gostou muito do Voki, uma vez que nas observações/sugestões é reforçado a ideia que “gostava de ouvir mais vezes o avatar (*Voki*)”. Realça-se ainda que a aluna, para além de ter gostado muito da tecnologia *Voki*, gostou também do *Storytelling* e do *Pic collage*.

A restante aula desenvolveu-se com o par pedagógico. Salienta-se que existe uma interdisciplinaridade com outras áreas do saber, nomeadamente com o Português, Matemática, Expressões e as TIC (anexo 9.5).

Relativamente à segunda aula supervisionada (anexo 10), mais uma vez, está plasmado o uso recorrente às TIC como recurso transversal nas diferentes áreas curriculares. A aula envolveu as componentes de Português, Matemática e Estudo do Meio (anexo 10.6). Assim, trabalhou-se com os alunos o texto narrativo “*O leão Lucas*” em que a problemática subjacente neste texto é compreender o porquê de uma altura o leão Lucas ver a Lua na sua totalidade e noutras ver só uma parte ou nem sequer conseguir ver.

Após realizada a leitura e interpretação do texto narrativo e visto que o conteúdo programático subjacente a este é as fases da Lua, utilizou-se um *site* que incorpora um simulador das fases da Lua (anexo 10.1). A partir deste *site* é possível os alunos visualizarem uma pequena simulação sobre o movimento de rotação e de translação da Terra e o movimento de translação da Lua, interagindo diretamente de modo a constatar as várias fases da Lua no decorrer do tempo. Sublinha-se que esta ferramenta tecnológica possibilita os alunos verificarem a alteração da amplitude dos ângulos face aos movimentos associados.

Como se pode verificar no desenrolar da aula supervisionada, a Matemática é uma área do saber que está constantemente presente nas tarefas propostas à turma. Como forma de consolidar o conteúdo programático relativo aos ângulos, optou-se por recorrer, mais uma vez, a um *site* com exercícios *online* em que os alunos, a partir das várias figuras, mediam as amplitudes dos ângulos com um transferidor *online* (anexo 10.2). Nesse *site* era possível os alunos manusearem e adequarem esse mesmo transferidor consoante as imagens apresentadas, proporcionando, assim, um envolvimento positivo dos mesmos no que lhes foi proposto, pois o uso do computador, se for utilizado para tarefas interessantes e desafiantes, “pode favorecer a formulação de conjecturas por parte dos alunos, estimular uma atitude investigativa e enriquecer os raciocínios e argumentos por eles utilizados” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 117). No entanto, para que isso aconteça, torna-se fundamental que os alunos dominem e adquiram destreza na utilização destas tecnologias e possam usá-las com flexibilidade (Ponte & Serrazina, 2000).

No decorrer da aula verificou-se que alguns alunos sentiam dificuldades em medir, com o transferidor, a amplitude dos ângulos, acabando por demorar mais tempo na concretização da tarefa. Todavia, o contrário também se verificou, uma vez que outros alunos terminavam a atividade mais rápido. Neste sentido, de forma a potenciar o ensino diferenciado e a aprendizagem cooperativa, os alunos que concluíam a tarefa proposta mais rapidamente auxiliavam os restantes colegas que tinham mais dificuldades, pois “a aprendizagem cooperativa pode beneficiar tanto os bons alunos como os maus alunos que trabalham juntos em tarefas escolares” (Arends, 2008, p. 345).

Deste modo, pode-se concluir que não só os alunos com maiores dificuldades beneficiam deste tipo de entreatajuda mas, também, os restantes, pois permite que estes consolidem os conteúdos estudados e auxiliem os colegas, promovendo a aprendizagem. É de realçar que os discentes demonstram, por iniciativa própria, uma grande preocupação em incluir todos os colegas e ajudá-los a progredirem nas suas capacidades, acabando por desenvolver competências essenciais, tal como afirma Arends (2008), a “aprendizagem cooperativa é ensinar aos alunos competências de cooperação e colaboração” (p. 345).

Como referido anteriormente, no percurso de aula está evidente a articulação das três áreas disciplinares e, devido ao facto de a Lua ser o tema central da aula, optou-se por recorrer a um vídeo com o nome de *La Luna*, pois esta curta-metragem ilustra algumas fases da Lua.

Posteriormente à visualização na íntegra do vídeo, decidiu-se reproduzir novamente a curta-metragem mas, desta vez, com algumas pausas propositadas, com o objetivo de os alunos descobrirem e medirem as amplitudes dos vários ângulos formados ao longo da história. Nessas mesmas pausas, a turma olhava para a imagem do vídeo e, posteriormente, observavam-na, tentando descobrir se esta formava algum ângulo. Após os alunos descobrirem as amplitudes dos ângulos, estes efetuaram o registo da mesma no caderno diário, permitindo, assim, trabalhar e manusear o transferidor para construírem os ângulos que se descobriu no vídeo.

Como no vídeo não existia narração nem diálogo entre as personagens decidiu-se desafiar os alunos para a construção de um livro *online* (*Storyjumper*) em que se incluísse o diálogo e a narração, de acordo com as imagens previamente lecionadas (anexo 10.3).

Contudo, devido ao facto de se ter abordado os conteúdos dos ângulos e das fases da Lua, os alunos, na construção do livro de turma, utilizaram termos mais científicos relativos à Lua, referindo a amplitude do ângulo da Lua e a designação do mesmo.

Este tipo de ferramenta potencia o espírito de cooperação, entreajuda e inclusão, uma vez que todos os alunos participam ativamente na tarefa desenvolvida. Para além disso, este recurso possibilita a compra do livro, em que a turma o pode guardar na biblioteca da escola para outros alunos o lerem, valorizando o trabalho e empenho dedicado e, ainda, a possível tradução para as línguas que estas desejarem, o que permite outras pessoas de outros países o possam ler.

Ainda é de realçar que muitos alunos têm dificuldades em escrever tudo o que pensam e sentem, motivo que pelo qual se adotou esta estratégia, visto que é importante estes dominarem as técnicas de escrita, aplicarem diferentes modelos e aperfeiçoarem os seus textos (Reis & Adragão, 1992). Para que tudo isto seja possível, torna-se fundamental o professor estimular os seus alunos para a escrita e,

também, proporcionar momentos em “que o aluno tenha tempo, oportunidade e condições para se exprimir por escrito” (Reis & Adragão, 1992, p. 41).

Este tipo de trabalho vai ao encontro do modelo da teoria construtivista em que o aluno aprende não isolado dos restantes colegas mas sim interagindo com os mesmos. Dessa forma, o construtivismo “vê a aprendizagem não como um modelo em que alguém dá e alguém recebe, mas como um modelo em que todos colaboram num processo autêntico e conjunto” (Pinto, 2002, p. 293), tendo como base verdadeiros desafios à comunidade de aprendizagem, incluindo professores, sujeitos de aprendizagem e todos outros que participam deste processo.

Esta prática mostra que, como refere Quadros-Flores e Escola (2015), os alunos deixam de ser consumidores de informação para serem produtores de informação pelo que não são práticas centradas na cópia nem na reprodução, mas na pesquisa e construção do conhecimento, na individualização do ensino e no desenvolvimento da autonomia, valorizando a criatividade, a reflexão crítica, a colaboração e interação com os outros, aliás, como é esperado segundo o perfil do aluno séc. XXI (Oliveira Martins, 2017).

Nessa aula elaborou-se uma ficha de autoavaliação, com o objetivo de verificar as aprendizagens e as dificuldades dos alunos (anexo 10.4). Ainda é de referir que se construiu uma grelha de observação que permite registrar os aspetos mais importantes no decorrer da aula (anexo 10.5).

Em suma, a partir do trabalho desenvolvido nas aulas supervisionadas, verificou-se que a interdisciplinaridade (anexo 10.6) é fulcral estar evidente nas tarefas desenvolvidas em contexto escolar, pois permite que os alunos compreendam que, apesar de as áreas do saber serem distintas, podem-se articular entre si, possibilitando uma construção e unificação de vários conhecimentos, algo que, no início das aulas os alunos se questionavam como seria possível articular as diferentes disciplinas. Salienta-se a importância da utilização das TIC, enquanto recursos transversais e potenciadores de aprendizagens, no decorrer das aulas, pois permitiu um maior envolvimento da turma nas tarefas, deixando os alunos motivados e interessados para aprenderem.

No entanto, para o uso das TIC ser eficaz no processo de ensino e aprendizagem, tornou-se necessário conhecer e manusear todos os recursos propostos. Todavia, após a reflexão da segunda aula supervisionada, percebeu-se que a gestão do tempo deve ser mais ponderada e refletida, pois acaba por ser um factor determinante, visto que não se concretizou todo o plano de aprendizagem estruturado. Destaca-se, ainda, que na construção do livro da turma com as imagens da curta-metragem *La Luna*, os alunos poderiam ter criado um livro individual com as imagens e as falas por eles escolhidos, em vez de ter sido um livro de turma, em que as imagens já estavam previamente selecionadas.

3.3. MATEMÁTICA

Os programas curriculares e as metodologias no ensino têm sofrido grandes alterações na atualidade devido à evolução da sociedade, transposta para o meio escolar. Dessa forma, a educação é um processo de desenvolvimento contínuo e dinâmico (Fernandes, 1994).

De acordo com a ideia do autor Caraça (2003),

A Matemática é geralmente considerada como uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra do gabinete, onde não entram os ruídos do mundo exterior, nem o sol nem os clamores dos homens. Isto, só em parte é verdadeiro. Sem dúvida, a Matemática possui *problemas próprios*, que não têm ligação imediata com outros problemas da vida social. Mas não há dúvida também de que os seus fundamentos mergulham *tanto como os de outro qualquer ramo da Ciência*, na vida real; (p. xxiii)

Apesar de alguns problemas de matemática serem muito próprios, esta área do saber está constantemente presente no nosso quotidiano, como por exemplo, numa simples ida ao supermercado. Deste modo, esta grande área emerge ligada ao

Conhecimento do Mundo, uma vez que “este domínio representa uma forma de pensar sobre a realidade envolvente” (Ministério da Educação, 2001, p.59). Neste sentido, o profissional de educação deve centrar as aprendizagens desenvolvidas no contexto educativo em situações reais, ligadas ao quotidiano dos seus alunos, uma vez que “se conclui que a aprendizagem deve processar-se a partir de actividades do contacto com o real, para que os alunos compreendam conceitos, propriedades e construam mentalmente relações matemáticas” (Fernandes, 1994, p. 27).

Ainda é de destacar que as aprendizagens ligadas à vida real dos alunos fazem com que estes olhem para a Matemática como uma área ligada às restantes e, além disso, percebam que está constantemente presente na maior parte das atividades do nosso dia a dia.

Devido à importância que a Matemática tem na estruturação do pensamento humano e no desenvolvimento integral e harmonioso do aluno, o docente assume um papel fundamental no processo educativo, sendo o seu objetivo primordial o sucesso escolar dos seus discentes. Desta forma, torna-se importante o profissional de educação conhecer os conceitos, técnicas e os processos matemáticos, uma vez que “O professor precisa de se sentir à vontade na Matemática que ensina” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 15). Para que este se sinta confortável quando ensina Matemática é necessário investir numa formação contínua, estando disposto a inovar e experimentar, pois “Não basta mudar estruturas, renovar a linguagem dos discursos pedagógicos e equipar escolas, se não se valorizar o papel e a atitude do professor” (Fernandes, 1994, p. 34).

A educação matemática centra-se no aluno devido ao papel ativo que este assume em sala de aula, envolvendo-se em “descobertas individuais, de grupo e colectivas” (Fernandes, 1994, p. 35), sendo o professor um facilitador de todo o processo de aprendizagem. Seguindo esta linha de pensamento, cabe ao docente o trabalho de organizar os meios e proporcionar ambientes que promovam a concretização de práticas matemáticas (Fernandes, 1994).

O grande objetivo do ensino da Matemática é o desenvolvimento do pensamento e da comunicação matemática. O primeiro objetivo tem como finalidade os alunos conseguirem construir novos conhecimentos a partir de outros já existentes e o

segundo permite aumentar e aprofundar os conhecimentos já existentes, proporcionando, assim, a interação de ideias e conhecimentos com os outros (Ponte & Serrazina, 2000).

É de grande relevância que todos os profissionais de educação olhem para a sua formação como um processo global e integrado, com vista numa educação permanente, em que deve-se promover duas componentes nessa formação, nomeadamente, “abertura à investigação científica e pedagógica, contemplando a renovação de processos; diálogo com os alunos, no acto pedagógico; com os colegas, fomentando a análise e a reflexão de metodologias e ainda com outros intervenientes do processo escolar” (Fernandes, 1994, p. 35).

A resolução de problemas ocupa um lugar de grande importância no ensino da Matemática, pois esta auxilia o desenvolvimento de novos conceitos e estratégias de pensamento e encontra-se ligada a uma série de atitudes fundamentais em relação à Matemática (Ponte & Serrazina, 2000). Segundo o Programa e Metas Curriculares de Matemática (2013), a resolução de problemas, por parte dos alunos, envolve

a leitura e interpretação de enunciados, a mobilização de conhecimentos de factos, conceitos e relações, a seleção e aplicação adequada de regras e procedimentos, previamente estudados e treinados, a revisão, sempre que necessária, da estratégia preconizada e a interpretação dos resultados finais. (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013, p. 5)

Neste sentido, a resolução de problemas não deve ser uma mera atividade à parte, mas sim constituir-se como uma componente presente no dia a dia do trabalho matemático desenvolvido em contexto educativo, uma vez que “Qualquer situação que possa constituir um ponto de partida para a aprendizagem representa uma situação-problema potencial para os alunos” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 56). Nesta ótica, torna-se essencial o professor criar tarefas interessantes de modo a que os alunos se envolvam na respetiva resolução.

À medida que a resolução de problemas se incorpora no ensino da Matemática e os alunos experimentam o sucesso neste tipo de atividades, estas desenvolvem a

confiança, a perseverança e o espírito investigativo, pois “Aprender a investigar possibilita à criança o desenvolvimento e a aplicação de diversas estratégias e consequentemente de diferentes aprendizagens” (Fernandes, 1994, p. 62).

Sempre que o professor planifica as suas aulas deve ter em consideração as quatro fases da Matemática, nomeadamente a fase da conceção, do desenvolvimento, da sistematização e da avaliação. A fase da conceção diz respeito à planificação da escola, do grupo, da aula, à articulação vertical interciclos e à definição de percursos individuais. Relativamente ao desenvolvimento da aula de Matemática, o docente deve ter em atenção a motivação/problematização, ativação do conhecimento prévio, indicação das condições de realização da tarefa, acompanhamento individual ou em grupo, registo de aspetos cruciais de aprendizagem, apresentação/divulgação das estratégias desenvolvidas pelos alunos e realçar as produções diferenciadas. A sistematização é um das fases imprescindíveis em todas as aulas de Matemática, destacando as resoluções dos alunos mais interessantes do ponto de vista matemático, os esclarecimentos de questões levantadas pelos alunos ou provocados pelo docente e a sistematização dos conhecimentos e das estratégias mais adequadas, fazendo o registo coletivo das conclusões. Por último, a avaliação deve ser a mais diversificada possível, evolutiva e formativa e, ainda, deve evidenciar a construção e evolução do conhecimento, desde o conhecimento prévio ao conhecimento adquirido (Fernandes, 2016).

3.3.1. Desenvolvimento e reflexão do 1º Ciclo

Na aula supervisionada existiu o cuidado de adequar as práticas educativas mediante o grupo. Neste sentido, ao longo da aula, teve-se a preocupação de diversificar as tarefas propostas, relacioná-las com o quotidiano dos alunos, selecionar os tipos de recursos utilizados e utilizar as TIC.

Para uma melhor adequação da prática educativa, os Programas e as Metas Curriculares de Matemática foram um recurso usado pela mestranda e pelo par pedagógico, que orientou a prática pedagógica, como se pode verificar na tabela 8.

Tabela 8 - Esquematização das aulas de Matemática no 1º Ciclo.

<i>1ª Aula</i>	Data: 12 de dezembro de 2016
	Duração: 90 minutos
	Conteúdos Programáticos de Matemática: Domínio: Organização e Tratamento de dados Conteúdo: Representação e tratamentos de dados <ul style="list-style-type: none"> ○ Frequência absoluta; ○ Moda; ○ Problemas envolvendo análise e organização de dados, frequência absoluta, moda.

Todas as tarefas desenvolvidas em contexto educativo foram previamente refletidas e planificadas, com o intuito de tornar todo o processo de ensino e aprendizagem mais simples e eficaz. Assim, torna-se necessário o professor estruturar as suas ideias e aprofundar possíveis conhecimentos, para a construção de atividades significativas para os seus alunos.

Contudo, como mencionado anteriormente, a planificação é algo complexo, em que o docente necessita de saber quais os conhecimentos, competências, as atitudes dos seus discentes e ter em consideração os objetivos curriculares estabelecidos, isto é, “o professor deve seleccionar a unidade didática de ensino baseado no seu conhecimento dos alunos e no seu conhecimento do currículo de Matemática” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 18).

Na aula supervisionada (anexo 11), o domínio escolhido foi Organização e Tratamento de dados, uma vez que este é considerado como uma ferramenta útil na interpretação do meio físico e social (Ponte & Serrazina, 2000). Dessa forma, conclui-se que este domínio desenvolve capacidades de leitura e interpretação de diversos problemas.

A primeira parte da aula recaiu sobre a utilização das TIC (anexo 11.2), como forma de motivação, pois o grande objetivo do professor é procurar meios que estimulem os interesses dos alunos para as suas aulas. Deste modo, a tecnologia

utilizada tratou-se de um avatar de uma professora de História, que comunicava com os alunos e que retratava a origem do chá. É de salientar que a partir desta história pode-se trabalhar um pouco de Estudo do Meio, reforçando a ideia de que os portugueses foram importantes para a História Mundial.

Assim, para introduzir a tarefa “*Lanche preferido dos Toupeirinhas*” (anexo 11.1), perguntou-se aos alunos qual seria o tipo de lanche que a rainha fazia para acompanhar o seu chá. O nome que designa esta atividade deveu-se ao facto de ser o nome que caracteriza a turma, de forma a aproximar, o máximo possível, à realidade da mesma, com o objetivo de todos os alunos se sentirem envolvidos e motivados para a aula, dado que “Motivar alunos é canalizar os seus interesses para o tema específico a ser aprendido” (Posamentier & Krulik, 2014, p. 16).

A tarefa consistiu em cada aluno referir o lanche preferido, com a finalidade de recolher todas as respostas dadas, para, posteriormente, se organizar os dados e trabalhar o conteúdo da frequência absoluta. Para que não houvesse uma grande variedade de lanches, existiu o cuidado de selecionar algumas variáveis qualitativas, nomeadamente, pão com queijo, pão com fiambre, croissant com fiambre, pão com manteiga e “outros”, sendo que esta última categoria é de extrema relevância estar presente, uma vez que algum aluno pode não optar por nenhum dos lanches apresentados.

Contudo, após a implementação da aula, entendeu-se que não se deveria ter apresentado tantas variáveis, mas sim, antes da elaboração da tarefa, questionar os alunos sobre os seus lanches preferidos e selecionar apenas três variáveis qualitativas, mantendo a opção “outros” como uma hipótese de escolha.

Seguidamente e em coletivo, todos os alunos procederam à contagem dos dados recolhidos, começando por se escrever o lanche preferido de cada elemento presente na sala de aula e, depois, efetuar a contagem de quantas pessoas escolheram cada lanche (anexo 11.3). Após efetuada a contagem dos mesmos, alguns alunos realizaram a questão no quadro, sempre sob a orientação da mestrandia, enquanto os restantes efetuavam o registo em suporte físico. No entanto, salienta-se que é fulcral os alunos realizarem as tarefas individualmente,

dando o tempo necessário para a concretização das mesmas, visto que todos os alunos têm ritmos de aprendizagens diferentes.

Em aulas futuras isso deve ser algo a ter em consideração e a ser respeitado, pois todo este trabalho acabou por ser desenvolvido coletivamente, não dando a autonomia necessária para os mesmos concretizarem o que lhes foi pedido, não desenvolvendo, desta forma, a capacidade crítica de cada um na análise e na interpretação dos dados. Um outro aspeto a melhorar numa próxima aula será privilegiar o ensino diferenciado, ou seja, quando algum aluno terminar alguma tarefa antes dos restantes colegas, esse deverá ter uma outra complementar ou ajudar algum colega com mais dificuldades. Esta técnica permite que o aluno mantenha o seu ritmo de trabalho, evidenciando, a diferenciação pedagógica. Assim, o profissional de educação deve “criar salas de aula personalizadas, onde os alunos sejam entendidos como protagonistas activos que se podem diferenciar entre si no âmbito das aprendizagens que realizam” (Tomlinson & Allan, 2002, p. 14).

Posteriormente, os alunos continuaram a resolver a tarefa, passando para a questão referente à construção de gráficos de barras (anexo 11.1), sendo alertados que, em qualquer construção dos mesmos é fundamental a existência de um título, referente ao estudo realizado, com a colocação das devidas legendas. Desta forma, em suporte físico, forneceu-se à turma uma base para a construção do gráfico de barras e, ainda, utilizou-se o programa do Excel para os alunos estarem em contacto com as tecnologias, uma vez que a folha de cálculo “tem de facto potencialidades inerentes à sua própria natureza que a aconselham como instrumento pedagógico” (Fernandes, 2000, p. 138). Esta é uma ferramenta acessível para o ensino da Matemática, pois não exige qualquer tipo de conhecimento mais específico, por parte dos professores e dos alunos, para a sua utilização (Fernandes, 2000).

No desenrolar do trabalho desenvolvido junto dos alunos entendeu-se que é essencial o docente reforçar o rigor matemático, tanto na linguagem como, especificamente, na construção de gráficos. Após a construção, se o aluno não mostrasse o rigor exigido, o mesmo tinha de reformular a sua resposta. Deste modo, após a reflexão, considera-se que este ainda é um ponto a melhorar, pois tal rigor não foi exigido a todos os alunos (anexo 11.4).

Todavia, apesar de o conteúdo lecionado ser a frequência absoluta e tendo que se otimizar os conteúdos programáticos, optou-se pela construção de gráficos devido ao facto de permitirem que os alunos desenvolvam a sua leitura e interpretação da informação fornecida, a comunicação dos resultados obtidos e desenvolver o sentido crítico sobre como a informação é apresentada (Ministério da Educação, 2001). Após a reflexão da aula, constatou-se que a maneira como a tarefa se realizou e se propôs à turma não foi a melhor, permitindo, assim, que numa futura aula, o cuidado seja mais elevado e que exista um maior rigor na elaboração das questões.

Esta reflexão crítica permitiu compreender que, numa próxima aula, não se deve utilizar tantas folhas, pois é importante os alunos fazerem os seus próprios registos no caderno diário, apesar do objetivo central na utilização de folhas foi o de otimizar, o máximo possível, o tempo despendido das tarefas propostas. Contudo, possibilitou também a compreensão que, ao longo da aula, deve-se efetuar algumas paragens com a finalidade dos alunos compreenderem o que está a ser lecionado, esclarecendo eventuais dúvidas e, no final da aula, deve-se relembrar os conceitos desenvolvidos e trabalhados. É de referir que é essencial estes realizarem uma questão de cada vez e, posteriormente, proceder à sua correção.

Ao longo desta aula supervisionada existiu o cuidado de utilizar as TIC, nomeadamente o avatar e, também, denotou-se uma clara existência de interdisciplinaridade com outra área do saber, mais concretamente com o Estudo do Meio, pois “É importante sublinhar que, na escola básica e em qualquer dos ciclos, a Matemática não pode e não deve ser trabalhada de forma isolada, nem isso está na sua natureza” (Ministério da Educação, 2001, p.59).

3.3.2. Desenvolvimento e reflexão do 2º Ciclo

No 6º ano de escolaridade decidiu-se lecionar duas unidades didáticas, nomeadamente, os números naturais e os números racionais. Porém, a reflexão das aulas incide nas duas supervisões, em que na primeira tratou-se de uma revisão dos

conteúdos já lecionados e na segunda lecionou-se a subtração e soma algébrica de números racionais e propriedades.

No decorrer destas aulas pode-se constatar que existiu o cuidado de diferenciar as atividades propostas, relacioná-las com o quotidiano dos alunos, selecionar os tipos de recursos utilizados, recorrer às TIC e, ainda, potenciar a resolução de problemas, igualmente mencionado na aula anterior. Pode-se, também, comprovar a importância da diferenciação pedagógica, uma vez que, como todos os alunos têm ritmos de aprendizagens diferentes e como se deve respeitá-los, criou-se tarefas suplementares para os mesmos que terminavam as tarefas propostas em aula antes do tempo previsto, com o intuito de estes não perderem o ritmo de trabalho e se sentirem mais motivados e envolvidos. Ao longo das planificações é possível verificar a importância dada às fases da Matemática.

Nas Tabelas 9 e 10 pode-se observar as datas das regências, a duração e, ainda, os conteúdos abordados.

Tabela 9 - Esquematização das aulas de Matemática no 2º Ciclo.

1ª Aula	Data: 28 de março de 2017
	Duração: 100 minutos
	Conteúdos Programáticos de Matemática: Domínio: Números e Operações Conteúdo: Números naturais ○ Números primos; ○ Crivo de Eratóstenes.
2ª Aula	Data: 30 de março de 2017
	Duração: 100 minutos
	Domínio: Números e Operações Conteúdo: Números naturais ○ Teorema fundamental da aritmética e aplicações.

Tabela 10 - Esquematização das aulas de Matemática no 2º Ciclo (Continuação).

<i>3ª Aula</i>	Data: 4 de abril de 2017
	Duração: 100 minutos
	<p>Conteúdos Programáticos de Matemática:</p> <p>Domínio: Números e Operações</p> <p>Conteúdo: Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Números primos; ○ Teorema fundamental da aritmética e aplicações. <p>Domínio: Geometria e Medida</p> <p>Conteúdo: Sólidos geométricos e propriedades</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Planificações de sólidos. <p>Conteúdo: Medida – Área</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fórmula para a área de polígonos regulares; ○ Problemas envolvendo o cálculo de áreas de círculos. <p>Conteúdo: Volume</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fórmula para o volume do cilindro reto; ○ Problemas envolvendo o cálculo de volumes de sólidos. <p>Domínio: Álgebra</p> <p>Conteúdo: Proporcionalidade direta</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Noção de grandezas diretamente proporcionais e de constante de proporcionalidade direta; ○ Proporções; regra de três simples; ○ Potências de expoente natural.
<i>4ª Aula</i>	Data: 4 de maio de 2017
	Duração: 100 minutos
	<p>Domínio: Números e Operações</p> <p>Conteúdo: Números naturais – Adição e subtração</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Segmentos de reta orientados; orientação positiva e negativa de segmentos orientados da reta numérica; ○ Adição de números racionais; definição e propriedades.
<i>5ª Aula</i>	Data: 9 de maio de 2017
	Duração: 100 minutos
	<p>Domínio: Números e Operações</p> <p>Conteúdo: Números naturais – Adição e subtração</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Subtração e soma algébrica de números racionais; definição e propriedades; ○ Módulo da diferença de dois números com medida entre os pontos que representam esses números na reta numérica.

Em ocasiões de observação e diálogo com o professor cooperante verificou-se que este realizava tarefas que incluíam todos os conteúdos lecionados, com o

objetivo dos alunos reverem e trabalhem toda a matéria diariamente. Desta forma, numa conversa informal com o docente titular da turma optou-se por realizar uma aula em que todos os conteúdos lecionados até à data fossem lembrados e trabalhados.

Neste seguimento, na primeira aula supervisionada no dia 4 de abril (anexo 12), optou-se por criar uma tarefa centrada apenas num tema, mais concretamente, “*A festa de aniversário da Nádia*” (anexo 12.1). O nome que designa a tarefa é o nome de uma aluna da turma do 6º ano, pois é um hábito recorrente do professor cooperante nas tarefas incluir os nomes dos alunos, por considerar ser uma forma de os motivar e os envolver para o que se pretende. Selecionou-se a temática do aniversário pelo facto de que todos os alunos costumam fazer uma festa de aniversário e, como tal, têm uma noção de como se organiza a mesma, visto que a Matemática é “um saber que se pode desenvolver a partir da nossa experiência” (Ponte, Matos, & Abrantes, 1998, p. 229). Assim, todos os problemas construídos foram estruturados de acordo com o tema selecionado.

Como mencionado inicialmente, na aula supervisionada, os alunos foram questionados sobre os conteúdos abordados nas aulas anteriores, nomeadamente os conteúdos de múltiplos, divisores, divisibilidade e critérios de divisibilidade, dinamizando um diálogo com a turma, com o intuito de rever e consolidar os conceitos lecionados, como por exemplo:

Prof: “Como sei que um número é divisível por 2?”

Aluno R: “É quando o número termina em 0,2,4,6,8. É quando o número é par.”

Mediante este diálogo, constata-se que o aluno compreende o critério de divisibilidade por dois, pois reconhece que os números têm que ser pares.

Com os diálogos com a turma, a mestrande compreendeu que os conceitos abordados nas aulas anteriores estavam bem consolidados. Deste modo, a mesma percebeu que não era necessário criar nenhum exercício para explicar esses mesmos conteúdos, podendo introduzir a nova tarefa.

Como os alunos são diferentes uns dos outros e as suas concepções também diferem, este tipo de diálogo facilita a comunicação em sala de aula e permite que o docente perceba quais os conhecimentos de cada um e quais as suas dúvidas, dado

que “o professor precisa de valorizar as interações entre os alunos e entre estes e o professor” (Abrantes, Serrazina, & Oliveira, 1999, p. 29).

Após a revisão dos conteúdos distribuiu-se pelas mesas a tarefa “*A festa de aniversário da Nádia*”. Assim, a mestranda pediu a um aluno que procedesse à leitura e interpretação do problema “*O dia da festa de anos da Nádia*” (anexo 12.1) e, no final, explicasse, por palavras suas, o que entendia do mesmo. Esta tarefa consistia em os alunos, através de algumas pistas, descobrissem em que dia do mês e da semana a Nádia fazia anos, aplicando os conhecimentos sobre os múltiplos e critérios de divisibilidade. Recorreu-se a este tipo de procedimento uma vez que, na maior parte das vezes, as dificuldades dos alunos parte por não conseguirem compreender o texto e analisá-lo criticamente, para que sejam capazes de retirar os dados essenciais para se proceder à sua resolução (Lopes, et al., 1990).

Muitas vezes os alunos pensam que não conseguem resolver um problema devido ao seu grau de exigência. Contudo, a resolução de problemas deve ser vista como um trabalho antecipadamente preparado e sistemático e não um trabalho realizado de vez em quando e desorganizado, isto é, “Não queremos com isto dizer que se devam resolver muitos problemas mas, sim, **problemas interessantes** ou **problemas adaptados aos conteúdos** que se pretendem trabalhar” (Lopes, et al., 1990, p. 18). Deste modo, o grande objetivo é tentar que os alunos tenham experiências motivadoras, com finalidade de estes se interessarem e motivarem para a resolução de problemas. Neste sentido, “O professor deverá escolher problemas variados e adequados ao nível etário dos alunos, certificando-se que estes possuem os conhecimentos necessários para os resolver” (Lopes, et al., 1990, p. 18).

Posteriormente à leitura e interpretação do primeiro problema, cada aluno procedeu à resolução do mesmo. À medida que estes resolveram o que lhes propuseram, a mestranda circulava pela sala, com o intuito de os auxiliar nas suas dúvidas e observar os tipos de estratégias que estes recorreram para a sua resolução. No entanto, caso a mesma considerasse que existiam resoluções pertinentes e diversificadas, esta tirava fotografia, para no final projetar (anexo 12.2). A resolução do problema só era feita quando todos os alunos tivessem terminado.

Todos os alunos têm ritmos de aprendizagens distintos e, como era de esperar, alguns concluíram o problema antes dos restantes. Desta forma, aqueles que terminaram mais cedo, a mestranda distribuiu uma tarefa suplementar (anexo 12.3), de acordo com os conteúdos dados em aulas anteriores, de forma a não quebrar o ritmo de trabalho.

Quando toda a turma concluiu o problema, chamou-se um aluno para a correção do mesmo, com o objetivo de minimizar, o máximo possível, o tempo em sala de aula. As fotografias das resoluções foram transferidas para o computador e, seguidamente, projetadas. À medida que a mestranda projetava as fotografias, o aluno explicava a sua estratégia de resolução.

Este tipo de método é muito importante em contexto educativo, pois é fulcral os alunos partilharem os seus raciocínios com os colegas de turma, com a finalidade de o docente compreender qual o tipo de estratégia que o mesmo utilizou para responder a um determinado problema. Nesta perspetiva, conclui-se que “Os alunos, ao colocarem em comum os seus processos intelectuais, ao aprenderem com os seus próprios raciocínios e com os dos outros, incorporam novas formas de pensar e de integrar a informação” (Fernandes, 1994, p. 60).

Após concluída a correção anterior, os alunos passaram para o problema seguinte, nomeadamente “*A decoração da festa*” (anexo 12.1), aplicando o conteúdo programático do máximo divisor comum. Depois de efetuada a leitura e interpretação da primeira questão, como realizado anteriormente, cada aluno procedia à resolução do problema individualmente. Quando todos terminassem a pergunta, a mestranda projetava, novamente, algumas resoluções, em que cada aluno explicava o seu raciocínio a todos os colegas. Nesse mesmo momento, a estagiária colocava algumas questões sobre o que a mesmo explicava. De seguida, estes passaram para a última questão, em que o procedimento da mestranda foi o mesmo.

Ainda se construiu uma ficha de autoavaliação para que fosse possível verificar as facilidades e as dificuldades dos alunos bem como para estes fazerem sugestões com a finalidade de se aprender mais (anexo 12.4).

Concluída a correção da última questão, tocou a campainha da escola para os alunos irem para o intervalo. Depois do intervalo, a aula prosseguiu com o par pedagógico.

No final da primeira aula supervisionada, depois da reflexão, compreendeu-se que existia alguns pontos positivos e outros menos positivos que necessitavam de ser melhorados.

Os pontos positivos nesta aula foi a existência de tarefas suplementares, pois tratava-se de uma turma com muitas capacidades e bem desenvolvida, o que permitiu manter constante o ritmo de trabalho e, o facto de se ter novos desafios, permitiu que os alunos se sentissem motivados para a aprendizagem. Ainda é de realçar que a turma, no decorrer da aula, pedia, regularmente, à mestranda mais tarefas suplementares, até mesmo para levarem para casa. Um outro ponto positivo foi o processo de correção dos problemas, uma vez que eram os alunos que explicavam as suas estratégias e raciocínios aos colegas, bem como responder às questões que lhes eram colocadas. Isto possibilita uma reflexão das mesmas relativamente ao seu trabalho, pois só se aprende a refletir.

No início da aula foi dito à turma o tema em que se ia desenvolver a tarefa mas não se explicou o contexto da mesma. Assim, conclui-se que este é um ponto a ser melhorado, pois não se reforçou a ideia de que a Matemática está presente no nosso quotidiano.

Relativamente às tarefas era importante criar condições para os alunos resolverem, ou seja, dar regras, estipular tempo, em vez de se perguntar quem já tinha terminado o que foi proposto. Também é importante referir que a linguagem utilizada pela mestranda deve ser mais cuidada, pois quando está pergunta “Quem quer vir ao quadro” está a criar um pouco de instabilidade, logo deve-se, por exemplo, dizer: “Aluna x, vem ao quadro!”.

Ainda sobre as tarefas suplementares era importante a mestranda fazer a correção das mesmas, o que, por uma questão de tempo, não se tornou possível de concretizar.

A segunda aula supervisionada realizou-se no dia 9 de maio de 2017 (anexo 13), em que o conteúdo lecionado foi a subtração e soma algébrica de números racionais

e propriedades. A primeira parte da aula foi dada pelo par pedagógico, sendo que o mesmo começou por rever os conteúdos lecionados na aula anterior, proporcionado, desta forma, um diálogo entre pares. Sublinha-se que para a resolução do primeiro problema introdutório ao novo conteúdo programático, a mestrande e o seu par pedagógico construíram uma reta numérica em 3D (anexo 13.1), de modo a facilitar a compreensão dos conceitos e promover a manipulação de materiais.

Depois do par pedagógico dar como concluída a sua aula, a mestrande deu início à segunda tarefa “*As pizzas*” (anexo 13.2). Deste modo, a mestrande pediu a um aluno que lesse e interpretasse a tarefa. Contudo, a turma foi intervindo de forma a completar a interpretação do problema, dado que é importante o profissional de educação “Pedir a um aluno para recontar o problema usando palavras suas” (Lopes et al., 1990, p. 21), para que toda a turma seja capaz de interpretar o que lhes é pedido e retirar os dados necessários para proceder à sua resolução.

Posteriormente, cada aluno procedeu à resolução da primeira questão do problema individualmente, sendo fornecido à turma alguns minutos para a resolução da mesma, através de esquemas, desenhos, retas, entre outros, ou seja, utilizando as estratégias que os mesmos achassem que fosse a mais adequada (anexo 13.3). Tal como se sucedeu em aulas passadas, alguns alunos terminaram o que lhes era proposto antes do tempo, pelo que, distribuíram-se algumas tarefas suplementares (anexo 13.4), permitindo que estes estivessem envolvidos na aula enquanto os restantes tinham mais tempo para concluírem a questão, sempre com o auxílio da mestrande.

Após toda a turma ter concluído a questão, um aluno dirigiu-se ao quadro para resolvê-la e explicar o seu raciocínio enquanto os colegas comparavam com os seus resultados, de forma a realizarem a correção autonomamente. Este tipo de trabalho com os alunos é fundamental para a construção de conhecimentos, pois “A aprendizagem requer envolvimento das crianças em actividades significativas” (Abrantes et al., 1999, p. 24).

Como a segunda questão estava relacionada com a primeira, a mestrande aproveitou a estratégia do aluno e pediu, a toda a turma, para resolvê-la, em coletivo. De forma a consolidar o conteúdo lecionado, a turma passou para a questão

seguinte, em que tinham várias expressões para resolver, com a estratégia que considerassem ser a mais correta. No entanto, como o tempo era escasso e a tarefa seguinte iria demorar algum tempo, a mestranda selecionou algumas expressões e as restantes ficaram para os alunos resolverem em casa. Quando todos terminaram os exercícios, procedeu-se à resolução dos mesmos. Caso algum aluno tivesse uma estratégia diferente dos colegas, dirigia-se ao quadro para explicá-la. No final da tarefa encontrava-se um quadro designado por “Em síntese...”, em que a professora estagiária e os alunos faziam, em coletivo, uma definição para o que se trabalhou. Este tipo de trabalho permite que o professor compreenda se ainda existe dúvidas sobre o conteúdo ou se existe alguma ideia errada por parte dos alunos, pois

Quando se pensa em termos de aprendizagem, cometer erros ou dizer coisas de modo imperfeito ou incompleto não é um mal a evitar, é algo inerente ao próprio processo de aprendizagem. É na medida em que o aluno se expõe e tanto ele como o seu professor se apercebem dos erros e da sua origem que é possível falar sobre isso, compreender melhor o que está em causa, contribuir para uma aprendizagem mais significativa. (Abrante et al., 1999, p. 27)

Após dada como concluída a tarefa “*As pizzas*”, a mestranda recorreu ao jogo “*Bingo dos números racionais*” (anexo 13.5), como forma de consolidação e sistematização dos conteúdos lecionados. Assim, a turma organizou-se em grupos de três elementos, sendo que um dos grupos ficou com quatro elementos. Depois dos grupos estarem formados distribuiu-se cartelas diferentes, explicando em que consistia o jogo.

Neste sentido, a mestranda explicou que o grande objetivo seria um dos grupos gritar “Bingo” e que isso só seria possível depois de a cartela estar totalmente assinalada. Porém, sublinhou que as cartelas só ficam completamente assinaladas quando o resultado das questões anunciadas estiver na cartela da equipa, tendo que as assinalar com um lápis. Dado que é importante estabelecer regras, a mestranda realçou que para cada questão as equipas tinham dois minutos para a resolver.

Neste seguimento começou-se por retirar um papel de dentro do saco, lendo a questão retirada, e os alunos resolveram-na em coletivo. Posteriormente procedeu-se à realização da mesma, sendo que um elemento de uma das equipas explicava o seu raciocínio, como por exemplo:

Prof: “A soma de qualquer número racional com 0 é sempre 1. Verdadeiro ou Falso?”

Aluno B: “É falso.”

Prof: “Porquê?”

Aluno B: “Porque se somarmos qualquer número com o zero vai ser sempre esse número porque o zero é um número nulo.”

Este diálogo é um dos exemplos em que se constatou que o aluno compreendeu os conteúdos lecionados, dado que compreendeu que a soma de qualquer número com o 0 é o próprio número. Contudo, torna-se necessário recorrer a outras estratégias e atividades para verificar se todos adquiriram os conhecimentos. No final de corrigida a questão, cada equipa assinalava na cartela o falso como resposta, caso o tivesse, e assim sucessivamente.

Este tipo de jogo permitiu que os alunos estivessem envolvidos e motivados para o que se pretendia. Para além disso, permitiu sair um pouco do modelo tradicional de ensino, potenciando novas aprendizagens, a cooperação entre pares e, ainda, possibilitou a sistematização tanto dos conteúdos lecionados nesta aula como outros. Os alunos ficaram muito entusiasmados e bastante participativos, uma vez que queriam todos responder às questões e ficavam aborrecidos quando a resposta não se encontrava na sua cartela, como por exemplo:

Aluno A: “Fogo Stora, esta resposta também não está na minha cartela, assim não consigo ganhar!”

Aluno B: “Fixe, já assinalei cinco respostas na minha cartela!”

A partir destes diálogos e segundo os autores Smole, Diniz, Pessoa & Ishihara (2008), é possível concluir que

As habilidades desenvolvem-se porque, a jogar, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada; refletir e analisar

as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos matemáticos. Podemos dizer que o jogo possibilita uma situação de prazer e aprendizagem significativa nas aulas de matemática. (Smole, Diniz, & Ishihara, 2008, p. 9)

Os jogos, para além de possibilitarem uma aprendizagem significativa, também potenciam a socialização entre pares. Numa discussão entre pares, os alunos desenvolvem várias capacidades, nomeadamente, a participação, cooperação, respeito mútuo e a crítica. As ideias dos colegas são importantes para que o aluno pense criticamente sobre as suas próprias ideias (Smole, et al., 2008). Assim, conclui-se que “a interação entre os alunos, a socialização de procedimentos encontrados para solucionar uma questão e a troca de informações são elementos indispensáveis em uma proposta que visa uma aprendizagem significativa da matemática” (Smole, et al., 2008, p.11).

Destaca-se que neste jogo existiram vários tipos de questões, mais concretamente, verdadeiros e falsos, operações simples e operações com espaços em branco. A variedade de questões tornou-se importante, pois

As actividades de cálculo devem proporcionar-se sempre de duas formas distintas: de forma “directa” (por exemplo, $3 + 2 = ?$) e de forma “indirecta” ($3 + ? = 5$), com o objectivo de desenvolver a reversibilidade de pensamento. Devem praticar-se uma e outra de forma distinta. (Alsina, 2004, p. 33)

O jogo do bingo possibilitou que os alunos tivessem motivados e envolvidos na aula, pois estes sentiam-se desafiados para resolverem as questões, dado que o objetivo era ganharem. Uma sugestão para tornar esta atividade mais interessante e desafiadora para os alunos seria, em vez de ser a mestranda a construir o jogo e a estabelecer regras, serem eles próprios a construírem o bingo, criando questões e estabelecendo regras.

Devido à escassez de tempo, não se concretizou uma das atividades planificadas, designadamente a “*Proteção dos animais com operações de números racionais*”

(anexo 13.6). Esta tarefa pretendia que os alunos descobrissem qual os animais em via de extinção que cada personagem teria que proteger, estabelecendo a ligação das operações aos resultados corretos. No entanto, no final da aula, esta tarefa foi distribuída pelos alunos, com a finalidade de estes a realizarem em casa, dando continuidade à mesma na aula seguinte. Ainda se construiu uma ficha de autoavaliação (anexo 13.7) para que fosse possível verificar as aprendizagens alcançadas e as dificuldades sentidas.

De um modo global, desde a primeira aula no 1ºCiclo até à última no 2ºCiclo, existiu uma evolução e cuidado na elaboração das planificações e na construção das atividades propostas. Deste modo, verifica-se que, comparativamente à planificação do 1º Ciclo para a do 2º Ciclo, existiu um maior cuidado e rigor na elaboração das planificações, nomeadamente a descrição detalhada de todas as tarefas e linguagem mais adequada. Para além disso, também se constatou uma evolução na construção das tarefas e na forma como estas se propõe à turma, uma vez que as reflexões anteriores permitiram conhecer os erros que ainda se estavam a cometer para, numa próxima aula, os mesmos não se repetirem.

As tarefas suplementares foi um dos pontos que com o decorrer do trabalho se melhorou e se compreendeu a sua importância, pois, na aula lecionada no 1º Ciclo, a mestrande não teve o cuidado de propor tarefas suplementares aos alunos. Com a reflexão dessa aula tornou-se possível compreender que as tarefas suplementares são fulcrais, uma vez que o ensino diferenciado é importante estar presente em qualquer aula, pois cada vez mais deparamo-nos com turmas heterógenas e, como tal, deve-se respeitar as diferenças entre os alunos.

Após a reflexão das aulas lecionadas compreendeu-se que é fulcral o rigor matemático, a sistematização e os alunos serem parte ativa na sua aprendizagem.

O rigor matemático é relevante, dado que, caso o docente não o exigia nas suas aulas, os alunos podem começar por se habituar a fazer representações incompletas ou mesmo erradas. Um exemplo desta prática é na colocação dos sinais das operações aritméticas, isto é, o sinal da operação deve-se encontrar ao lado da linha da fração e não entre os numeradores.

Relativamente à sistematização, verificou-se, ao longo da prática educativa, que era essencial realizar uma síntese dos conteúdos programáticos lecionados, permitindo, desta forma, compreender as dificuldades que os alunos ainda poderiam ter.

Por último, é importante cada aluno resolver as tarefas propostas individualmente, para eles próprios tentarem resolver as questões inerentes às tarefas. Depois de resolvida, é fulcral explicarem como procederam à sua resolução e, também, esclarecer possíveis dúvidas que os colegas possam ter. Isto tudo implica que o aluno seja ativo na construção da sua aprendizagem.

Neste seguimento, conclui-se que as reflexões das aulas de Matemática e os diálogos dos alunos ao longo das aulas permitiram pensar e repensar nas práticas educativas, com vista num melhoramento e aperfeiçoamento gradual para a promoção de aulas mais lógicas, significativas e motivadoras para os alunos, pois

A educação matemática pode contribuir, de um modo significativo e insubstituível, para ajudar os alunos a tornarem-se indivíduos não dependentes mas pelo contrário competentes, críticos e confiantes nos aspectos essenciais em que a sua vida se relaciona com a matemática. (Abrantes et al., 1999, pp. 17-18)

3.4. CIÊNCIAS NATURAIS

O ensino das ciências era considerado com pouca ligação à realidade e, como consequência, nas escolas, o ensino desta área do saber centrava-se na memorização dos conteúdos programáticos, na realização de atividades, na aplicação de várias regras elaboradas pelo professor (Sousa, 2012) e educavam cientificamente os alunos com vista na formação de futuros cientistas (Pereira, 2002).

Atualmente existiu a necessidade de reconsiderar o modo de ensinar ciências, uma vez que esta área do saber está constantemente presente no quotidiano e a

forma de vida atual está relacionada com os desenvolvimentos alcançados pela mesma. Assim, segundo a autora Santos (2002), a ciência “está relacionada com a compreensão do mundo e com o desenvolvimento de conceitos que ajudem essa compreensão” (p.30).

Após estas mudanças na escola e na sociedade “foi emergindo um consenso geral sobre a necessidade de orientar a educação científica, a nível da escolaridade básica, para a aquisição de uma alfabetização científica básica, ou literacia científica” (Pereira, 2002, p. 30).

Nesta ótica, torna-se essencial o professor promover a literacia científica nas suas aulas, pois esta

envolve a necessidade de aprender Ciências – isto é, aprender conceitos centrais, teorias e modelos desenvolvidos pela ciência para explicar o Mundo; a necessidade de aprender a fazer ciência – envolver-se e tornar-se conhecedor de actividades de inquérito e resolução de problemas, isto é, os processos pelos quais os cientistas ganham novo conhecimento; (Afonso, 2008, p. 17)

Neste sentido, segundo o relatório PISA (2015), a literacia científica é definida como “a capacidade de um indivíduo para se envolver em questões relacionadas com a ciência e de compreender as ideias científicas, como um cidadão reflexivo” (Marôco, Gonçalves, Lourenço, & Mendes, 2016, p. 20).

Dado que a ciência está em quase todos os domínios da sociedade, torna-se fulcral que os alunos aprendam a utilizar corretamente as tecnologias e ganhem a capacidade de usar a ciência para melhorar a sua vida (Pereira, 1992). Deste modo, o ensino das ciências vai ao encontro com as necessidades do indivíduo, pois “A Ciência e a Tecnologia têm um profundo impacto na vida e na cultura atuais; desempenham um papel fundamental em muitas actividades humanas, afetando a vida quotidiana das pessoas” (Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011, p. 7).

Durante a primeira metade do séc.XX, devido ao uso das tecnologias, surgiram movimentos que preconizavam que o ensino das ciências devia ter relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, ou seja, a abordagem CTS, que está ligada à

educação científica e à cidadania (Pereira, 2002). Segundo este tipo de abordagem devemos “perspectivar a educação científica como centrada no aluno, de forma a que este possa dar, simultaneamente, sentido ao ambiente social que o rodeia (sociedade), quer natural (ciência) quer construído artificialmente (tecnologia)” (Pereira, 2002, p. 150).

Nesta perspetiva, o principal objetivo é preparar os alunos para serem capazes de lidar com as mudanças sócio-tecnológicas, de forma a tornarem-se eficientes não só a nível profissional como, também, individual e coletivo. Posto isto, os alunos são capazes de tomarem decisões informadas e atuarem responsabilmente na sociedade (Vieira et al., 2011). Assim, a abordagem CTS procura “formar sujeitos autónomos que confiem nas suas próprias capacidades e nas dos outros para propor alternativas e atuar de modo a contribuir para construir uma sociedade mais justa e sustentável, para hoje e para o futuro” (Vieira et al., 2011, p.16).

Nesta ótica, o profissional de educação tem um papel fulcral na aprendizagem dos seus alunos, pois, em qualquer tipo de ensino, “o professor deve estar informado sobre as perspectivas de aprendizagem” (Santos, 2002, p. 28). Desta forma, a mediação do professor deve estar evidente em sala de aula, uma vez que esta apresenta-se como uma “perspetiva (entre várias) sobre a prática de ensino: aquela que está centrada no esforço do professor para promover a aprendizagem dos alunos de acordo com os desafios que cada aluno vivencia e os percursos de aprendizagem efectuados” (Lopes J. B., et al., 2010, p. 5).

Neste sentido, segundo o autor Lopes et al., (2010), a mediação do professor tem como base

As acções e as linguagens (naturais e outras) do professor construídas e postas em prática como resposta sistemática aos desafios de aprendizagem dos seus alunos nos seus percursos para atingir os resultados de aprendizagem (capacidades, valores, atitudes, conhecimentos e competências) pretendidos por um determinado currículo. (p.5)

Portanto é possível concluir que a mediação do professor está ligada à ação e orientação do docente em todas as atividades propostas em contexto educativo e à sua linguagem.

3.4.1. Desenvolvimento e reflexão do 1º Ciclo

Com o objetivo de promover aprendizagens nos alunos elaborou-se uma planificação que auxiliou a mestrand a delinear o percurso de aprendizagem que desejou desenvolver tendo em consideração as especificidades da turma. Na tabela 11 apresentam-se alguns dados sobre uma aula regida pela mestrand.

Tabela 11 - Esquematização das aulas de Ciências Naturais no 1º Ciclo.

<i>1ª Aula</i>	Data: 4 de janeiro de 2017
	Duração: 90 minutos
	<p>Conteúdos Programáticos de Ciências Naturais: BLOCO 3 – À DESCOBERTA DO AMBIENTE NATURAL 2. Os aspetos físicos do meio local: <ul style="list-style-type: none"> ○ O tempo que faz (registar as condições atmosféricas diárias); ○ Reconhecer alguns estados do tempo (chuvoso, quente, frio, ventoso...); ○ Relacionar as estações do ano com os estados do tempo característicos. 2. Os astros: <ul style="list-style-type: none"> ○ Constatar a forma da Terra através de fotografias, ilustrações ... BLOCO 4 – À DESCOBERTA DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE ESPAÇOS 1. O contacto entre a Terra e o Mar: <ul style="list-style-type: none"> ○ Localizar no planisfério e no globo os continentes e os oceanos. </p>

Num momento da aula regida, trabalhou-se conteúdos sobre os astros (Sol, Terra e seus movimentos). A partir dessa revisão tornou-se possível articular outros conteúdos, designadamente, o reconhecimento do estado de tempo meteorológico, a localização de Portugal e outros países no globo terrestre e relacionar as estações do ano com os estados de tempo característicos.

A aula regida (anexo 14) iniciou-se com a visualização de um vídeo relativo ao clima e ao estado do tempo de vários países na passagem do ano (anexo 14.1), com o objetivo dos alunos compreenderem que em diferentes países as estações do ano diferem. Antes da visualização do vídeo colocou-se a seguinte questão: “Se os horários diferem em alguns países, então, será que o clima e o estado de tempo também diferem?”. A partir desta questão pretendeu-se compreender quais os conhecimentos prévios dos alunos relativamente às estações do ano. Com a visualização do vídeo tornou-se possível verificar que na mesma altura do ano, as estações do ano de cada país eram diferentes. Esta atividade está relacionada com a abordagem CTS, pois faz a ligação entre a Ciência, a Sociedade e a Tecnologia.

Optou-se por colocar uma questão para introduzir o conteúdo programático, uma vez que a aprendizagem centra-se nos alunos e, como tal, é imprescindível o professor saber quais os conhecimentos prévios dos mesmos, dado que as ideias e os conhecimentos anteriores destes determinam a forma como estes interpretam as sugestões do docente e como procuram dar resposta a uma determinada tarefa (Pereira, 2002). Assim, de acordo com a autora Pereira (2002),

Cabe ao professor justamente procurar saber quais os conhecimentos da criança e tomar esses conhecimentos como ponte de partida para a construção e aquisição de novos conhecimentos. Para diagnosticar as ideias dos alunos, pode usar perguntas, pedir desenhos, usar questionários mais estruturados ou outras formas de avaliação do tipo formativo. (p.76)

Deste modo, no decorrer destes dois momentos, foi possível perceber quais os conhecimentos prévios da turma relativamente a este conteúdo programático e, também, provocar uma discussão à volta do tema, com o intuito de se formular hipóteses para mais tarde serem testadas. Esta ideia é defendida pela autora Santos (2002), quando afirma que

o desenvolvimento das ideias dos alunos depende de eles as testarem, confrontando-as com a sua experiência e com a nova evidência. Este é um

processo que envolve observação, interpretação, formulação de hipóteses, levantamento de questões, comunicação, ou seja, os processos da Ciência. (pp.30-31)

Com base nas respostas dos alunos no que diz respeito ao tema central da aula, procedeu-se à realização de uma atividade prática sobre as estações do ano para que os mesmos confrontassem as suas ideias/hipóteses sobre o porquê das estações do ano serem diferentes em vários países (anexo 14.2). Neste sentido, a atividade prática consistia na visualização das estações do ano, em que o material utilizado era uma lanterna que representava o Sol e um globo terrestre que representava o Planeta Terra. Assim, os alunos podiam verificar que, à medida que o Terra girava em torno do Sol e devido à inclinação da mesma, o Sol irradiava mais energia num dos hemisférios, logo podiam constatar que num dos hemisférios era verão e no outro hemisfério era inverno. Ainda se verificou que numa determinada altura o Sol irradiava a mesma quantidade de energia nos dois hemisférios, logo concluiu-se que nessa altura seria a primavera num dos hemisférios e outono no outro hemisfério. No final da atividade, como alguns alunos ainda se encontravam com dúvidas, um aluno, escolhida pela mestrandia, questionou os colegas que ainda estavam com dificuldades, com o intuito de estes perceberem a variação das estações do ano, como por exemplo:

Aluna J: “Aqui está mais frio ou mais quente?”

Aluno B: “Não sei.”

Aluna J: “Tem mais luz ou menos luz?”

Aluno B: “Tem mais luz.”

Aluna J: “Então é mais quente. É verão!”

A partir do diálogo entre pares, verificou-se que existiam alguns alunos com algumas dificuldades e também permitiu verificar se os restantes que não tinham dúvidas, se compreenderam como se processa este fenómeno. É de salientar que esta atividade promoveu a aprendizagem deste fenómeno e, assim, potenciou a literacia científica nos alunos, dado que estes aprenderam conceitos que lhes permitem compreender o mundo em que vivemos.

Esta atividade é considerada como um trabalho prático, pois permitiu a participação e colaboração de todos os elementos da turma, ideia sustentada pelos autores Almeida et al., (2001), quando afirmam que o trabalho prático “inclui todas as actividades em que o aluno esteja activamente envolvido” (p.13).

Nesta perspetiva, no decorrer do trabalho prático, existiu um grande envolvimento e interesse dos alunos em participarem na atividade proposta e ajudarem os colegas na compreensão da mesma. Estes momentos em que os colegas ajudam-se mutuamente são fulcrais, visto que possibilitam “a realização escolar, a tolerância e a aceitação da diversidade e o desenvolvimento de competências sociais” (Arends, 2008, p. 345). Seguindo esta linha de pensamento, a cooperação, para além de desenvolver competências sociais, também promove uma aprendizagem escolar. Segundo o autor Rodrigues (2012), “O aluno não constrói o seu conhecimento na forma puramente individual mas através da interação social” (p. 5). Neste sentido, compreendeu-se que os alunos constroem mais conhecimento na interação com os colegas do que quando trabalham individualmente. Ainda é de sublinhar o facto de que não só os alunos com dificuldades acrescidas saem beneficiados deste tipo de trabalho mas também os alunos com menos dificuldades, uma vez que estes conseguem consolidar os seus conhecimentos e esclarecer as dúvidas dos colegas, promovendo, assim, uma aprendizagem contínua e mútua.

Um dos pontos menos conseguidos neste trabalho prático foi o facto de o globo terrestre não estar fixo, o que originou menos precisão na realização desta atividade, pois a distância que o Planeta Terra devia estar relativamente ao Sol nem sempre foi a mesma. Assim, conclui-se que se o globo estivesse numa plataforma fixa, os alunos conseguiam ter uma melhor perceção e compreensão sobre o fenómeno estudado.

É importante referir que o globo terrestre não tinha o tom mais apropriado para a representação da Terra. No entanto, optou-se por utilizar esse globo com a finalidade de os alunos o criticarem e pensarem o que mudavam para melhorar a atividade. No final, cada aluno fez o registo (descrição e desenho), no caderno diário, do que observaram e as conclusões retiradas do trabalho prático, sempre sob o auxílio da mestrandia. Contudo, é de salientar que neste momento era importante ter-se seleccionado três ou quatro dos desenhos e projetá-los, por exemplo através de um

telemóvel, o que não se verificou. Neste sentido, esta projeção iria proporcionar possíveis discussões sobre os desenhos dos colegas, com a vista a melhorá-los.

Um outro aspeto a melhorar em qualquer aula é o momento de consolidação. Este momento permite que os alunos estruturem e consolidem os conteúdos programáticos lecionados. Assim, na aula regida, recorreu-se à estratégia “Chuva de ideias” como forma de consolidação (anexo 14.3). Com esta atividade era pretendido que os alunos preenchessem os espaços em branco, de forma a tornar as afirmações verdadeiras. Este recurso é bastante motivador e interativo, o que faz com que os alunos participem ativamente mas, uma vez que o equipamento disponível na escola não estava a funcionar, optou-se unicamente pela turma preencher o esquema na folha de registo, perdendo um pouco das vantagens que esta estratégia fornece.

Em jeito de término, após a reflexão da aula, conclui-se que quando se planifica deve-se ter em conta vários momentos importantes que devem estar presentes em qualquer aula, nomeadamente a motivação, o desenvolvimento da aula com atividades que permitam o envolvimento, o interesse e a participação dos alunos e, por fim, uma consolidação como forma de verificar quais são as dúvidas ainda existentes para as esclarecer.

Todas as atividades práticas têm como objetivo “dar aos alunos oportunidades para desenvolver a compreensão sobre o que estão a aprender, estando activamente motivados com alguma forma de situação de mudança relevante” (Santos, 2002, p. 30). Neste sentido, planificar atividades práticas para as aulas é uma mais valia para que os alunos aprendam e se envolvam nas mesmas.

Um aspeto a ponderar e a refletir nas próximas aulas é a gestão do tempo de cada atividade, uma vez que estas não corresponderam ao previsto na planificação, estendendo-se, assim, o seu tempo para se conseguir trabalhar o que era desejado. Um outro aspeto importante a refletir é a transição de uns momentos para outros, de modo a não parecer que as atividades são separadas e desencadeadas. No entanto, apesar da interligação entre as atividades estar evidente na planificação, torna-se essencial continuar a ter essa preocupação e atenção em todas as atividades propostas aos alunos, para que estes momentos façam sentido para os mesmos e que estes aprendam, visto ser o grande foque de todos os profissionais de educação.

3.4.2. Desenvolvimento e reflexão do 2º Ciclo

Na tabela 12 encontram-se as datas, durações e conteúdos programáticos abordados nas duas aulas regidas de Ciências Naturais no 6º ano de escolaridade.

Tabela 12 - Esquematização das aulas de Ciências Naturais no 2º Ciclo.

1ª Aula	Data: 17 de maio de 2017
	Duração: 50 minutos
	Metas Curriculares de Ciências Naturais: Domínio: Transmissão de vida: reprodução no ser humano Subdomínio: Conhecer os sistemas reprodutores humanos 13.2. Descrever a função dos órgãos que constituem o sistema reprodutor feminino; 13.3. Relacionar, esquematicamente, o ciclo menstrual com a existência de um período fértil.
2ª Aula	Data: 29 de maio de 2017
	Duração: 50 minutos
	Domínio: Transmissão de vida: reprodução no ser humano Subdomínio: Compreender o processo de reprodução humana 14.4. Reconhecer a importância dos cuidados de saúde na primeira infância.

Como mencionado em capítulos anteriores, a aprendizagem é considerada como uma construção de significado realizado pelo próprio aluno, ou seja, é todo um processo em que o mesmo está envolvido ativamente, construindo esse conhecimento mediante a sua experiência vivida. Neste sentido, o ensino centra-se no aluno, logo o processo de aprendizagem difere de aluno para aluno e consoante o contexto em que o mesmo está inserido (Santos, 2002).

No ensino das ciências também se adota esta visão de aprendizagem em que “Os alunos trazem para as situações de aprendizagem um leque de ideias, atitudes e competências” (Santos, 2002, p. 29). Assim, cabe ao professor planear atividades de aprendizagem onde existam oportunidades dos alunos expressarem as suas próprias ideias, de forma clara e explícita como parte natural da estrutura da aula, bem como criar um ambiente propício para que estes se sintam confortáveis e à vontade para apresentá-las.

Dado que os conteúdos programáticos nas duas aulas (anexos 15 e 16) eram de teor mais teórico, existiu a necessidade de tentar, ao máximo, envolver e motivar os alunos de forma a participarem nas aulas. Nas planificações das duas aulas denota-se a importância dada às ideias prévias dos alunos, pois “os conhecimentos e as ideias anteriores da criança, ou do aluno, determinam sempre a forma como interpreta as sugestões do professor e como procura resolver uma dada tarefa” (Pereira, 2002, p. 76).

Em ambas as aulas lecionadas existiu a preocupação de envolver e motivar os alunos, uma vez que “A motivação é normalmente definida como o conjunto de processos que estimulam o nosso comportamento ou nos fazem agir” (Arends, 2008, p. 138).

Nesta ótica, o início de cada aula consistia na visualização de uma ou mais imagens, com a finalidade dos alunos exporem as suas ideias e conhecimentos relativos às temáticas desenvolvidas, de forma a estarem envolvidos e motivados.

Na primeira aula regida projetou-se um esquema do sistema reprodutor feminino para a turma completar e, de seguida, a turma, tentou explicar as funções dos órgãos do sistema reprodutor, preenchendo uma tabela (anexo 15.1). A tabela preencheu-se em coletivo, sempre observando a imagem do sistema reprodutor feminino, em que a mestranda colocava algumas questões para perceber os conhecimentos dos alunos, como por exemplo:

Prof: “Os ovários, como vocês disseram e muito bem, na imagem está localizado no 1. Qual é a função dos ovários?”

Aluno R: “É onde se produzem os oócitos!”

Prof: “Muito bem, e as trompas de Falópio?”

Aluna S: “É por onde sai o oócito.”

Prof: “Sim, e mais? O que vocês vêem na imagem? As trompas ligam que órgãos?”

Aluna C: “Ah, ligam os ovários ao útero.”

Nesse momento, verificou-se que todos os alunos, a partir da observação da imagem, conseguiam perceber quais as funções de cada órgão do sistema reprodutor.

Na segunda aula, projetou-se algumas imagens dos comportamentos das grávidas (anexo 16.1), para os alunos comentarem e avaliarem os riscos e as mais valias de cada comportamento, com o intuito de, mais uma vez, a mestranda compreender quais os conhecimentos prévios dos alunos, como por exemplo:

Prof: “Na primeira imagem, vocês acham que aquele comportamento é bom para uma gravidez?”

Aluna A: “Não.”

Prof: “Porquê?”

Aluna A: “Porque a mãe está a beber um copo de vinho e o álcool faz mal ao bebé, por isso a mãe não deve beber vinho.”

Prof: “Muito bem, e a imagem 2, o que vos parece?”

Aluna R: “Acho que é o que as mães devem fazer porque é importante na gravidez irmos ao médico para ver se está tudo bem!”

Este tipo de interação em grande grupo é muito importante para os alunos desenvolverem a capacidade de cooperação, respeito mútuo e de argumentação, uma vez que é essencial que estes saibam que a sua ideia é uma das muitas ideias que existem (Pereira, 2002). Contudo, é importante sublinhar que este tipo de interações em contexto educativo promove a discussão, em que cada aluno expõe as suas ideias e, como tal, desenvolve a capacidade de organização do seu pensamento, já que

Comunicar qualquer coisa a alguém significa partilhar uma ideia, ouvir o que o outro tem a dizer sobre a mesma ideia, implica, em suma, desenvolver competências comunicativas. Mas o mesmo acto comunicativo obriga a verbalizar a ideia que se tem, a expressá-la de uma forma que o outro possa perceber, a explicá-la melhor, desenvolvendo a ideia inicial. (Pereira, 2002, p. 79)

Nesta perspetiva, ao longo das aulas, a mestranda privilegiou espaços de diálogo com os alunos, para que estes sentissem que podiam expressar a sua opinião,

independentemente dos possíveis erros que possam cometer. Esta ideia é defendida pela autora Pereira (1992) quando afirma que

é de primordial importância que na aula se constituam espaços de autêntico diálogo interactivo onde os alunos não se sintam intimidados a apresentar as suas expressões próprias, faltas de precisão, hesitações, incoerências, raciocínios incompletos, ou seja, onde lhes seja permitido pôr em prática o processo de construção das enunciações verbais. (p.110)

Porém, para que exista esse espaço de diálogo e de discussão torna-se essencial o docente promover e potenciar um bom clima em contexto sala de aula, visto que a aprendizagem está na atmosfera emocional e social que o professor cria em contexto educativo (Pereira, 2002). Apesar destas perspectivas se encontrarem evidentes em ambas as aulas, na primeira aula regida, onde se introduziu o conteúdo do ciclo menstrual (anexo 15.2), notou-se que este clima de aprendizagem foi mais acentuado, pois toda a turma se sentiu confortável, motivada e envolvida, acabando por colocar várias questões à mestranda, mesmo sendo um tema que a maior parte dos alunos se sentem mais envergonhados e retraídos para colocarem as suas dúvidas. Como forma de fomentar estes diálogos, pensou-se em apresentar alguns mitos (anexo 15.3) para se discutir com a turma, mas devido ao grande interesse, envolvimento e quantidade de questões colocadas, não foi possível apresentá-los. No entanto, algumas das dúvidas expostas pela turma iam ao encontro a alguns mitos previamente preparados. Na segunda aula regida apresentou-se imagens sobre os nascimentos, com a finalidade de, através destas, os alunos completarem os espaços em branco correspondentes a cada imagem (anexo 16.2).

Relativamente à segunda aula, a mestranda apresentou uma notícia sobre a importância dos cuidados médicos na primeira infância (anexo 16.3) e projetou um vídeo da escola virtual sobre a amamentação (anexo 16.4).

À medida que se colocava as questões existiu o cuidado em não corrigir de imediato as respostas dadas pelos alunos, com o intuito de estes reformularem as suas ideias, pois é fundamental que adquiram a capacidade de melhorá-las e sejam

capazes de as verbalizar (Pereira, 2002). É de referir que essas discussões não se devem cingir unicamente entre o docente e o aluno, mas sim entre pares, para que comuniquem de forma desinibida e exponham as suas ideias de modo a clarificá-las mutuamente e explicarem melhor a sua perspectiva. Este princípio torna-se evidente nas regências, uma vez que quando algum aluno colocava alguma questão, os colegas tentavam responder. Contudo, caso algum aluno discordasse, esse explicaria o seu ponto de vista, sendo no final corrigido eventuais conceções erradas ou clarificar algum ponto.

Todavia, apesar de a mestrandia reconhecer que este tipo de interação entre pares é vantajosa e de se tornar evidente nas suas aulas, esta acabou por se focar muito no currículo, pois considerou que havia certos conceitos importantes para os alunos compreenderem, acabando por não enriquecer e explorar os diálogos da turma. Desta forma, é importante o professor seguir o currículo, no entanto, deve-se, também, ter em consideração as ideias e as dúvidas dos alunos, com o objetivo de serem bem exploradas de forma a potenciar a aprendizagem das mesmas.

No final das duas regências existiu um momento de consolidação (anexo 15.4 e 16.5), pois é um momento fulcral e que deve estar presente em todas as aulas, para possibilitar aos alunos estruturar e consolidar os conteúdos programáticos lecionados. Neste sentido, os alunos resolveram tarefas propostas com vários tipos de questões, nomeadamente, questões abertas, correspondência entre termos, verdadeiros e falsos com a justificação das afirmações falsas e ordenação de vários acontecimentos.

Após a reflexão sobre o trabalho desenvolvido em contexto educativo, conclui-se que a planificação deve ser uma ferramenta de auxílio para estruturar as aulas e não se deve ter a preocupação de a seguir à risca, uma vez que esta deve ser flexível. Contudo, é de destacar dois pontos a melhorar na prática profissional, designadamente, deixar bem claro a ligação entre os vários momentos da aula, com o objetivo dos alunos compreenderem o fio condutor da mesma e ter um maior cuidado na linguagem utilizada, com o intuito de torná-la simples, explícita e rigorosa. Ainda é de destacar que ao longo das aulas regidas de ciências pode-se verificar a existência da abordagem CTS e a promoção da literacia científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o término do presente relatório de estágio, incorporado na Unidade Curricular da PES, salienta-se alguns aspectos fundamentais deste longo caminho percorrido, repleto de experiências bastante enriquecedoras.

A PES assume-se como o momento em que a mestranda tem a possibilidade de adquirir e mobilizar conhecimentos científicos, pedagógicos, didáticos e, ainda, desenvolver uma atitude crítica e reflexiva sobre a prática educativa. Assim, tornou-se fulcral a colaboração constante com os professores institucionais, com os professores cooperantes e com o par pedagógico, uma vez que existiram momentos de partilha de conhecimentos, discussão de ideias e de cooperação e reflexão, o que permitiu desenvolver um trabalho de qualidade nos contextos educativos.

A reflexão na docência encontra-se presente em todo o relatório de estágio, dado que é importante o docente questionar as suas práticas, isto é, questionar o tipo de recursos e as estratégias utilizadas, o tipo de trabalho desenvolvido, com a finalidade melhorá-las e adequá-las. Neste sentido, denota-se que a mestranda adota esta postura no decorrer da Unidade Curricular da PES.

Para adequar os recursos, as estratégias e as tarefas propostas às turmas onde decorreu a prática educativa, a caracterização do contexto educativo revelou ser um ponto importante, pois permitiu conhecer as necessidades e os interesses dos diferentes alunos, possibilitando, desta forma, planificar as aulas mediante as realidades das turmas. Todavia, no 1º CEB esta postura devia-se ter tornado evidente, visto que era necessário desenvolver aulas mais ajustadas às necessidades dos alunos com NEE bem como dos alunos com maiores capacidades. No entanto, depois desta tomada de consciência, no 2º CEB esta atitude encontra-se mais visível, uma vez que a mestranda teve o cuidado de adequar as tarefas de acordo com a turma em que se estava a desenvolver a sua prática.

Na dimensão investigativa salienta-se o projeto de investigação desenvolvido numa turma do 6º ano de escolaridade sobre a germinação da semente do milho.

Destaca-se que nas Metas Curriculares de Ciências Naturais está evidenciado a necessidade dos alunos, através de atividades práticas, enunciarem as condições necessárias para a germinação.

Neste seguimento, o projeto incidu na utilização do TE com os alunos, uma vez que este tipo de trabalho permite que estes formulem hipóteses, proponham estratégias de resolução, analisem os resultados e retirem as respetivas conclusões, promovendo um maior envolvimento dos alunos nas atividades propostas pelo professor.

Devido aos alunos viverem na era da tecnologia e terem capacidades inatas para as TIC, tornou-se necessário desenvolver atividades experimentais que promovessem o contacto dos alunos com as tecnologias. Neste sentido, a utilização do Arduino e dos sensores tornou-se fundamental, pois, para além de promoverem um grande envolvimento dos alunos nas atividades, possibilitaram a observação e controlo dos fatores abióticos na germinação. Assim, todo este projeto promoveu a literacia científica nos alunos, visto que estes analisaram e refletiram sobre os fenómenos do mundo.

A carta de planificação tornou-se num instrumento muito útil para o desenvolvimento do trabalho experimental, pois os alunos compreenderam todos os processos que envolvem um projeto de investigação. Ainda é de referir que este tipo de instrumento possibilitou aos alunos compreender e refletir as diferentes fases de um trabalho experimental, ou seja, o que deve ser feito na fase antes da experiência, na fase da experimentação e na fase após a experimentação, dando uma maior autonomia aos alunos no desenvolvimento de várias atividades.

As NM tornaram-se uma ferramenta chave para a mestranda, dado que permitiu que esta tivesse uma noção dos conhecimentos adquiridos pelos alunos bem como as suas dificuldades. Uma das vantagens das NM é o facto de possibilitar as descrições detalhadas das aulas, permitindo, assim, uma reflexão mais pormenorizada, no qual torna-se possível o docente ter consciência dos seus erros, permitindo corrigir e melhorar a sua prática.

Ao longo deste projeto, a mestranda adotou a postura de um professor investigador, uma vez que um docente reflexivo envolve-se num processo de

investigação, em que o objetivo primordial é o questionamento das nossas práticas, com vista no seu melhoramento. Nesta perspectiva, a mestrandia realizou uma investigação-ação, pois esta envolveu-se numa ação, com o objetivo de tentar minimizar um problema, nomeadamente os professores não utilizarem as TIC e recorrerem ao TE com pouca frequência nas aulas de Ciências Naturais.

Na docência e desenvolvimento profissional, na área da Articulação de Saberes destaca-se a importância dada à interdisciplinaridade, uma vez que esta permite uma construção e unificação de vários saberes. Ainda possibilita que os alunos compreendam que as diferentes áreas, apesar das suas especificidades, se podem interligar entre si, pois, na turma do 1º CEB, os alunos não acreditavam que se podia articular os conteúdos programáticos das diferentes disciplinas. As TIC são um bom instrumento para desenvolver várias atividades e, como se referiu anteriormente, permitem o envolvimento dos alunos no que o docente pretende. Contudo, salienta-se que é necessário o docente ter um bom domínio na área das TIC.

Na área da Matemática destaca-se a importância de as tarefas propostas à turma serem ligadas ao quotidiano dos alunos, uma vez que muitos destes acreditam que a Matemática não está constantemente presente em todas as atividades do nosso dia a dia.

O rigor matemático e o uso de uma linguagem objetiva e simples tornam-se essenciais em contexto educativo, pois é necessário, desde cedo, os alunos compreenderem que a Matemática exige rigor e se habituarem à linguagem matemática para que, posteriormente, tenham uma maior facilidade na interpretação dos problemas e na sua resolução.

A resolução de problemas é fundamental para as aulas de Matemática, pois permite a existência de vários tipos de resoluções, potenciando aprendizagens mais ricas devido à partilha de estratégias diversificadas para o mesmo problema. Seguindo esta linha de pensamento, torna-se necessário dar tempo aos alunos na resolução dos problemas e liberdade para utilizarem as estratégias que considerem ser as mais pertinentes.

A construção de tarefas suplementares são de extrema importância, pois permite aos alunos que revelam mais facilidade na compreensão dos conteúdos, que se

sintam desafiados na resolução destas tarefas e, ainda, possibilita que os alunos com mais dificuldades tenham mais tempo para a concretização das tarefas propostas e um maior acompanhamento por parte da mestranda.

No final das aulas de Matemática torna-se fundamental a sistematização, com a finalidade de rever todos os conteúdos programáticos lecionados na aula bem como compreender se os alunos têm alguma dificuldade e esclarecê-los.

Na área das Ciências Naturais importa destacar a importância do TP nas aulas, uma vez que este permite o envolvimento ativo dos alunos na realização de atividades e a compreensão dos fenómenos que acontecem no mundo. Para além disso, importa salientar a importância de desenvolver a literacia científica e promover abordagens CTS. Estas abordagens ajudam a formar alunos mais informados e literados, de forma a atuarem na sociedade de forma responsável e consciente.

Importa salientar que os diálogos e as discussões devem ser entre o docente e o aluno bem como entre alunos, pois permite que estes fiquem desinibidos quando expõem as suas ideias e faz com que, caso exista alguma dúvida, tentem reformulá-las de modo a clarificá-las o máximo possível.

No final de cada aula compreendeu-se que a gestão de tempo tornou-se um fator condicionante nas planificações, pois não se concretizou todas as atividades planeadas e preparadas. No entanto, este fator foi minimizado no desenrolar das aulas.

Em suma, compreende-se que ter uma atitude reflexiva e crítica na docência é fundamental, dado que permite que tenhamos consciência dos nossos erros para corrigir e melhorar, cada vez mais, as nossas práticas. Este tipo de postura encontra-se evidente ao longo de todo este percurso educativo, em que proporcionou à mestranda um crescimento profissional bem como pessoal.

Na formação inicial de professores destaca-se a importância dada à prática pedagógica, contudo deve-se ter consciência que somente esta prática é insuficiente para sermos profissionais competentes. Nesta ótica, torna-se imprescindível o professor ter consciência que é necessário uma formação contínua, isto é, ao longo

da vida, pois cada vez mais nos deparamos com turmas heterogêneas e devemos ter a noção que os alunos de hoje não serão certamente os alunos daqui a 10 anos.

“Uma criança, um professor, um livro e uma caneta podem mudar o mundo.”

(Malala Yousafzai)

REFERÊNCIAS

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Afonso, M. M. (2008). *A educação científica no 1.º ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (2001). *Professor-investigador. Que sentido? Que formação?* (Vol. 1). Revista Portuguesa de Formação de Professores.
- Almeida, A., Mateus, A., Veríssimo, A., Serra, J., Alves, J. M., Dourado, L., et al. (2001). *(Re)Pensar o Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Alsina, À. (2004). *O desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdicos-manipulativos - Para crianças dos 6 aos 12 anos*. (M. Rangel, Trad.) Porto: Porto Editora.
- Antão, J. A. (1995). *Comunicação na sala de aula*. Lisboa: EDIÇÕES ASA.
- Antunes, C. R. (2012). *Mudam-se os tempos, mudam-se os gadgets. Voki: Uma proposta de trabalho da Expressão Oral no Ensino das Línguas*. Universidade do Minho.
- Araújo, A. V. (2014). *A motivação numa turma com elevado número de alunos do 12.º ano de escolaridade do curso de Ciências Socioeconómicas*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a ensinar* (7ª ed. ed.). Mc Graw Hill.
- Balancho, M., & Coelho, F. (1996). *Motivar os alunos: Criatividade na relação pedagógica - conceitos e práticas*. Lisboa: Texto Editora.
- Bewley, J. D. (1997). Seed germination and dormancy. *The plant cell*, 9, 1055-1066.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. (M. J. Alvarez, S. B. Santos, & T. M. Baptista, Trads.) Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Caraça, B. J. (2003). *Conceitos fundamentais da Matemática* (5ª ed.). Lisboa: Grávida.
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da Investigação. Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia Preferencial nas Práticas Educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, XII, 335-380.
- Direção-Geral da Educação. (s.d). *Programas Territórios Educativos de Intervenção Prioritária*. Obtido em 10 de maio de 2017, de <http://www.dge.mec.pt/teip>
- Esteves, M. (2007). Formação de Professores: das concepções às realidades. In C. N. Educação, *A Educação em Portugal (1986-2006): Alguns contributos de Investigação* (pp. 149-208). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Fernandes, D. M. (1994). *Educação Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Aspectos Inovadores*. Porto: Porto Editora, LDA.
- Fernandes, D. M. (2000). *Aprender Matemática com Calculadora e Folha de Cálculo*. Porto: Porto Editora.
- Flores, P. Q., & Escola, J. J. (2009). O papel das novas tecnologias na construção da cidadania: a plataforma Moodle no 1º ciclo do Ensino Básico. *Observatorio (OBS*)*, 3(1) (pp. 5764-5779). Braga: Universidade do Minho.
- Flores, P. Q., Escola, J., & Peres, A. (2009). A tecnologia ao serviço da educação: práticas com TIC no 1º Ciclo do Ensino Básico. *Conferência Internacional de TIC na Educação - Challenges* (pp. 715-726). Braga: Universidade do Minho.
- Formosinho, J. (2009). A formação prática dos professores. Da prática docente na instituição de formação à prática pedagógica nas escolas. In J. Formosinho, *Formação de Professores - Aprendizagem profissional e ação docente* (pp. 93-118). Porto: Porto Editora.
- Isidoro, A. R. (2014). *Alunos com necessidades educativas especiais: o digital storytelling como estratégia de aprendizagem da língua materna*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Jacinto, M. (2003). *Formação inicial de professores: Concepções e práticas de orientação*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Leite, C. (2003). *Para uma escola curricularmente inteligente*. Porto: Edições ASA.
- Lopes, A. V., Bernardes, A., Loureiro, C., Varandas, J. M., Oliveira, M. C., Delgado, M., et al. (1990). *Actividades Matemáticas na Sala de Aula*. Lisboa: Texto Editora.
- Lopes, J. B., Silva, A. A., Cravino, J. P., Viegas, C., Cunha, A. E., Saraiva, E., et al. (2010). *Investigação sobre a Mediação de professores de Ciências Físicas em sala de aula*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

- Lopes, J., & Silva, H. S. (2010). *O Professor faz a Diferença*. Lisboa: Lidel - Edições técnicas, LDA.
- Marôco, J., Gonçalves, C., Lourenço, V., & Mendes, R. (2016). *PISA 2015 - PORTUGAL* (Vols. I: Literacia Científica, Literacia de Leitura & Literacia Matemática). Lisboa: IAVE.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., et al. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental - Formação de Professores* (2ª ed.). Ministério da Educação.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., et al. (2007). *Sementes, germinação e crescimento: guião didáctico para professores* (2ª Edição ed.). Lisboa: Ministério da Educação.
- Mesquita, E. (2015). Formação inicial, profissão docente e competências para a docência - A visão dos futuros professores. In J. Formosinho, J. Machado, & E. Mesquita, *Formação, Trabalho e Aprendizagem - Tradição e Inovação nas Práticas Docentes* (pp. 19-41). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Oliveira Martins, G. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pereira, M. (1992). *Didáctica das Ciências da Natureza*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pinto, M. L. (2002). *Práticas educativas numa sociedade global*. Porto: ASA Editores.
- Pombo, O. (2004). *Interdisciplinaridade: Ambições e Limites*. Lisboa: Relógio D'Áhua Editores.
- Pombo, O., Guimarães, H. M., & Levy, T. (2006). *Interdisciplinaridade: Antologia*. Porto: Campo das Letras - Editores, S.A.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (1998). *As novas tecnologias na formação inicial de professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.ºCiclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: implicações curriculares*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Portugal, A. (s.d). *Arduino Portugal*. Obtido em 5 de agosto de 2017, de <http://www.arduinoportugal.pt/>

- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2014). *A arte de motivar os estudantes do ensino médio para a matemática*. (R. C. Costa, Trad.) Porto Alegre: AMGH Editora Ltda.
- Programa Europeu PETRA II, A. I. (1995). *O professor aprendiz - Criar o futuro*. (E. Leite, & L. Orvalho, Trans.) Lisboa: Ministério da Educação.
- Quadros-Flores, P., Ramos, A., & Escola, J. (2015). The Digital Textbook: Methodological and Didactic Challenges for Primary School. In J. Rodríguez, E. Bruillard, & M. Horsley, *Digital Textbooks, What's New?* (pp. 275-295). Santiago de Compostela: USC/IARTEM.
- Reis, C., & Adragão, J. V. (1992). *Didáctica do Português*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Reis, P. R. (2008). *Investigar e descobrir - Actividades para a Educação em Ciência nas Primeiras Idades*. Chamusca: Edições Cosmos.
- Rodrigues, P. B. (2012). *Aprendizagem Cooperativa em contexto de sala de aula*. Relatório de Estágio, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- Ruivo, J., & Carrega, J. (2013). *A Escola e as TIC na Sociedade do Conhecimento*. Castelo Branco: RVJ - Editores, Lda.
- Sá-Chaves, I. (2000). *Formação, Conhecimento e Supervisão*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Santos, M. C. (2002). *Trabalho Experimental no Ensino das Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Smole, K. S., Diniz, M. I., & Ishihara, C. (2008). *Jogos de matemática: de 1º a 3º ano*. Porto Alegre: Artmed.
- Sousa, M. (2012). *Ensino Experimental das Ciências e Literacia Científica dos alunos*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Souza, F. (27 de 10 de 2016). *Construindo sua placa Arduino*. Obtido em 5 de 8 de 2017, de <https://www.embarcados.com.br/construindo-sua-placa-arduino/>
- Tomlinson, C. A., & Allan, S. D. (2002). *Liderar projectos de diferenciação pedagógica*. (F. Alves, Trad.) Porto: Edições ASA.
- Tuckman, B. W. (2012). *Manual de Investigação em Educação* (5ª ed.). (A. Rodrigues-Lopes, Trad.) Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vale, A. S. (2012). *Ensino e aprendizagem com recurso às TIC na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Relatório de Estágio, Universidade dos Açores, Ponte Delgada.

- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). *A Educação em Ciências com orientação CTS: Atividades para o Ensino Básico*. Porto: Areal Editores.
- Yousafzai, M. (2015). *Eu, Malala - A minha luta pela liberdade e pelo direito à Educação* (8ª ed.). (M. Almeida, A. C. Andrade, & C. Carvalho, Trans.) Lisboa: Editorial Presença.
- Zabalza, M. (1994). *A escola como cenário de operações didáticas*. Porto: ASA.

DOCUMENTAÇÃO LEGAL

- Decreto de Lei nº 139/2012, de 5 de julho. *Diário da República, 1ª Série – Nº 129*. Lisboa: Ministério de Educação e Ciência.
- Decreto de Lei nº 43/2007 de 22 de fevereiro. *Diário da República, 1ª Série – Nº 38*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Decreto de Lei nº 79/2014 de 14 de maio. *Diário da República, 1ª Série – Nº 92*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Decreto de Lei nº 240/2001 de 30 de agosto. *Diário da República, 1ª Série – Nº 201*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Despacho normativo nº 20/2012 de 3 de outubro. *Diário da República, 2ª série – Nº 192*. Ministério da Educação e Ciência. Lisboa.
- Despacho normativo nº 10117/2015 de 8 de setembro. *Diário da República nº 175/2015, Série II*. Lisboa: Ministério da Educação.

DOCUMENTAÇÃO REGULADORA

- Agrupamento de Escolas (2016/2017). *Plano da Turma*. Porto: Agrupamento de Escolas.
- Agrupamento de Escolas (2016/2017). *Plano de Trabalho da Turma*. Porto: Agrupamento de Escolas.

- Agrupamento de Escolas (2016/2017). *Projeto Educativo*. Porto: Agrupamento de Escolas.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Bonito, J., Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J., Rebelo, H. (2013). *Metas Curriculares de Ciências Naturais do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Fernandes, D. (2016). *Fases da aula de matemática. Notas de campo das aulas da unidade curricular de Didática da Matemática no 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Escola Superior de Educação do Porto.
- Ferreira, A., Constantino, B., Portela, C., Braguez, F., Ventura, G., Nogueira, R., & Rodrigues, S. (2013). *Metas Curriculares do 3º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Ministério da Educação, (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação, (2004). *Organização Curricular e Programas 1º Ciclo (4ª ed.)*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.

ANEXOS

Anexo 1 – Situação Formativa I do projeto de investigação

Situação formativa I - Estudo de caso: “Biodiversidade intraespecífica numa espiga de milho”	
Contexto de Aprendizagem: Turma com 19 alunos do 6º Ano de escolaridade, com idade média de 11 anos, de uma escola pública de Ensino Básico do 2º e 3º Ciclo, localizada no distrito do Porto. Implementou-se a situação formativa com a colaboração do Orientador do relatório de estágio, numa aula de 50 minutos.	
Saberes disponíveis dos alunos: <ul style="list-style-type: none">- Conhecimentos sobre as tecnologias de comunicação e informação;- Conhecimentos relativos aos circuitos elétricos;- Conhecimentos sobre os vários fatores abióticos;	Campo concetual: <u>Conceitos Centrais:</u> tecnologias de comunicação e informação; circuitos elétricos; fatores abióticos; <u>Modelo teórico:</u> <ul style="list-style-type: none">> Tecnologias de Comunicação e Informação – meio essencial de acesso à informação (Internet, bases de dados) como um instrumento de transformação da informação e, também, de produção de informação.> Circuitos elétricos – conjunto de componentes elétricos pelo qual pode circular corrente eléctrica.> Fatores abióticos – fatores externos que influenciam os seres vivos, ou seja, influências do meio nos seres vivos.

SITUAÇÃO CIENTÍFICA	QUESTÃO	TAREFAS DOS ALUNOS	RECURSOS	MEDIAÇÃO DA PROFESSORA		⊕
				PRÁTICAS EPISTÉMICAS A DESENVOLVER	OUTRAS INICIATIVAS	
TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO	QP. 1 O que são as tecnologias de comunicação e informação?	T1: Redigir no quadro uma palavra relacionada com as tecnologias de comunicação e informação. 1.1 Diálogo com os alunos sobre as suas ideias.	R. 1 • Quadro.	• Discutir ideias com a turma.	MP. 1 • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Promover o espírito crítico. • Promover o envolvimento dos alunos.	5'
	ARDUINO QP. 2 Será que o Arduino é considerado como uma tecnologia de comunicação e	T2: Diálogo com alunos sobre o facto de o Arduino ser considerado como uma tecnologia. 2.1 Visualização do Arduino, as suas componentes e o programa do Arduino.	R. 2 • Computador. • Arduino. • Pilha. • Cabos USB. • Fios elétricos.		MP. 2 • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Promover o espírito	5'

<p>CIRCUITOS ELÉTRICOS</p>	<p>informação?</p> <p>QP.3</p> <p>Como funciona o circuito elétrico?</p>	<p>T3: Debater com os alunos sobre como funciona o circuito elétrico.</p> <p>3.1 Visualização de vários componentes que contêm fontes de energia.</p>	<p>• Placa (extensão do arduino).</p> <p>R.3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilha. • Cabo USB. • Fios elétricos. 	<p>crítico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes a observar. • Promover o envolvimento dos alunos. <p>MP. 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Promover o espírito crítico. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes. • Promover o envolvimento dos alunos. <p>MP. 4 e 5</p>	<p>6'</p>
----------------------------	--	---	---	---	-----------

FATORES ABIÓTICOS	QP. 4 O que são fatores abióticos?	T4: Debater com os alunos sobre fatores abióticos.			<ul style="list-style-type: none"> • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. 	30'
	QP.5 Que tipos de fatores abióticos existem?	T5: Diálogo sobre exemplos de fatores abióticos.			<ul style="list-style-type: none"> • Promover o espírito crítico. • Promover o 	
	QP. 6 É possível o Arduino controlar fatores abióticos?	T6: Montagem do Arduino para controlar fatores abióticos. 6.1 Monitorizar fatores abióticos em diferentes condições. 6.2 Controlar e alterar a programação do Arduino.	R.4 <ul style="list-style-type: none"> • Arduino. • Sensor de temperatura. • Sensor de humidade do solo. • Cabos USB. • Computador. • Fios elétricos. • Placa (extensão do Arduino). 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar a turma em 3 grupos. • Formular hipóteses. • Aplicar técnicas laboratoriais. • Manipulação da programação. • Debater as 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar o material necessário. • Auxiliar os alunos na construção do Arduino com o sensor e temperatura e o sensor da humidade do solo. • Promover o • Promover o espírito 	

	<p>QP. 7</p> <p>É possível utilizar o Arduino em situações do quotidiano?</p>	<p>T7: Visualização de um vídeo para demonstrar outra utilidade do Arduino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Secador de cabelo. • Diferentes tipos de solo. <p>R.5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador. 	<p>observações.</p>	<p>crítico e cooperativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes. • Desafiar os alunos para o controlo da programação do Arduino. <p>MP. 7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes. • Promover o envolvimento dos alunos. 	<p>4'</p>
<p>Competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito de circuitos elétricos e tecnologias de comunicação e informação. - Cooperar em trabalho de grupo. - Compreender o funcionamento do Arduino. - Identificar fatores abióticos. - Monitorizar, com o Arduino, diferentes fatores abióticos. 						

<ul style="list-style-type: none">- Realizar atividades experimentais, controlando diferentes variáveis.- Controlar e manusear a programação do Arduino.- Observar os diferentes valores.	
Tempo total estimado para desenvolver a situação formativa: 50 MINUTOS	

Anexo 1.1 – Narração Multimodal I: Realizada pela própria professora

A turma onde se realizou a aula é do 6º Ano de escolaridade. Esta turma é constituída por 19 alunos e a média de idades dos alunos é de 11 anos. Este grupo é considerado como um grupo interessado e motivado para a aprendizagem apesar da existência de alguns comportamentos infantis. Nesta turma existem dois alunos sinalizados com Necessidades Educativas Especiais, sendo que o aluno E apresenta uma Perturbação do Espectro Autista que se traduz numa deficiência ligeira ao nível das funções psicossociais globais e ao nível das funções do temperamento e da personalidade e a aluna N apresenta grandes limitações nas funções intelectuais, na manutenção da atenção, grandes alterações na fluência da fala e apresenta limitações de algumas funções de temperamento, mais concretamente, na extroversão.

A sala onde decorreu a aula é relativamente ampla, com boa luminosidade, com 13 mesas, distribuídas na vertical, como mostra a planta (ver figura 1), mas pouco rica em materiais, uma vez que não se trata de um laboratório.

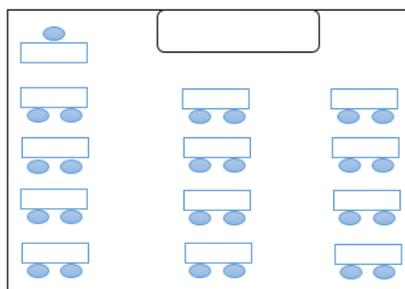


Figura 1 – Planta da sala

Com esta aula pretendeu-se a identificação de tecnologias de informação e comunicação de uso frequente e abordar conceitos básicos de circuitos elétricos. Utilizou-se o Arduino como uma tecnologia e explorou-se a maneira como funciona. Ainda é de salientar que um outro objetivo desta aula era os alunos realizarem trabalho experimental, em que estes tinham o primeiro contacto com o Arduino, trabalhando com o mesmo. Assim, a turma foi dividida em 3 grupos, em que cada grupo construía um circuito para controlar um fator abiótico, mais concretamente,

controlar a humidade do solo. Posteriormente à montagem do circuito, cada grupo manuseava o programa do Arduino para observar e interpretar os dados recolhidos, para que, de seguida, experimentassem alterar os códigos do Arduino.

Antes de se iniciar a aula, a professora começa por recolher o resto das autorizações e por dar algumas indicações aos alunos relativamente ao comportamento que estes devem adotar no decorrer da aula e os cuidados que devem ter na utilização dos materiais.

A aula desenvolveu-se ao longo dos seguintes episódios:

- Episódio 1: Sensibilização sobre as tecnologias de informação e comunicação e conceitos básicos de Circuitos Elétricos;
- Episódio 2: Exploração do Arduino.

Episódio 1: Sensibilização sobre as tecnologias de informação e comunicação e conceitos básicos de Circuitos Elétricos

Início às 8 h 31 min

Fim às 8 h e 41 min

Após os alunos recolherem o material escolar e manterem a ordem na sala de aula, pede-se aos mesmos que pensem numa palavra quando se fala de tecnologias de informação e comunicação. Depois de pensarem, os alunos começam por dizer as suas respostas (ver Figura 2), escrevendo-as no quadro branco, respeitando sempre a sua vez.

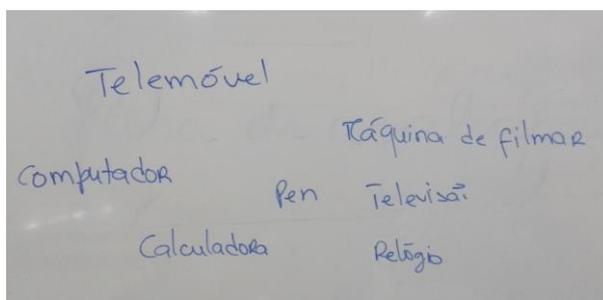


Figura 2 – Palavras dos alunos para definirem tecnologias de informação e comunicação

De seguida, a professora pergunta ao aluno R se tinha mais alguma palavra relacionada com as tecnologias.

Aluno R: - “Stora” não é nada disso, mas é instrumentos que promovem a modernização. São instrumentos que promovem a modernização.

Prof: - Tens algum exemplo desses instrumentos?

Aluno R: - Por exemplo uma régua. Eu acho que uma régua também é tecnologia porque também foi usada antes dos telemóveis e por aí adiante.

Posteriormente às ideias dos alunos, a professora mostra o Arduino (ver figura 3) e, de seguida, visualizam uma imagem do mesmo no retroprojector.



Figura 3 – Arduino Uno

Prof: - Vocês sabem o que eu tenho na mão?

Depois de questionar a turma, alguns alunos respondem que não sabem enquanto outros tentam descobrir:

Alunos R: - É um chip?

Aluno M: - É um injetor de RAM? Ah, já sei, é um cabo de modeboar!

Como nenhum dos alunos conhece a placa visualizada, a professora começa por referir o nome dessa placa, explicando que a placa Arduino é um computador apesar de diferente dos computadores que eles habitualmente têm contacto no quotidiano.

Após a visualização da imagem do Arduino e da própria placa do Arduino, o aluno M interrompe a professora e questiona:

Aluno M: - Onde é que estão as saídas?

Depois da questão do aluno, a professora mostra e explica as várias partes constituintes do Arduino, fazendo sempre a ligação da imagem do Arduino com a placa com que os alunos têm contacto.

Prof: - E vocês acham que isto é uma tecnologia ou não?

Aluno R: - Sim, porque é um computador mas mais pequenino.

Após esta resposta, a professora sublinha o facto de o Arduino ser considerado uma tecnologia por transformar e produzir informação, mostrando as portas de entrada e saída, por onde passa toda a informação. Seguidamente, a professora aborda a entrada do cabo USB e a entrada da pilha.

Prof: - Para que serve a entrada do USB? Alguém sabe?

Aluna S: - **Para carregar o telemóvel ou o Tablet ou alguma coisa ou é para passar alguma coisa para o computador ou do computador para o objeto.**

A partir da resposta da aluna, a professora mostra os cabos USB que irão servir para transmitir a informação acerca dos dados para o computador. Após referir a utilidade do cabo USB, explicita a vantagem da utilização de uma pilha no Arduino, mostrando-lhes um exemplo da construção do Arduino através de uma pilha.

Prof: - Então como é que o Arduino funciona? Alguém me sabe explicar como é que o ponho a funcionar isto?

Aluna C: - **Carregamos no On!**

Prof: - Olha carrega no On para ver se ele funciona.

Aluno M: - Óh assim não Stora!

Prof: - Então, o que é preciso?

Aluna S: - **Temos que ligar à eletricidade.**

A partir da resposta da aluna, a professora refere que é necessário um circuito elétrico para o Arduino se ligar.

Prof: - E alguém me sabe dizer o que é um circuito elétrico?

Aluna S: - **É quando alguma coisa está ligada à eletricidade e a eletricidade faz com que essa coisa funcione.**

Aluno R: - **Passar energia para uma coisa eletrónica.**

Após verificar quais os conhecimentos dos alunos relativamente ao conceito de circuito elétrico, a professora, explica, de uma outra forma, como funciona o circuito elétrico, dando o exemplo dos carregadores de telemóveis, e que é a partir deste circuito que o Arduino funciona.

Prof: - Se eu disse que isto era um computador, então como em qualquer computador eu preciso de um programa ok? O que é um programa?

Aluno M: - **É um Software!**

Prof: - Mas para que serve esse programa?

Aluno M: - **Para fazermos coisas.**

Prof: - Ou seja, para darmos instruções daquilo que nós queremos fazer. Como por exemplo, uma receita. Vocês têm uma receita de culinária. Tem lá as instruções de todos os passos que devem fazer, para fazer um bolo, uma mousse ok? O programa do Arduino é, nada mais, nada menos, do que meras instruções/códigos que nós damos ao Arduino que queremos que o Arduino leia. E alguém me sabe dizer o que são fatores abióticos?

Todos os alunos: - Não!

Prof: - Então eu vou-vos dizer. Fatores abióticos são fatores externos a nós que influenciam os seres vivos, ou seja, alguma coisa do meio que tem influência nos seres vivos. Vocês sabem alguns exemplos de fatores abióticos?

Aluno T: - **O vento.**

Aluno M: - **A radiação.**

Aluno L: - **A água.**

Episódio 2: Exploração do Arduino

Início às 8 h 41 min

Fim às 9 h 20 min

Neste momento, a professora começa por dividir a turma em três grupos, tentando equilibrar, o máximo possível, os grupos uma vez que havia alguns alunos a faltar. Este foi um momento com um pouco de ruído enquanto se organizava as mesas. Entretanto, esta começa por organizar o material e, de seguida, distribui por todos os grupos.

Após a turma ter demorado uns breves segundos a ficar mais sossegada, a professora mostra aos alunos o programa do Arduino onde estarão as informações que este vai-nos fornecer. Seguidamente, a professora dialoga com os alunos sobre os sensores.

Prof: - Eu dei-vos isto que vocês têm na mesa. Alguém tem ideia para quê que isto será?

Aluna C: - **Para fazer essas ligações.**

Prof: - Isto é um sensor. É a partir daqui que vamos receber informação daquilo que queremos do Arduino ok? E este sensor é um sensor de humidade de solo ok? Como por exemplo, este é um sensor de temperatura, que nos dá a temperatura da sala mas podemos aquecer e, assim, temos uma temperatura maior.

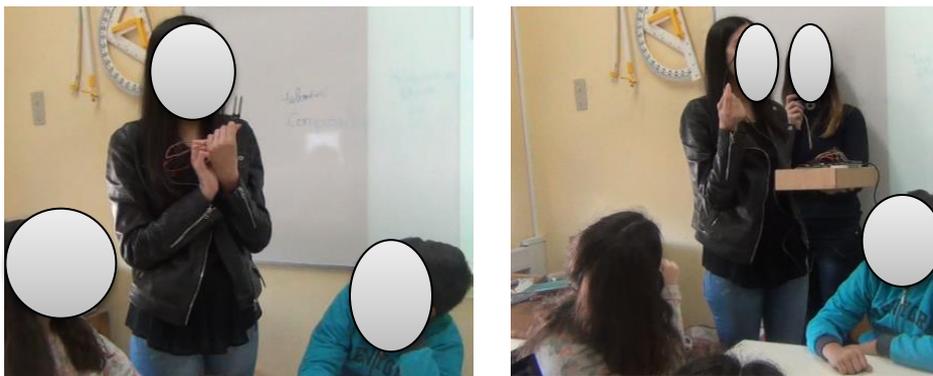


Figura 4 e 5 – Sensor de humidade de solo e sensor de temperatura

Posteriormente, pede a um aluno de cada grupo que pegue na placa de extensão do Arduino.

Prof: - Outra coisa importante. Isto é uma placa de extensão do Arduino, ou seja, nós, em vez de montarmos o circuito todo no Arduino, para não ficar uma confusão de fios, nós temos esta placa que serve para organizar mais o circuito e não ficar uma confusão de fios. Estes filamentos são o que nós vamos encaixar nesta placa. Deste filamento vai ter que existir uma ligação, que vai ser um fio elétrico. Por exemplo, queremos ligar o primeiro filamento, o fio elétrico só pode ser colocado nessa mesma coluna do primeiro filamento, não podendo estar colocado nas outras colunas senão a ligação fica mal feita e assim, sucessivamente.

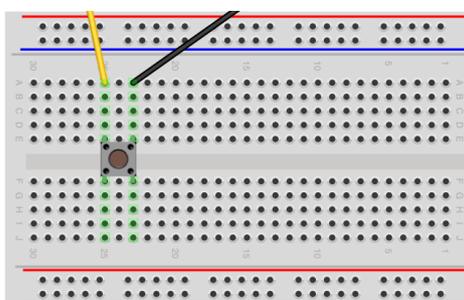


Figura 6 – Placa de extensão do Arduino

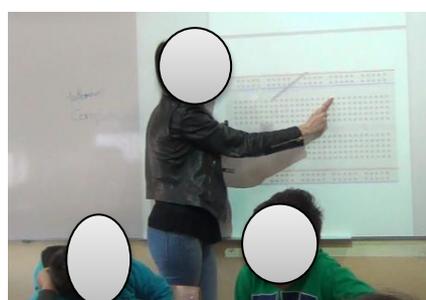


Figura 7 – Breve explicação

Como o objetivo deste trabalho experimental é os alunos montarem um circuito, são distribuídos pelos grupos imagens desse mesmo circuito (ver figura 8).

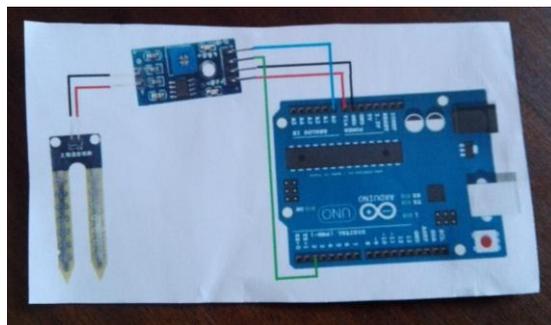


Figura 8 – Imagem da montagem do Sensor de Humidade de Solo fornecida aos alunos

Prof: - Enquanto uns começam a montar o circuito, um por cada grupo pode vir buscar um copo e colocar solo.

Nesse momento, a professora distribui as garrafas de água pelos grupos para, mais tarde, os alunos colocarem, gradualmente, nos copos com solo e, em simultâneo, verificarem se houve ou não algum tipo de alteração com o programa Arduino.

A professora teve que aguardar alguns segundos até a turma manter o silêncio para fornecer mais informações pertinentes, dado que esta se encontrava com alguma agitação, uma vez que estava bastante envolvida e interessada no trabalho experimental.

Prof: - Vocês têm aí em cima garrafas de água, mas primeiro têm que colocar quantidades de água pequenas, mas só depois de eu ver se o circuito está bem montado e depois de o colocarmos a funcionar porque quero que vocês testem antes de pôr a água para verem o que o Arduino vos diz ok? Está esclarecido?

De seguida a estas informações, os alunos começam a montar o circuito, sempre sob o auxílio e orientação da professora (ver figura 9).

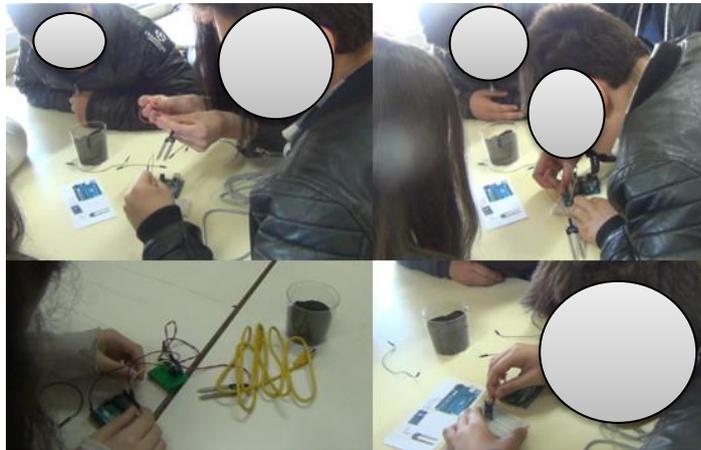


Figura 9 – Construções do circuito

No momento em que cada grupo montava o circuito, a professora aproximou-se de um dos grupos para verificar se estavam a montar bem o circuito.

Aluna C: **Não é assim, tens que colocar esse ao A0. Boa já está.** Stora já ligamos tudo aqui.

Prof: Já?

Aluna O: **Não professora, não temos o fio de cor verde!**

Prof: As cores não interessam para a construção do circuito. O que importa são as ligações que fazemos entre o Arduino e a placa de extensão do Arduino.

Após um grupo concluir a montagem, um aluno questionou a professora.

Aluno M: - **Óh Stora, não percebi nada disto!**

Prof: - O que é que não percebes-te?

Aluno M: - **Como se faz a ligação dos fios.**

Prof: - Tens que, primeiro, olhar para a imagem e depois tens estas entradas todas e estas entradas têm que corresponder os fios aos pines de entrada e saída do Arduino. E foi o que elas fizeram aqui, vê como fizeram.

À medida que os grupos terminam a montagem do circuito, a professora percorre os grupos para verificar se todas as ligações estão corretas, ligando o Arduino ao computador (ver figura 10).

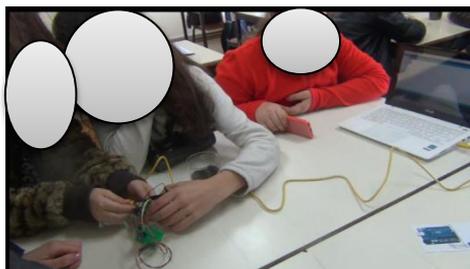


Figura 10 – Ligação do Arduino ao computador

Depois de os alunos ligarem o Arduino ao computador através do cabo USB, a professora explica como funciona o programa do Arduino e o respetivo código que é necessário estar no programa (ver figura 11).

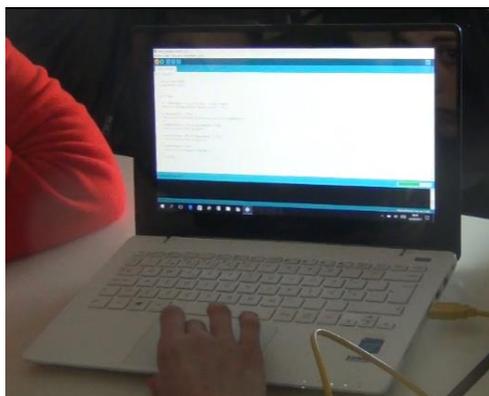


Figura 11 – Explicação do programa Arduino

Seguidamente, os alunos colocam o sensor no solo e verificam qual é a informação que lhes é fornecida pelo programa do Arduino (ver figura 12).

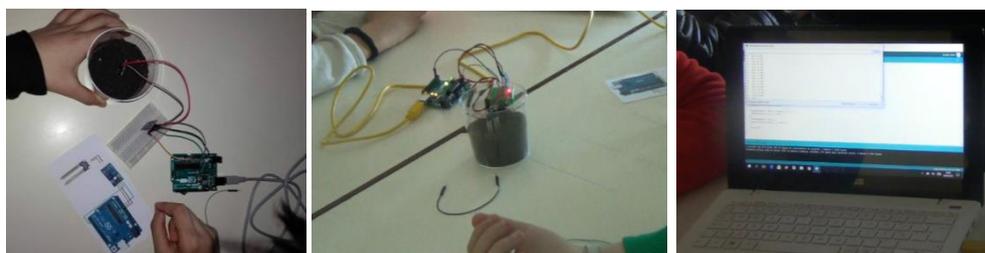


Figura 12 – Colocação do Sensor e Programa Arduino

Posteriormente aos alunos verificarem os vários estados do solo, consoante a quantidade de água utilizada, a professora pede aos grupos para modificarem o código do Arduino, com o intuito de eles compreenderem que se pode mexer e alterar o código consoante o que desejámos, como uma receita, uma vez que este código são as instruções que nós fornecemos ao Arduino. Neste momento, a professora explícita como serão feitas essas alterações para que os alunos a

executem com eficácia. No entanto, um dos grupos ainda modificou o programa do Arduino mas os restantes não, uma vez que tocou a campainha para a saída.

Ainda é de salientar que, posteriormente aos alunos modificarem o código do Arduino, a professora iria mostrar um vídeo, com a finalidade dos alunos constatarem que o Arduino tem múltiplas funções, mediante o que nós desejamos executar.

Anexo 2 – Situação Formativa II do projeto de investigação

Situação formativa II - Estudo de caso: “Biodiversidade intraespecífica numa espiga de milho”	
Contexto de Aprendizagem: Turma com 19 alunos do 6º Ano de escolaridade, com idade média de 11 anos, de uma escola pública de Ensino Básico do 2º e 3º Ciclo, localizada no distrito do Porto. Implementou-se a situação formativa com a colaboração do Orientador do relatório de estágio, numa aula de 50 minutos.	
Saberes disponíveis dos alunos: <ul style="list-style-type: none">- Conhecimentos relativos sobre a germinação;- Conhecimentos relativos aos circuitos elétricos;- Conhecimentos sobre os vários fatores abióticos;- Conhecimentos sobre o Arduino e seu funcionamento.	Campo concetual: <u>Conceitos Centrais:</u> germinação; fatores abióticos; arduino; <u>Modelo teórico:</u> <ul style="list-style-type: none">> Germinação – fase em que o embrião contido na sementes abandona o estado de vida latente, dando início ao desenvolvimento de uma nova planta.> Fatores abióticos – fatores externos que influenciam os seres vivos, ou seja, influências do meio nos seres vivos.> Arduino – plataforma de prototipagem eletrónica que tem como objetivo permitir o desenvolvimento de controlo de sistemas interativos. Ainda é possível enviar e receber informações de praticamente qualquer outro sistema eletrónico.

SITUAÇÃO CIENTÍFICA	QUESTÃO	TAREFAS DOS ALUNOS	RECURSOS	MEDIACÃO DA PROFESSORA		⊕
				PRÁTICAS EPISTÉMICAS A DESENVOLVER	OUTRAS INICIATIVAS	
GERMINAÇÃO (Ana Ribeiro)	QP. 1 O que é a germinação?	T1: Diálogo com os alunos sobre o que estes entendem por germinação. 1.1 Sistematização, oral e escrita, sobre a germinação.	R. 1 • Quadro. • Caderno diário.	• Discutir ideias com a turma.	MP. 1 • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Promover o espírito crítico.	10'
GERMINAÇÃO DO MILHO (Par Pedagógico)	QP. 2 Será que o grão de milho maior é o que reproduz melhor?	T2: Germinação do milho com três categorias distintas: milho maior, milho com pinta e milho pequeno. 2.1 Preenchimentos da carta de planificação.	R. 2 • Recipientes. • Milhos distintos. • Solo. • Água. • Pá.	• Organizar a turma em 3 grupos. • Formular hipóteses. • Aplicar técnicas laboratoriais. • Debater as observações.	MP. 2 • Promover o envolvimento dos alunos. MP. 2 • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos dos alunos.	15'

<p>FATORES ABIÓTICOS (Ana Ribeiro)</p>	<p>QP.3 O que são fatores abióticos? QP.4 Que tipos de fatores abióticos existem?</p>	<p>T3: Debater com os alunos sobre fatores abióticos. T4: Diálogo sobre exemplos de fatores abióticos.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Discutir ideias com a turma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover o espírito crítico. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes a observar. • Promover o envolvimento dos alunos. <p>MP. 3 e 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediar a conversa. 	<p>3'</p>
<p>ARDUINO (Ana Ribeiro)</p>	<p>QP. 5 É possível o Arduino controlar fatores abióticos?</p>	<p>T5: Montagem do Arduino para controlar fatores abióticos. 5.1 Monitorizar fatores abióticos com as mesmas condições.</p>	<p>R.5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arduino. • Sensor de temperatura. • Sensor de humidade do solo. • Cabos USB. • Computador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar a turma em 3 grupos. • Formular hipóteses. • Aplicar técnicas laboratoriais. • Manipulação da programação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Promover o espírito crítico. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes. • Promover o 	<p>22'</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • Fios elétricos. • Placa (extensão do arduino). • Leds. • Resistências. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debater as observações. 	<p>envolvimento dos alunos.</p> <p>MP. 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar o material necessário. • Auxiliar os alunos na construção do Arduino com o sensor e temperatura e o sensor da humidade do solo. • Promover o envolvimento dos alunos. • Promover o espírito crítico e cooperativo. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes. 	
--	--	--	---	---	---	--

Competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver: <ul style="list-style-type: none">- Compreender o conceito de germinação.- Cooperar em trabalho de grupo.- Compreender o funcionamento do Arduino.- Identificar fatores abióticos.- Monitorizar, com o Arduino, diferentes fatores abióticos.- Realizar atividades experimentais na germinação do milho.- Realizar atividades experimentais, controlando diferentes variáveis.- Controlar e manusear a programação do Arduino.- Observar os diferentes valores.	
Tempo total estimado para desenvolver a situação formativa: 50 MINUTOS	

Anexo 2.1 – Valores de temperatura ambiente obtidos pelo programa Arduino

Dias	1	2	3	8	10	11	15	16	17	22	23	24
Temperatura (°C)	23,73	24,22	21,78	23,24	24,22	27,64	26,17	24,71	23,24	22,75	21,29	23,24
	22,27	25,2	23,24	21,78	24,71	27,15	26,17	24,71	23,24	22,75	21,78	23,73
	23,24	24,22	23,73	22,27	26,17	27,64	26,17	24,22	23,24	22,75	22,27	23,73
	24,22	25,2	23,73	22,75	23,73	28,12	26,17	24,71	23,24	22,75	23,73	25,2
	24,22	24,22	23,24	21,29	23,73	28,61	25,68	24,22	23,73	23,24	23,73	25,68
	24,71	25,2	23,24	20,8	23,73	29,1	26,68	24,22	23,73	22,75	24,22	25,68
	22,27	23,24	21,78	20,8	23,24	28,61	25,68	24,22	23,73	22,73	24,71	26,17
	22,75	23,24	21,29	20,8	23,24	27,64	25,68	23,73	23,73	24,71	25,2	26,17
	22,27	22,75	21,78	20,8	23,24	27,64	25,68	24,22	23,73	24,71	23,73	24,71
	22,27	22,75	21,78	21,29	23,24	27,64	25,2	24,22	23,73	24,71	23,73	24,22
	21,78	22,27	21,29	20,31	23,24	27,64	25,68	24,22	23,24	23,72	24,22	24,22
	22,27	22,27	21,78	20,31	23,24	27,15	25,68	24,22	23,24	23,73	23,24	23,73
	21,78	21,78	21,78	20,31	22,75	27,15	25,68	24,22	23,24	23,73	23,73	24,22
	21,78	21,78	21,29	21,78	23,24	27,15	25,2	24,22	23,24	23,73	22,75	23,73
	21,29	21,78	21,29	21,29	22,75	24,71	25,2	24,22	23,24	23,73	23,24	23,73
	21,29	21,78	20,8	22,27	22,75	26,66	25,2	24,22	23,24	23,24	22,75	23,73
	21,29	21,78	21,29	24,22	22,75	27,15	25,2	24,22	22,75	22,75	23,24	23,24
	20,31	21,78	21,29	23,24	22,75	27,64	25,2	24,22	22,75	22,75	22,75	23,73
	20,8	21,78	21,29	22,75	22,75	26,17	25,2	24,22	22,75	22,75	22,75	23,24
	20,31	22,75	21,29	23,73	23,73	27,15	25,2	24,22	22,75	22,75	22,27	23,24
20,31	23,24	21,29	24,22	24,71	27,15	24,71	23,73	22,75	22,75	22,75	23,24	

	21,78	23,73	22,27	24,22	26,17	26,66	24,71	23,24	22,75	22,75	19,82	21,29
	23,24	21,78	22,27	24,22	26,66	26,66	24,71	23,73	22,75	22,75	22,75	21,78
	23,73	21,78	22,27	23,73	27,64	26,66	24,71	23,24	22,75	21,29	23,24	22,27
Média	22,25	22,94	21,96	22,18	23,93	27,31	25,48	24,14	23,20	23,18	23,08	23,91

Anexo 2.2 – Narração Multimodal II: Realizada pela própria professora

A turma onde se realizou a aula é do 6º Ano de escolaridade. Esta turma é constituída por 19 alunos e a média de idades dos alunos é de 11 anos. Este grupo é considerado como um grupo interessado e motivado para a aprendizagem apesar da existência de alguns comportamentos infantis. Nesta turma existem dois alunos sinalizados com Necessidades Educativas Especiais, sendo que o aluno E apresenta uma Perturbação do Espectro Autista que se traduz numa deficiência ligeira ao nível das funções psicossociais globais e ao nível das funções do temperamento e da personalidade e a aluna N apresenta grandes limitações nas funções intelectuais, na manutenção da atenção, grandes alterações na fluência da fala e apresenta limitações de algumas funções de temperamento, mais concretamente, na extroversão.

A sala onde decorreu a aula é relativamente ampla, com boa luminosidade, com 13 mesas, distribuídas na vertical, como mostra a planta (ver figura 1), mas pouco rica em materiais, uma vez que não se trata de um laboratório.

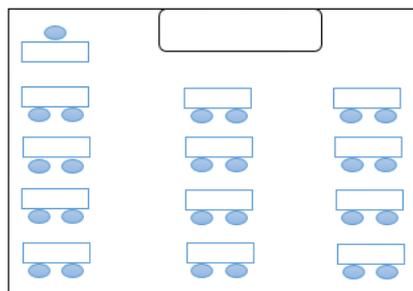


Figura 1 – Planta da sala

Com esta aula pretendeu-se lecionar o conceito da germinação e, ainda, pretendeu-se esclarecer quais os fatores abióticos que seriam controlados na germinação das três categorias do milho. Utilizou-se o Arduino como um recurso para controlar os fatores abióticos pretendidos. Um outro objetivo desta aula era os alunos realizarem trabalho experimental, dividindo a turma em grupos, sendo que cada grupo montava o circuito para controlarem os fatores abióticos, fazendo a ligação do Arduino ao computador. Ainda é de sublinhar que, a seguir ao se lecionar

o conceito da germinação, o par pedagógico da professora interveio na aula para colocar a germinar as três categorias de milho selecionadas previamente, todas com as mesmas condições abióticas. Posteriormente, a professora voltava a intervir, com a finalidade de os alunos construírem os circuitos do Arduino para controlarem essas condições abióticas. No entanto, essa parte da aula não foi possível de concretizar uma vez que o par pedagógico da professora ocupou o tempo restante da aula para germinar as três categorias de milho, sendo que essa monitorização foi realizada pela professora.

A aula desenvolveu-se ao longo dos seguintes episódios:

- Episódio 1: Conceitos sobre a germinação;
- Episódio 2: Monitorização dos fatores abióticos.

Episódio 1: Conceitos sobre a germinação

Início às 8 h 25 min

Fim às 8 h e 36 min

Após os alunos entrarem na sala e se sentarem nos seus lugares, estes começam por passar o sumário. Posteriormente, a professora pede para a turma abrir o manual escolar na página 164, no manual mais recente, e na página 166, no manual de Ciências Naturais mais antigo, uma vez que nem todos os alunos têm o mesmo livro e as páginas destes diferem.

Prof: Então queria que vocês me dissessem o que entendem por germinação.

Aluno M: Acho que é cultivar alguma coisa relacionada com plantas.

Aluno R: É quando a semente está debaixo da terra e começa a sair a planta.

Prof: Mais alguma ideia que vocês têm sobre a germinação?

Como mais nenhum aluno tinha nenhuma ideia sobre a germinação, a professora explica este conceito.

Prof: A germinação é mesmo o que o aluno R disse. É a semente que sai do estado de vida latente, dando início ao desenvolvimento de uma nova planta, ok? E o que é o estado latente? Vocês sabem-me dizer o que é o estado latente de um organismo vegetal?

Aluno R: Quando a planta vai crescer está dentro da semente.

Prof: Achas que é isso?

Aluno R: Eu acho que é.

Aluna S: É quando a planta está adormecida, mais ou menos.

Prof: O estado de vida latente é quando a planta está no estado de repouso, que apesar de ter vida, não manifesta qualquer tipo de vida ok?

Seguidamente, a professora pede a um aluno para ler um parágrafo do livro.

Prof: Então a semente é constituída por quantas partes?

Aluna C: Duas.

Prof: Quais são as partes?

Aluna C: Amêndoa e o tegumento.

Prof: Muito bem, mas por vezes as sementes também têm tecidos de reserva. Para quê que vocês acham que existem esses tecidos de reserva?

Aluno R: Quando está escuro, a planta não consegue produzir o seu próprio alimento e são essas substâncias que faz com que planta se alimente.

Prof: A planta, quando começa a crescer, ainda só tem umas pequenas raízes que rompem o tegumento, logo não tem caule nem folhas por isso não conseguem fazer a fotossíntese por isso é que é necessário essas substâncias de reserva para a planta alimentar-se e crescer até ter a possibilidade de realizar a fotossíntese ok?!

Depois de a professora explicar a importância dos tecidos de reserva na semente, esta pede aos alunos para visualizarem as duas imagens que estão no manual escolar de Ciências Naturais, com a finalidade de estes verificarem que a semente do feijão não tem os tecidos de reserva, estando as substâncias nos cotilédones. De seguida, a professora elabora um esquema (ver figura 2) sobre o tema lecionado, como forma de os alunos terem um registo do que se foi estudado.

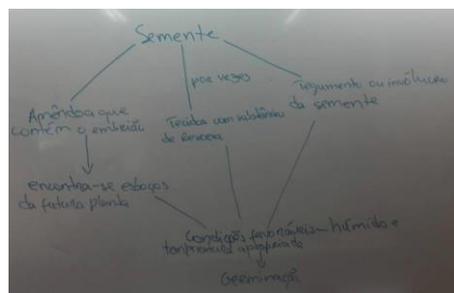


Figura 2 – Esquema da germinação

Enquanto a professora constrói o esquema, esta questiona a turma:

Prof: Para a planta germinar é necessário o quê?

Aluno M: Água e sais minerais.

Prof: Sim, mas relativamente ao ambiente é necessário o quê?

Aluno P: Sol.

Aluno R: Luz Solar.

Prof: Sim é necessário ter uma temperatura apropriada e um clima húmido. Tem então que existir condições favoráveis à germinação.

Episódio 2: Monitorização dos fatores abióticos

Início às 9 h 12 min

Fim às 9 h e 15 min

Ainda aproveitando o final da aula, a professora quis reforçar o conceito de fatores abióticos e reforçar que esses fatores serão controlados com o Arduino, uma vez que esta aula se desenvolveu em cooperação com o par pedagógico e não existiu tempo para os grupos montarem o Arduino para a germinação. Assim, após o par pedagógico terminar a germinação, a professora dialoga com os alunos sobre o objetivo do Arduino, ou seja, controlar os fatores abióticos, reforçando este conceito lecionado na aula anterior. Ainda reforça a diferença da construção do circuito de humidade de solo da aula anterior para o desta aula, referindo que este irá ter dois leds, um com a luz verde e outro com a luz vermelha, reforçando a ideia que, quando o led da luz vermelha estiver acesso significa que a planta necessita de água (algo que os alunos também verificam controlando o programa do Arduino) e quando o led da luz verde estiver acesso significa que a planta não precisa de água.

Anexo 3 – Situação Formativa III do projeto de investigação

Situação formativa III - Estudo de caso: “Biodiversidade intraespecífica numa espiga de milho”	
Contexto de Aprendizagem: Turma com 19 alunos do 6º Ano de escolaridade, com idade média de 11 anos, de uma escola pública de Ensino Básico do 2º e 3º Ciclo, localizada no distrito do Porto. Implementou-se a situação formativa com a colaboração do Orientador do relatório de estágio, numa aula de 50 minutos.	
Saberes disponíveis dos alunos: <ul style="list-style-type: none">- Conhecimentos sobre a germinação;- Conhecimentos sobre a biodiversidade intraespecífica de uma espiga de milho;- Conhecimentos sobre fatores abióticos;- Conhecimentos sobre o Arduino e o seu funcionamento;	Campo concetual: <u>Conceitos Centrais:</u> germinação; fatores abióticos; arduino. <u>Modelo teórico:</u> <ul style="list-style-type: none">> Germinação – fase em que o embrião contido na sementes abandona o estado de vida latente, dando início ao desenvolvimento de uma nova planta.> Fatores abióticos – fatores externos que influenciam os seres vivos, ou seja, influências do meio nos seres vivos.> Arduino – plataforma de prototipagem eletrónica que tem como objetivo permitir o desenvolvimento de controlo de sistemas interativos. Ainda é possível enviar e receber informações de praticamente qualquer outro sistema eletrónico.

SITUAÇÃO CIENTÍFICA	QUESTÃO	TAREFAS DOS ALUNOS	RECURSOS	MEDIAÇÃO DA PROFESSORA		⊕
				PRÁTICAS EPISTÉMICAS A DESENVOLVER	OUTRAS INICIATIVAS	
ESPIGA DE MILHO	QP. 1 Será que o milho que confeciona melhores pipocas é o que germinar melhor?	T1: Diálogo com os alunos sobre qual o tipo do milho que melhor confeciona pipocas. 1.1 Seleção do melhor milho para colocar a germinar.	R. 1 • Milho.	• Discutir ideias com a turma.	MP. 1 • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos.	5'
FATORES ABIÓTICOS	QP. 2 O que se entende por fatores abióticos?	T2: Revisão sobre o conceito de fatores abióticos. 2.1 Escolha dos dois tipos de fatores abióticos que vão ser controlados na germinação. 2.2 Leitura e preenchimento da carta de planificação para o controlo	R. 2 • Carta de planificação.	• Discutir ideias com a turma. • Formular hipóteses. • Debater observações.	• Promover o espírito crítico. • Promover o envolvimento dos alunos. MP. 2 • Mediar a conversa. • Mobilizar	10'

<p>ARDUINO</p>	<p>QP.3</p> <p>Será possível o Arduino controlar diferentes fatores abióticos?</p>	<p>da germinação do milho.</p> <p>T3: Revisão sobre o Arduino e o seu funcionamento.</p> <p>3.1 Monitorizar fatores abióticos em diferentes condições.</p> <p>3.2 Controlar e alterar a programação do Arduino.</p> <p>3.3 Colocar o milho a germinar em diferentes condições abióticas, recorrendo ao Arduino.</p>	<p>R. 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador. • Arduino. • Cabos USB. • Fios elétricos. • Placas (extensão do Arduino). • Sensores de temperatura do ar. • Sensores de humidade de solo. • Solo. • Aquário. • Copos de plástico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar a turma em 4 grupos. • Formular hipóteses. • Aplicar técnicas laboratoriais. • Manipulação da programação. • Debater as observações. 	<p>conhecimentos prévios dos alunos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover o espírito crítico. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes a observar. • Promover o envolvimento dos alunos. <p>MP. 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar o material necessário. • Auxiliar os 	<p>35'</p>
----------------	--	---	---	--	---	------------

			<ul style="list-style-type: none"> • Candeeiro. • Água. 		<p>alunos na construção do Arduino com o sensor e temperatura do ar e o sensor da humidade do solo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover o envolvimento dos alunos. • Promover o espírito crítico e cooperativo. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes. • Desafiar os 	
--	--	--	---	--	--	--

					alunos para o controlo da programação do Arduino.	
<p>Competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito de germinação. - Compreender e identificar fatores abióticos. - Cooperar em trabalho de grupo. - Compreender o funcionamento do Arduino. - Monitorizar, com o Arduino, diferentes fatores abióticos. - Realizar atividades experimentais, controlando diferentes variáveis. - Controlar e manusear a programação do Arduino. - Observar os diferentes valores. 						
Tempo total estimado para desenvolver a situação formativa: 50 MINUTOS						

Anexo 3.1 – Carta de Planificação

ATIVIDADE:

Problema:

Questão:

O que vamos mudar...

- A temperatura na germinação do milho;
- A quantidade de água.

O que vamos medir...

- O tamanho das raízes;
- O tamanho das folhas.

O que vamos manter...

- O número de grãos de milho;
- O tempo;
- O tipo de solo.

O que precisamos...

- Água;
- Recipientes;
- Solo;
- Pá;
- Sensores;
- Arduino;
- Computadores;
- Cabo USB;
- Fios elétricos;
- Frigorífico;

O que vamos fazer

- Cada grupo deve preencher os campos da carta de planificação;
- Cada grupo coloca o milho selecionado a germinar, recorrendo ao Arduino com influência de diferentes fatores abióticos, neste caso com temperaturas diferentes;
- Cada grupo deve analisar e registar, no decorrer do tempo do trabalho

O que vai acontecer e porquê...

--

Experimentação

Executar a planificação (controlando variáveis, observando, registando...). Folha de registo em separado.

Folha de controlo do tamanho da raiz – temperatura ambiente

Dias	Pequena	Média	Grande

Folha de controlo do tamanho da raiz – temperatura alta

Dias	Pequena	Média	Grande

Folha de controlo do tamanho da raiz – temperatura baixa

Dias	Pequena	Média	Grande

Folha de controlo do tamanho da folha (cm) – temperatura ambiente

Dias	Tamanho da folha em cm

Folha de controlo do tamanho da folha (cm) – temperatura alta

Dias	Tamanho da folha em cm

Folha de controlo do tamanho da folha (cm) – temperatura baixa

Dias	Tamanho da folha em cm

--	--

Após a Experimentação

Verificamos que...

--

Resposta à questão e conclusão...

--

Anexo 3.2 – Narração Multimodal III: Realizada pela própria professora

A turma onde se realizou a aula é do 6º Ano de escolaridade. Esta turma é constituída por 19 alunos e a média de idades dos alunos é de 11 anos. Este grupo é considerado como um grupo interessado e motivado para a aprendizagem apesar da existência de alguns comportamentos infantis. Nesta turma existem dois alunos sinalizados com Necessidades Educativas Especiais, sendo que o aluno E apresenta uma Perturbação do Espectro Autista que se traduz numa deficiência ligeira ao nível das funções psicossociais globais e ao nível das funções do temperamento e da personalidade e a aluna N apresenta grandes limitações nas funções intelectuais, na manutenção da atenção, grandes alterações na fluência da fala e apresenta limitações de algumas funções de temperamento, mais concretamente, na extroversão.

A sala onde decorreu a aula é relativamente ampla, com boa luminosidade, com 13 mesas, distribuídas na vertical, como mostra a planta (ver figura 1), mas pouco rica em materiais, uma vez que não se trata de um laboratório.

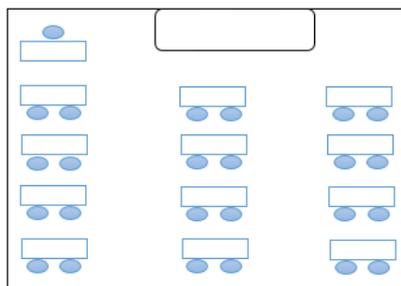


Figura 1 – Planta da sala

Com esta aula pretendeu-se que os alunos seleccionassem a categoria do milho que melhor confeccionou pipocas para que, posteriormente, os mesmos germinassem a categoria selecionada em condições abióticas distintas, com a finalidade de, mais tarde, verificarem qual a condição abiótica mais favorável a germinação do milho. Ainda é de salientar que cada grupo procedeu à leitura e preenchimento da carta de planificação para o trabalho experimental. Para este tipo

de trabalho utilizou-se o recurso Arduino para controlar os diferentes fatores abióticos na germinação do milho.

A aula desenvolveu-se ao longo dos seguintes episódios:

- Episódio 1: Seleção da categoria do milho, revisão de fatores abióticos e preenchimento da carta de planificação;

- Episódio 2: Monitorização dos fatores abiótico através do recurso Arduino.

Episódio 1: Seleção da categoria do milho, revisão de fatores abióticos e preenchimento da carta de planificação

Início às 8 h 25 min

Fim às 8 h e 37 min

No início da aula, a professora organiza a turma em quatro grupos, pedindo a cada elemento de cada grupo que se dirigissem às respetivas mesas. Após a organização dos grupos, os alunos começam por redigir o sumário da aula para o caderno diário. Nesse mesmo momento, a professora pede à turma que se mantenha em silêncio para a aula prosseguir conforme o planeado, de modo a que o trabalho experimental seja realizado.

Prof: Vocês lembram-se de há umas semanas atrás do que estiveram a fazer com a Professora Marta? Não se lembram? Estiveram a germinar e a confeccionar pipocas.

Aluna C: **Estivemos a fazer pipocas do milho grande, do milho pequeno e com pinta.**

Prof: E qual é que deu mais pipocas?

Aluna C: **Foi o milho grande!**

Prof: O milho grande, muito bem! Então, nos hoje vamos germinar o milho grande mas, como já fizeram com a Professora Marta, eu já coloquei o milho grande a germinar nestes copos. Coloquei três milhos em cada um dos copos ok? E então, o que é que vamos controlar na germinação?

Aluna S: **A água e a luminosidade!**

Prof: Não, nós temos controlado a humidade do solo e a temperatura. E a temperatura e a humidade do solo são o quê? Já falamos deste termo.

Aluna C: **São fatores abióticos.**

Aluna C: **O tamanho das raízes e das folhas.**

Prof: Algumas partes do que precisamos eu já fiz em casa, como colocar o milho e o solo no copo. E o que vamos manter?

Aluna C: **O número de grãos de milho, o tempo e o solo.**

Prof: Então, depois de vermos o que vamos mudar, o que vamos manter, medir e o material necessário, quero que vocês pensem no problema e que reformulem uma questão que irá resolver o nosso problema. Qual será o problema?

Aluno R: **Se o milho vai crescer.**

Prof: Sim, mas eu queria outro problema e está relacionado com o que nós vamos mudar.

Aluna S: **Se a temperatura for muito elevada ou muito baixa, o milho não vai desenvolver.**

Prof: Então nós vamos querer perceber se a temperatura vai ter influência na germinação do milho. Podem escrever onde diz problema.

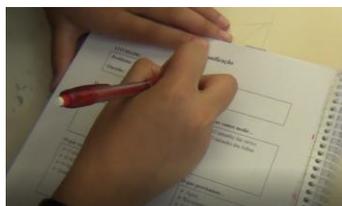


Figura 3 – Preenchimento do problema na carta de planificação

Prof: E qual será a questão para este problema? Vamos colocar o milho a germinar em diferentes condições abióticas: um aqui na sala à temperatura ambiente, outro no laboratório com uma lâmpada de aquecimento e o outro no frigorífico que vai estar na minha faculdade! Então qual será a questão?

Aluno T: **A temperatura tem influência na germinação do milho?!**

Prof: Muito bem, então vamos passar!

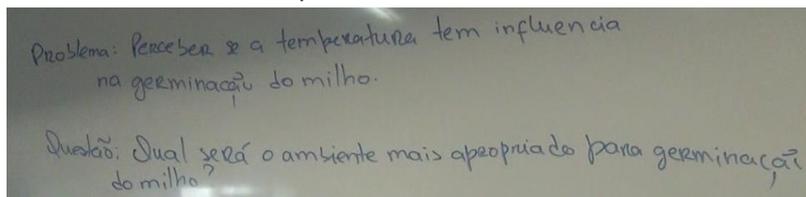


Figura 4 – Identificação do problema e da questão pelos alunos

Prof: Agora temos no final dessa folha uma parte que diz o que vai acontecer e porque, e eu quero que vocês, em grupo, pensem no que vai acontecer e o porquê.

Aluna S: **Oh Stora, nós temos que dizer o que vai acontecer nas diferentes temperaturas?**

Como a turma estava um pouco agitada, a professora teve que aguardar uns segundos e pedir silêncio para esclarecer a dúvida da aluna, com intuito de todos ouvirem pois poderia ser uma dúvida de todos os grupos.

Prof: No que diz o que vai acontecer e porquê é já para vocês tentarem responder à questão ok? Nós vamos ter três ambientes diferentes e mediante estes três ambientes eu quero que vocês concluam o que vai acontecer e justifiquem.

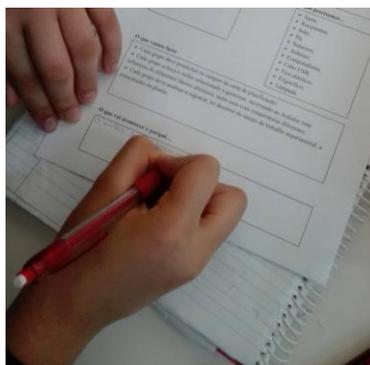


Figura 5 – Preenchimento do espaço “O que vai acontecer e porquê”

Enquanto **os grupos discutiam as previsões da germinação**, a professora dirigia-se a todos os grupos para verificar o trabalho desenvolvido e auxiliar em qualquer dúvida.

Prof: Quero que vocês leiam o que vai acontecer e o porquê.

Aluna S: **Vai germinar melhor à temperatura ambiente porque é o que tem condições favoráveis à germinação, pois nem tem a temperatura demasiado alta nem demasiado baixa.**

Prof: Toda a gente escreveu mais ou menos desta forma ou alguém fez uma previsão diferente?

Todos os alunos: Sim, foi!

Episódio 2: Monotorização dos fatores abiótico através do recurso Arduino

Início às 8 h 37 min

Fim às 9 h e 15 min

Prof: Então vamos ver o que vai germinar. Como o aluno R disse, nós não conseguimos controlar estes fatores abióticos sem o recurso ao Arduino. E ainda se lembram como isto funciona?

Todos os alunos: Sim

Prof: De certeza? Ainda se lembram como se fazem as ligações?

Aluno M: Não.

Prof: Então eu vou-vos relembrar. Não se esqueçam que as ligações são feitas entre o Arduino e a placa de extensão do Arduino ok?! Têm aqui o sensor e este tem os filamentos nestas duas partes da placa de extensão ok? Então as ligações têm que ser feitas exatamente na mesma coluna onde está os filamentos do sensor. Se não colocarem os fios na mesma coluna onde está o sensor, a ligação fica mal feita ok?

Aluno P: **Ok já percebi. Por exemplo, já tem um fio num dos filamentos do sensor e outro no outro, não pode ter mais nenhum nesses mesmos filamentos?**

Prof: Não, só tem um fio para cada filamento do sensor. Pode é ter outros materiais mas isso depende dos circuitos ok?!

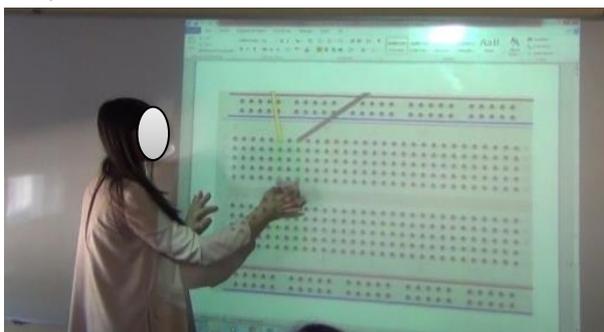


Figura 6 – Explicação das ligações na placa de extensão do Arduino

Prof: Agora vou-vos distribuir as imagens dos circuitos ok?! E porque é que trouxe a preto e branco desta vez?! Porque na outra aula vocês estavam a achar que as cores dos fios elétricos da imagem tinham que corresponder ao montarem o circuito e não têm importância! O que interessa são as ligações estarem corretas e não as

cores dos fios elétricos mas o circuito do sensor de humidade de solo vou projetar no quadro a cores porque é importante verem as cores dos leds.

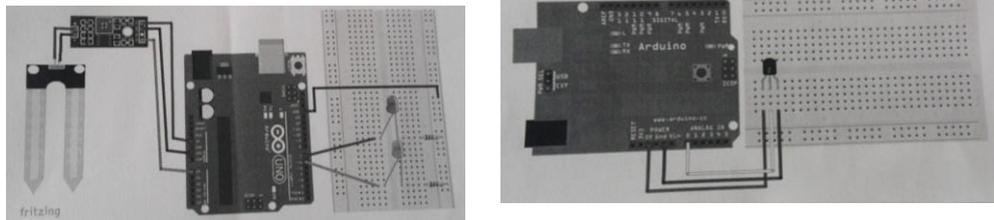


Figura 7 – Circuito do sensor de humidade de solo e temperatura

Após a explicação, a professora distribuiu pelos grupos os materiais necessários para procederem à montagem de dois Arduinos para controlarem a humidade de solo e dois Arduinos para controlarem a temperatura. Alertou que só se liga ao computador depois de a mesma verificar se as ligações estão todas corretas. Enquanto a professora terminava de distribuir os materiais que faltavam, os grupos começaram por observar todos os materiais dispostos nas respetivas mesas e observaram a imagem do circuito, começando a construí-lo (ver figura 8). A mesma caminhava pelos grupos para esclarecer as dúvidas, corrigir eventuais erros na montagem e ligar ao computador.

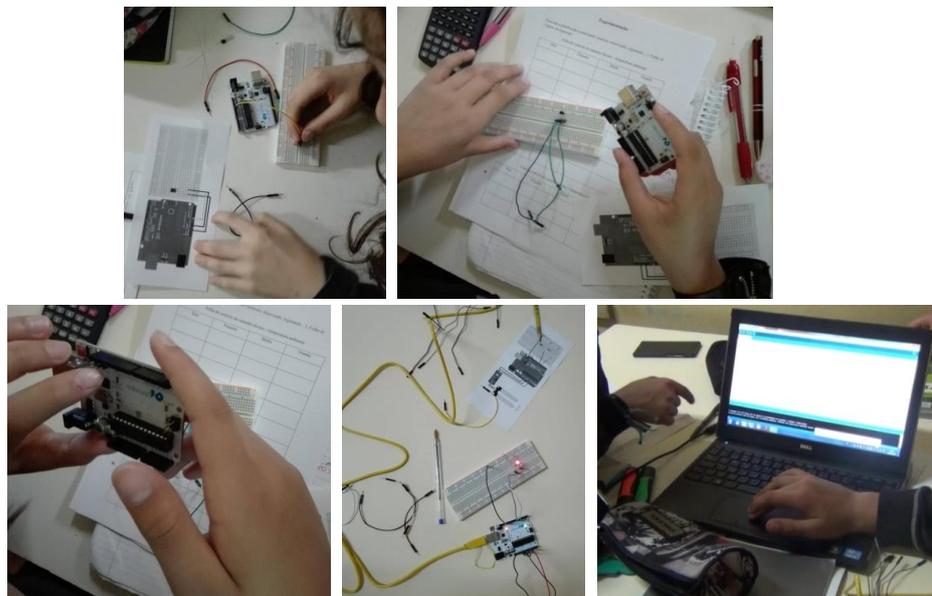


Figura 8 – Construções com o Arduino realizado pelos alunos

Como não houve tempo para ir com os alunos ao laboratório colocar o sensor de temperatura e o sensor de humidade de solo no aquário e ligar a lâmpada, a professora, no intervalo, acabou de corrigir algumas construções, fazer as alterações no programa Arduino e acabar de montar o outro ambiente com a temperatura alta (ver figura 9).



Figura 9 – Monitorização do Arduino em condições abióticas distintas

Anexo 4 – Narração Multimodal IV: Realizada pela própria professora

A turma onde se realizou o projeto de investigação é do 6º Ano de escolaridade. Esta turma é constituída por 19 alunos e a média de idades é de 11 anos. Este grupo é considerado como um grupo interessado e motivado para a aprendizagem apesar da existência de alguns comportamentos infantis. Nesta turma existem dois alunos sinalizados com Necessidades Educativas Especiais, sendo que o aluno E apresenta uma Perturbação do Espectro Autista que se traduz numa deficiência ligeira ao nível das funções psicossociais globais e ao nível das funções do temperamento e da personalidade e a aluna N apresenta grandes limitações nas funções intelectuais, na manutenção da atenção, grandes alterações na fluência da fala e apresenta limitações de algumas funções de temperamento, mais concretamente, na extroversão.

A sala onde decorreu o projeto é relativamente ampla, com boa luminosidade, com 13 mesas, distribuídas na vertical, como mostra a planta (ver figura 1), mas pouco rica em materiais, uma vez que não se trata de um laboratório.

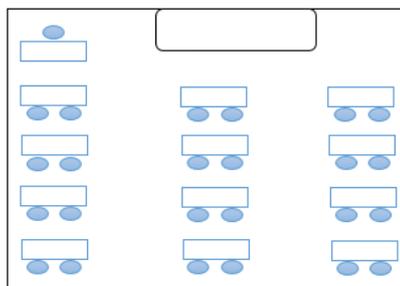


Figura 1 – Planta da sala

Os alunos durante o tempo de germinação ficaram encarregues de controlá-la e verificar se a planta necessitava de água ou não. Neste sentido, foi pretendido que os alunos trabalhassem com o Arduino e resolvessem eventuais problemas subjacentes a este trabalho.

Este trabalho desenvolveu-se ao longo do seguinte episódio:

- Episódio 1: Observação da germinação e resolução de problemas.

Episódio 1: Observação da germinação e resolução de problemas

Início às 10 h e 10 min

Fim às 10 h e 17 min

Durante o intervalo duas alunas dirigiram-se à mestranda:

Aluna M: *Stora hoje quando chegamos à sala para termos História vimos que o Arduino estava com a luz vermelha acesa e, como a Stora disse na outra aula, fomos ver o programa e dizia que a planta precisava de água!*

Prof: E então? Vocês regaram? Tinham lá o copo e a garrafa de água.

Aluna R: *Sim “Stora”, nós regamos mas aquilo continuava vermelho. Mas achamos que podia demorar a luz ficar verde por isso fomos ver depois da aula acabar.*

Prof: E como é que ficou passado esse tempo?

Aluna M: *Continuou vermelho e nós regamos! Será que não está estragado? É que devia ter mudado para verde!*

Prof: Pois, vamos ter que ver isso. Pode estar danificado o sensor ou ser algum erro com o programa.

Quando tocou a campainha para a próxima aula, a mestranda e as alunas foram verificar o que se passava com o Arduino e constataram que o sensor de humidade de solo estava oxidado e, como consequência, dizia que a planta continuava a precisar de água mesmo quando estava regada.

Anexo 5 – Situação Formativa IV do projeto de investigação

Situação formativa IV - Estudo de caso: “Biodiversidade intraespecífica numa espiga de milho”	
Contexto de Aprendizagem: Turma com 19 alunos do 6º Ano de escolaridade, com idade média de 11 anos, de uma escola pública de Ensino Básico do 2º e 3º Ciclo, localizada no distrito do Porto. Implementou-se a situação formativa com a colaboração do Orientador do relatório de estágio, numa aula de 50 minutos.	
Saberes disponíveis dos alunos: <ul style="list-style-type: none">- Conhecimentos sobre a germinação;- Conhecimentos sobre a biodiversidade intraespecífica de uma espiga de milho;- Conhecimentos sobre fatores abióticos;- Conhecimentos sobre o Arduino e o seu funcionamento.	Campo concetual: <u>Conceitos Centrais:</u> germinação; fatores abióticos; arduino. <u>Modelo teórico:</u> <ul style="list-style-type: none">> Germinação – fase em que o embrião contido na sementes abandona o estado de vida latente, dando início ao desenvolvimento de uma nova planta.> Fatores abióticos – fatores externos que influenciam os seres vivos, ou seja, influências do meio nos seres vivos.> Arduino – plataforma de prototipagem eletrónica que tem como objetivo permitir o desenvolvimento de controlo de sistemas interativos. Ainda é possível enviar e receber informações de praticamente qualquer outro sistema eletrónico.

SITUAÇÃO CIENTÍFICA	QUESTÃO	TAREFAS DOS ALUNOS	RECURSOS	MEDIÇÃO DA PROFESSORA		⊕
				PRÁTICAS EPISTÉMICAS A DESENVOLVER	OUTRAS INICIATIVAS	
ESPIGA DE MILHO	QP. 1 Qual a condição abiótica mais favorável à germinação do milho?	T1: Diálogo com os alunos sobre a carta de planificação e monitorização dos fatores abióticos. 1.1 Comparação dos resultados da germinação do milho em diferentes condições abióticas: temperatura ambiente, temperatura alta e temperatura baixa. 1.2 Conclusão ou possíveis conclusões a retirar da germinação do milho grande.	R. 1 • Recipientes a germinar o milho. • Carta de planificação. • Computador. • Retroprojektor • Imagens das diferentes condições abióticas na germinação do milho. • Valores do programa Arduino.	• Discutir ideias com a turma. • Formular hipóteses. • Debater observações. • Aplicar técnicas laboratoriais.	MP. 1 • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos dos alunos. • Promover o espírito crítico e cooperativo. • Promover o envolvimento dos alunos. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes a observar. • Disponibilizar o	15'

					material necessário.	
<p>Competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender a importância da carta de planificação. - Compreender e identificar fatores abióticos. - Cooperar em trabalho de grupo. - Monitorizar, com o Arduino, diferentes fatores abióticos. - Observar e retirar conclusões sobre os diferentes valores apresentados pelo Arduino. - Desenvolver o espírito crítico e a capacidade reflexiva. 						
Tempo total estimado para desenvolver a situação formativa: 15 MINUTOS						

Anexo 5.1 – Narração Multimodal V: Realizada pela própria professora

A turma onde se realizou a aula é do 6º Ano de escolaridade. Esta turma é constituída por 19 alunos e a média de idades dos alunos é de 11 anos. Este grupo é considerado como um grupo interessado e motivado para a aprendizagem apesar da existência de alguns comportamentos infantis. Nesta turma existem dois alunos sinalizados com Necessidades Educativas Especiais, sendo que o aluno E apresenta uma Perturbação do Espectro Autista que se traduz numa deficiência ligeira ao nível das funções psicossociais globais e ao nível das funções do temperamento e da personalidade e a aluna N apresenta grandes limitações nas funções intelectuais, na manutenção da atenção, grandes alterações na fluência da fala e apresenta limitações de algumas funções de temperamento, mais concretamente, na extroversão.

A sala onde decorreu a aula é relativamente ampla, com boa luminosidade, com 13 mesas, distribuídas na vertical, como mostra a planta (ver figura 1), mas pouco rica em materiais, uma vez que não se trata de um laboratório.

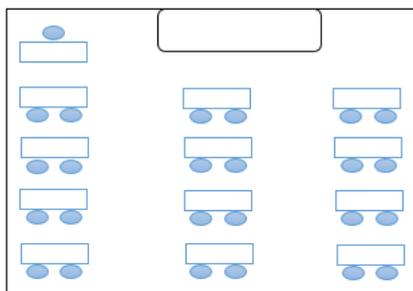


Figura 1 – Planta da sala

Com esta aula pretendeu-se que os alunos concluíssem qual era o ambiente mais favorável à germinação do milho grande, respondendo à questão construída pela turma, que consta na carta de planificação. Devido a alguns contratemplos, nomeadamente o tempo de germinação, que acabou por ser escasso para obter uma resposta mais concreta e mais clara, e o facto de não se ter conseguido retirar os valores da temperatura da germinação do milho grande no frigorífico, a germinação decorreu durante duas semanas. Desta forma, para que os alunos pudessem retirar

uma conclusão do trabalho experimental realizado, estes observaram e compararam os valores da temperatura nos dois ambientes com condições abióticas distintas e o da temperatura mais baixa, a professora referiu os valores que observou no dia da germinação, tentando retirar uma conclusão. Para que essa conclusão fosse o mais fidedigna possível, optou-se, ainda, por acrescentar outros valores de temperatura, nomeadamente da germinação realizada pelo par pedagógico.

A aula desenvolveu-se ao longo dos seguintes episódios:

- Episódio 1: Conclusão e resposta à questão inicial do trabalho experimental.

Episódio 1: Conclusão e resposta à questão inicial do trabalho experimental

Início às 8 h 25 min

Fim às 8 h e 40 min

No início da aula, a professora aguardou uns segundos para os alunos manterem o silêncio em sala de aula e escrevessem o sumário no caderno diário enquanto organizava o material necessário para o decorrer da aula.

Prof: Alguém me sabe dizer o que estivemos a tratar na aula passada?

Aluna C: *Estivemos a ler o que íamos mudar, o que íamos manter, o que vamos medir e o que precisamos.*

Prof: E isso estava onde?

Aluna C: *Na carta de planificação!*

Prof: E estivemos a fazer a carta de planificação para nos ajudar em quê?

Aluna S: *Em cada processo que nós fizemos.*

Prof: Para nos ajudar na germinação do milho, certo?

Alunos: Sim!

Prof: Nós colocamos o milho a germinar em três condições diferentes, quais eram?

Aluna S: *Uma era num ambiente muito frio, outro numa temperatura normal e outra numa temperatura muito elevada.*

Prof: Muito bem! Então, eu agora vou-vos mostrar imagens dos diferentes ambientes. Estas imagens são de qual ambiente?

Aluno R: *O da temperatura alta.*



Figura 2 – Fotografias do ambiente a uma temperatura elevada

Prof: Este aquário está no laboratório. Neste caso, o que acontecia comparativamente ao ambiente com a temperatura ambiente? Os cuidados iam ser os mesmos?

Aluna S: **Tínhamos que regar mais vezes.**

Prof: Porquê?

Aluna S: **Porque a temperatura é mais alta.**

Prof: Logo a terra secava mais rapidamente. Depois ainda temos este ambiente. Este foi aquele que eu vos disse que ia colocar na minha faculdade, dentro do frigorífico. Este ainda não tem grandes resultados porque só consegui colocar a germinar na sexta.



Figura 3 – Fotografias do ambiente a uma temperatura baixa

Seguidamente, a professora projetou os diferentes valores fornecidos pelos programa Arduino: temperatura ambiente da germinação das três categorias do milho (germinação realizada pelo par pedagógico), temperatura ambiente da germinação do milho grande e temperatura alta da germinação do milho grande.

Prof: Qual foi a previsão que vocês fizeram para a germinação do milho?

Aluno R: **O que se ia desenvolver mais lentamente.**

Aluna S: **O milho que se ia desenvolver com menos facilidade era o da temperatura alta e o da temperatura baixa.**

Prof: Porquê?

Aluna S: **Porque não tinham as condições favoráveis à germinação do milho.**

Prof: E porquê? A uma temperatura alta e a uma temperatura baixa, o que é que provavelmente ia acontecer?

Aluna S: **O milho não se ia desenvolver por estar a temperaturas altas e baixas.**

Prof: Mas pelo milho ficar queimado ou por não conseguirmos regar o milho com a frequência que deveria ser a mais adequada, o que achas?

Aluna S: Não sei!

Antes de responder à questão, a professora justifica que não se vai observar grandes resultados, uma vez que o milho esteve a germinar pouquíssimo tempo. À medida que justifica, a professora circula pela sala mostrando a cada aluno o recipiente da germinação do milho à temperatura ambiente e à temperatura alta. **A germinação do milho à temperatura ambiente, os alunos puderam observar, com muita atenção, algumas folhas muito pequenas** (ver figura 4).

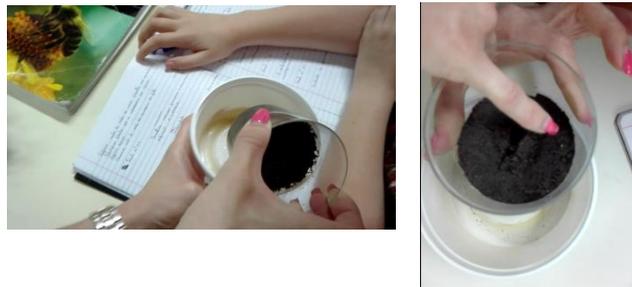


Figura 4 – Visualização da germinação do milho grande à temperatura ambiente

Prof: Então que conclusão é que podemos tirar?! Comparativamente a estes dois que vos mostrei, o da temperatura ambiente e o da temperatura alta, qual germina melhor?

Aluno M: **Vai ser a normal porque está com as condições favoráveis.**

Nesse momento, a professora projetou uma tabela com as diferentes temperaturas: a temperatura ambiente na germinação das três categorias de milho, a da temperatura ambiente na germinação do milho grande e a da temperatura alta na germinação do milho grande.

Prof: Mais ou menos, qual era a temperatura na germinação das três categorias de milho?

Aluna A: **Mais ou menos entre os 20 °C e os 25 °C.**

Prof: Mais ou menos isso porque eu não coloquei todos os valores recolhidos, só seleccionei alguns. E o da temperatura ambiente da germinação do milho grande?

Aluna C: Mais ou menos entre os 24 °C e os 25 °C.

Prof: Sim, dentro desses valores apesar que esta diferença relativamente ao primeiro devesse ao facto que nestes últimos dias têm estado mais calor, logo à uma ligeira diferença de temperatura no decorrer dos dias. E o que observaram na outra germinação? Cresceu ou não?

Aluna S: Qual stora?

Prof: Na germinação das três categorias de milho.

Aluna S: Cresceu!

Prof: Sim, cresceu muito. E comparativamente a esta coluna? A diferença é muito maior?

Aluna S: Sim, a temperatura é muito mais alta.

Prof: Nesta a temperatura ronda os 45 °C e os 46 °C. O que podemos tentar retirar com isto?

Aluna S: Que o facto de a temperatura estar alta faz com que a germinação do milho não aconteça.

Prof: Pode acontecer, não temos tempo suficiente de germinação para afirmarmos isso, mas provavelmente, como a temperatura é demasiado alta, pode fazer com que o milho queime, logo não se desenvolva. Contudo, ainda há outra condicionante, é que o milho precisa de ser regado com regularidade e se nós tivermos a uma temperatura alta e não tivermos oportunidade de a regar quando é necessário faz com que o solo fique seco, logo também não se desenvolve. E a temperatura do frigorífico eu não tenho porque não consegui retirar os dados mas quando coloquei a germinar rondava os 18 °C e os 19 °C, o que é que acham que vai acontecer? Acham que vai germinar ou não? O frigorífico mantém o solo húmido?

Aluno R: Não, vai manter o solo gelado e seco.

Prof: Sim, vai manter o solo gelado, o que pode fazer com que o milho fique queimado e não germine. Então o que será melhor para a germinação do milho, comparativamente ao que a professora Marta fez?

Alunos: A temperatura ambiente.

Prof: Provavelmente será a melhor porque não temos a necessidade de a regar com tanta frequência porque a água não se evapora tão rapidamente, sendo a temperatura mais propícia para a germinação.

De seguida, a professora pede que os alunos preencham a última parte da carta de planificação (ver figura 6), dando resposta a questão onde se desenvolveu o trabalho experimental a partir do que puderam observar.

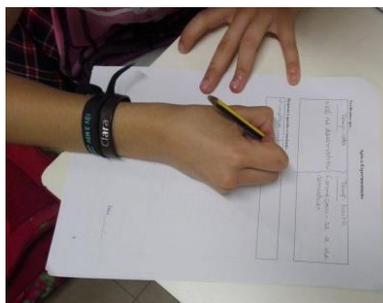


Figura 6 – Preenchimento da conclusão do trabalho experimental

Anexo 6 – Valores de temperatura ambiente obtidos pelo programa Arduino

Dias	1	2	3	4	8	9	11	12	13	14
Temperatura (°C)	26,88	22,97	24,93	24,93	27,86	28,84	26,39	25,9	25,42	25,42
	25,42	23,95	25,42	25,42	27,37	28,84	26,39	26,39	25,42	25,9
	24,93	25,9	24,93	24,93	27,86	29,33	26,39	25,9	25,42	25,42
	25,42	26,39	25,42	24,93	27,86	29,33	26,88	26,39	25,42	25,42
	25,9	25,42	25,42	24,93	27,37		26,88	26,39	25,9	25,42
	25,42	24,44	24,93	21,99	27,37		26,39	26,39	25,42	25,42
	23,95	24,93	25,42	26,88	26,88		26,39	25,9	25,9	25,42
	24,44	24,93	24,93	25,42	27,37		26,39	25,9	25,42	24,93
	24,44	24,93	24,93	24,93	27,37		26,88	25,9	25,42	24,93
	23,95	24,44	24,93	25,42	27,37		26,39	25,9	24,93	24,93
	23,95	24,44	25,42	25,9	27,37		26,39	25,42	25,42	25,42
	24,44	24,44	24,93	25,42	27,37		25,9	25,42	24,93	25,42
	23,95	24,44	24,93	23,95	26,88		25,9	25,42	25,42	24,93
	23,46	24,44	24,93	24,44	26,88		25,42	25,42	24,93	24,93
	23,95	24,44	21,99	24,44	26,39		25,9	25,42	24,93	24,93
	23,46	24,44	24,93	23,95	26,39		25,42	25,42	23,95	24,93
	23,46	23,95	25,42	23,95	26,39		25,9	25,42	23,46	24,93
	23,46	23,95	24,93	24,44	26,39		25,42	25,42	22,97	24,44
	23,46	23,95	25,42	23,95	26,39		25,42	24,93	23,46	24,44
	22,97	23,95	25,42	23,46	26,39		25,9	24,93	23,95	24,44
19,55	23,95	24,93	23,95	26,39		25,42	24,93	24,44	24,44	

	22,48	23,46	25,42	23,46	22,97		25,9	24,93	24,44	24,44
	22,97	23,46	24,93	27,37	22,48		25,42	25,42	23,46	24,93
	22,48	24,44	24,93	27,37	24,93			24,93	24,93	
					26,39			25,42	25,42	
					26,39					
Média	23,95	24,42	24,99	24,83	26,58	29,09	26,07	25,59	24,83	25,04

Anexo 7 – Valores de temperatura alta obtidos pelo programa Arduino

Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Temperatura (°C)	24,93	47,9	45,94	46,43	46,43	47,9	48,88	45,94	46,43	47,41	47,9	46,92	46,92	46,43	46,43
	31,77	48,39	45,94	46,43	47,41	47,41	48,88	45,45	46,43	47,9	47,9	47,41	47,41	46,92	46,43
	43,01	47,41	45,94	46,43	46,43	47,41	49,36	45,94	46,43	47,9	48,39	47,41	46,92	46,43	46,43
	43,99	47,9	45,45	46,43	47,41	47,41	48,39	45,45	46,92	47,9	48,39	47,41	46,92	46,43	45,94
	45,45	47,41	46,43	46,43	46,43	47,41	48,39	45,45	46,92	48,39	47,9	48,39	46,92	45,94	46,43
	44,48	47,9	46,43	46,43	46,92	46,92	48,88	45,94	46,92	47,9	47,9	47,41	46,92	45,94	46,43
	44,97	47,9	45,45	46,43	46,92	47,41	48,88	45,45	46,43	47,9	47,9	47,9	46,43	45,94	46,92
	44,97	46,92	45,94	46,92	46,92	45,94	48,88	45,45	46,92	47,9	47,41	47,41	46,43	46,43	46,43
	45,45	46,43	45,45	46,92	47,41	45,94	48,88	45,94	46,92	48,39	47,41	46,92	46,92	46,43	45,94
	46,92	46,92	45,45	46,43	46,43	46,43	49,85	45,94	47,9	48,39	46,92	47,41	46,43	46,43	46,43
	46,92	46,92	45,94	46,43	46,92	48,39	49,85	45,94	47,9	47,9	47,9	46,92	46,92	46,43	
	46,43	46,92	45,45	46,92	46,92	48,39	48,88	46,43	46,92	47,9	46,92	47,41	46,43	45,94	
	47,41	44,97	46,43	46,92	46,92	48,88	48,39	45,94	46,92	47,41	47,9	46,43	46,43	45,94	
	47,92	43,99	45,94	46,92	46,92	48,88	48,88	45,94	47,9	47,9	47,9	46,92	46,43	46,43	
	47,9	44,97	46,43	46,43	46,43	48,88	49,36	46,43	47,41	47,9	47,41	46,92	46,92	46,43	
		44,48	46,43	46,43	46,92	48,88	48,88	46,43	48,39	47,9	46,92	46,92	46,43	46,92	
		44,97	46,43	46,43	46,92	48,88	48,88	46,92	47,9	47,41	47,41	46,43	46,92	46,43	
		45,45	46,43	46,92	46,43	47,9	48,39	47,41	48,39	47,9	47,41	46,43	46,92	45,94	
		44,97	46,43	46,43	46,92	47,41	47,9	46,92	48,88	47,9	47,41	46,43	46,92	46,43	
		44,48	45,94	46,92	46,43	47,9	48,88	45,94	48,39	47,41	47,9	46,92	46,92	46,43	
	44,97	46,43	46,43	46,92	47,9	48,39	46,43	47,9	47,41	46,92	46,43	46,92	46,43		

		45,94	45,94	47,41	46,92	48,88	48,88	45,94	47,41	47,41	47,41	47,41	47,41	46,43	
		44,97	46,43	47,41	46,92	48,39	46,92	46,43	47,41	47,9	47,41	46,92	46,92	46,43	
		45,45	46,43	46,92	47,41	48,39	45,45	45,94	47,41	47,9	46,92	46,92	45,94	45,94	
Média	43,50	46,19	46,06	46,68	46,86	47,84	48,63	46,08	47,39	47,84	47,57	47,08	46,78	46,33	46,38

68 - A planta não precisa de água
38 - A planta não precisa de água
35 - A planta não precisa de água
37 - A planta não precisa de água
32 - A planta não precisa de água
30 - A planta não precisa de água
31 - A planta não precisa de água
31 - A planta não precisa de água
31 - A planta não precisa de água
27 - A planta não precisa de água
23 - A planta não precisa de água
24 - A planta não precisa de água
24 - A planta não precisa de água
23 - A planta não precisa de água
22 - A planta não precisa de água
20 - A planta não precisa de água

68 - A planta não precisa de água
38 - A planta não precisa de água
35 - A planta não precisa de água
37 - A planta não precisa de água
32 - A planta não precisa de água
30 - A planta não precisa de água
31 - A planta não precisa de água
31 - A planta não precisa de água
31 - A planta não precisa de água
27 - A planta não precisa de água
23 - A planta não precisa de água
24 - A planta não precisa de água
24 - A planta não precisa de água
23 - A planta não precisa de água
22 - A planta não precisa de água
20 - A planta não precisa de água

Anexo 8 – Valores de temperatura baixa obtidos pelo programa Arduino

Dias	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Temperatura (°C)	10,26	4,89	6,84	5,38	4,89	5,38	6,35	4,89	6,35	6,84
	6,35	6,84	4,4	7,33	4,4	5,38	3,91	6,35	4,4	4,89
	3,91	5,38	6,35	5,38	6,35	6,35	6,84	5,87	6,35	4,89
	7,33	4,4	5,87	5,38	5,87	4,4	4,89	4,89	6,35	6,84
	4,4	6,35	4,89	6,84	5,38	6,84	5,87	6,84	4,89	4,4
	5,87	4,4	7,33	4,89	6,84	4,89	6,35	4,89	7,33	6,84
	5,38	6,35	4,4	5,87	5,38	5,87	4,4	5,38	4,89	5,38
	4,89	5,38	6,35	5,38	5,87	5,87	6,84	5,87	5,87	5,87
	7,33	4,89	5,38	4,89	6,35	4,4	5,38	4,4	5,87	
	4,4	7,33	5,38	6,35	4,4	6,35	4,4	6,84	4,89	
	5,38	3,91	7,82	5,87	6,84	5,38	6,35	5,38	6,35	
	5,38	6,35	4,89	4,4	5,38	4,89	5,38	5,38	5,38	
	5,38	4,89	5,38	6,84	5,38	6,35	5,87	5,87	5,87	
	6,84	4,89	6,35	5,38	6,84	4,4	5,87	4,89	6,35	
	4,89	6,84	4,89	6,35	4,4	6,35	4,4	6,35	4,4	
	6,35	4,4	6,84	6,35	6,84	5,38	6,84	5,38	6,84	
	5,87	6,35	4,4	4,4	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	
	4,4	5,38	5,38	6,84	5,38	7,82	5,38	6,84	5,87	
	6,84	4,89	6,35	5,38	6,84	3,91	6,35	4,4	4,89	
	4,4	6,84	4,89	5,38	4,89	5,87	4,89	5,87	6,35	
6,35	4,4	6,84	6,35	6,35	5,87	6,35	5,87	5,38		

	4,89	7,33	4,89	4,4	5,38	5,87	5,38	4,89	5,87	
	4,4	4,89	5,87	6,84	4,89	4,89	5,38	6,84	6,35	
	6,35	5,38	5,87	5,87	6,84	5,38	6,84	4,4	4,4	
Média	5,74	5,54	5,74	5,76	5,70	5,54	5,64	5,56	5,68	5,74

Anexo 8.1 – Valores de humidade de solo obtidos pelo programa Arduino

```
339 - Doesn't need watering
335 - Doesn't need watering
328 - Doesn't need watering
326 - Doesn't need watering
313 - Doesn't need watering
311 - Doesn't need watering
311 - Doesn't need watering
312 - Doesn't need watering
323 - Doesn't need watering
324 - Doesn't need watering
355 - Doesn't need watering
341 - Doesn't need watering
335 - Doesn't need watering
331 - Doesn't need watering
```

```
391 - Doesn't need watering
565 - Doesn't need watering
470 - Doesn't need watering
454 - Doesn't need watering
457 - Doesn't need watering
451 - Doesn't need watering
439 - Doesn't need watering
443 - Doesn't need watering
448 - Doesn't need watering
451 - Doesn't need watering
456 - Doesn't need watering
467 - Doesn't need watering
465 - Doesn't need watering
473 - Doesn't need watering
```

```
324 - Doesn't need watering
326 - Doesn't need watering
323 - Doesn't need watering
331 - Doesn't need watering
332 - Doesn't need watering
328 - Doesn't need watering
329 - Doesn't need watering
322 - Doesn't need watering
324 - Doesn't need watering
320 - Doesn't need watering
322 - Doesn't need watering
321 - Doesn't need watering
317 - Doesn't need watering
328 - Doesn't need watering
```

```
473 - Doesn't need watering
496 - Doesn't need watering
473 - Doesn't need watering
477 - Doesn't need watering
496 - Doesn't need watering
503 - Doesn't need watering
501 - Doesn't need watering
528 - Doesn't need watering
511 - Doesn't need watering
510 - Doesn't need watering
509 - Doesn't need watering
543 - Doesn't need watering
547 - Doesn't need watering
540 - Doesn't need watering
```

```
324 - Doesn't need watering
326 - Doesn't need watering
328 - Doesn't need watering
342 - Doesn't need watering
357 - Doesn't need watering
364 - Doesn't need watering
370 - Doesn't need watering
371 - Doesn't need watering
375 - Doesn't need watering
382 - Doesn't need watering
380 - Doesn't need watering
385 - Doesn't need watering
384 - Doesn't need watering
389 - Doesn't need watering
```

```
537 - Doesn't need watering
527 - Doesn't need watering
534 - Doesn't need watering
560 - Doesn't need watering
579 - Doesn't need watering
599 - Doesn't need watering
647 - Doesn't need watering
623 - Doesn't need watering
662 - Doesn't need watering
635 - Doesn't need watering
631 - Doesn't need watering
649 - Doesn't need watering
574 - Doesn't need watering
584 - Doesn't need watering
```

551 - Doesn't need watering
548 - Doesn't need watering
552 - Doesn't need watering
562 - Doesn't need watering
568 - Doesn't need watering
565 - Doesn't need watering
568 - Doesn't need watering
549 - Doesn't need watering
582 - Doesn't need watering
648 - Doesn't need watering
730 - Doesn't need watering
625 - Doesn't need watering
717 - Doesn't need watering

589 - Doesn't need watering
612 - Doesn't need watering
610 - Doesn't need watering
628 - Doesn't need watering
628 - Doesn't need watering
626 - Doesn't need watering
646 - Doesn't need watering
623 - Doesn't need watering
641 - Doesn't need watering
642 - Doesn't need watering
642 - Doesn't need watering
665 - Doesn't need watering
649 - Doesn't need watering

602 - Doesn't need watering
627 - Doesn't need watering
618 - Doesn't need watering
593 - Doesn't need watering
594 - Doesn't need watering
576 - Doesn't need watering
589 - Doesn't need watering
594 - Doesn't need watering
589 - Doesn't need watering
612 - Doesn't need watering
610 - Doesn't need watering
628 - Doesn't need watering
628 - Doesn't need watering

744 - Doesn't need watering
957 - Time to water your plant
987 - Time to water your plant
989 - Time to water your plant
997 - Time to water your plant
1003 - Time to water your plant
1004 - Time to water your plant
1010 - Time to water your plant
1008 - Time to water your plant
1009 - Time to water your plant
1012 - Time to water your plant
1011 - Time to water your plant
1015 - Time to water your plant
1012 - Time to water your plant

565 - Doesn't need watering
545 - Doesn't need watering
567 - Doesn't need watering
590 - Doesn't need watering
577 - Doesn't need watering
567 - Doesn't need watering
551 - Doesn't need watering
548 - Doesn't need watering
552 - Doesn't need watering
562 - Doesn't need watering
568 - Doesn't need watering
565 - Doesn't need watering
568 - Doesn't need watering
549 - Doesn't need watering

1014 - Time to water your plant
1016 - Time to water your plant
1013 - Time to water your plant
1017 - Time to water your plant
1014 - Time to water your plant
1016 - Time to water your plant
1017 - Time to water your plant
1016 - Time to water your plant
1018 - Time to water your plant
1015 - Time to water your plant
1018 - Time to water your plant
1021 - Time to water your plant

1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1022 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1021 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1022 - Time to water your plant

1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1022 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1021 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1022 - Time to water your plant
1021 - Time to water your plant
1022 - Time to water your plant

1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1021 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1022 - Time to water your plant
1021 - Time to water your plant
1022 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant
1022 - Time to water your plant
1023 - Time to water your plant

Anexo 9 – Planificação da 1ª aula supervisionada de Articulação de Saberes do 4º ano de escolaridade

Plano de aula de Articulação de Saberes					
Professora Estagiária: Ana Ribeiro	Supervisor Institucional: Doutora Paula Flores Orientador Cooperante: Dr. Raúl Alves	Escola:	Ano: 4º ano	Tempo: 45'	Data: 6/12/2016
<p>Conteúdos, Objetivos e Descritores de desempenho de Português:</p> <p>Domínio: Leitura e Escrita</p> <p>Conteúdo: Leitura e Audição</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Leitura Expressiva: individual; em grupo. <p>Conteúdo: Compreensão do Texto</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Divisão do Texto em partes. <p>Conteúdo: Fluência de leitura: velocidade, precisão e prosódia</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Palavras e textos (progressão). <p>Conteúdo: Compreensão de texto</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Texto de características narrativas; ➤ Carta; 					

<p>Objetivos e Descritores de desempenho Português:</p> <p>Educação Literária</p> <p>23. Ler e ouvir ler textos literários.</p> <p> 2. Fazer a leitura expressiva de pequenos textos, após a preparação da mesma.</p> <p>Leitura e Escrita</p> <p>6. Ler em voz alta palavras e textos.</p> <p> 1. Descodificar palavras com fluência crescente (não só palavras de 4 a 6 letras como trissilábicas de 7 ou mais letras): descodificação altamente eficiente e identificação automática da palavra.</p> <p>7. Ler textos diversos.</p> <p> 1. Ler textos narrativos.</p>			
Percurso de Aprendizagem	⊕	Recursos	Avaliação
<p>Preparação para a aula:</p> <p>Pedi-se à turma para prepararem a leitura do texto “A Carta para o Pai Natal” em casa. Dias depois, definiu-se as partes do texto que cada aluno devia ler e realizou-se a gravação, fora da atividade letiva, na escola.</p> <p>Depois de concluídas as gravações, a estagiária recorreu ao <i>Storytelling</i> para, posteriormente, auxiliar a leitura e interpretação do texto.</p>			<p>Avaliação Formativa</p> <p>Autoavaliação</p>

<p>Motivação/Desenvolvimento:</p> <p style="text-align: center;"><i>“Storytelling”</i></p> <p>1º) Depois d leitura realizada pelos alunos, ara as gravações, a professora estagiária utiliza o recurso <i>Storytelling</i> para proceder à interpretação do texto “A Carta para o Pai Natal” da autora Luísa Ducla Soares, Desejos de Natal, 2007;</p> <p>2º) Posteriormente, para a compreensão do texto e da sua estrutura, recorreu-se ao <i>Brainstorming</i> para que os alunos identifiquem os vários acontecimentos da história. Em simultâneo, os alunos que não estiverem a fazer a atividade no computador, devem realizar a mesma em suporte físico. No decorrer desta proposta, os alunos interpretam o texto. À medida que a atividade é realizada é feita a correção da mesma, oralmente e de forma coletiva.</p> <p style="text-align: center;"><i>“Voki”</i></p> <p>1º) Aparece o Pai Natal, avatar, que interage com os alunos, questionando-os:</p> <p style="padding-left: 40px;">1ª) Quem acredita em mim põe o dedo no ar. Hum, professor Raúl, acredita em mim?</p> <p style="padding-left: 40px;">2ª) Francisco, sabes como se faz uma carta?</p> <p>Nota: As próximas questões serviram para que o par pedagógico desse continuidade à aula. Ainda é de realçar que o nome Francisco é um nome fictício.</p>	<p>10’</p> <p>20’</p> <p>15’</p>	<p><i>Storytelling – Movie Maker, Power Point e Pixton</i> (programa de banda desenhada)</p> <p><i>Brainstorming</i> (https://bubbl.us)</p> <p><i>Voki</i> (http://www.voki.com/)</p>	
--	----------------------------------	---	--

Anexo 9.1 – Seleção de imagens do *Storytelling*



Anexo 9.2 – Imagem do programa *Brainstorming*



Anexo 9.3 – Imagem do programa Voki

Play "Pai Natal"



Anexo 9.4 – Autoavaliação da 1ª aula supervisionada de Articulação de Saberes

1. Mediante a tua observação e participação na aula, responde às seguintes afirmações, assinalando com uma cruz (X), o que consideras que mais se adequa à tua opinião sobre as atividades desenvolvidas.

Parâmetros de Avaliação	Não	Pouco	Razoavelmente	Muito
1. As imagens do “Storytelling” (vídeo do texto “A carta para o Pai Natal”) ajudou-me na interpretação do texto?				X
2. As vozes do “Storytelling” auxiliaram a minha interpretação do texto?				X
3. O “brainstorming” ajudou-me na compreensão dos vários acontecimentos da história?			X	
4. A carta (coletiva) no “Pic collage” favoreceu a produção escrita?				X
5. O QR code (problema matemático no selo) motivou-me para a compreensão da problema?				X
6. O jogo AtrMini beneficiou a aprendizagem das frações?				X

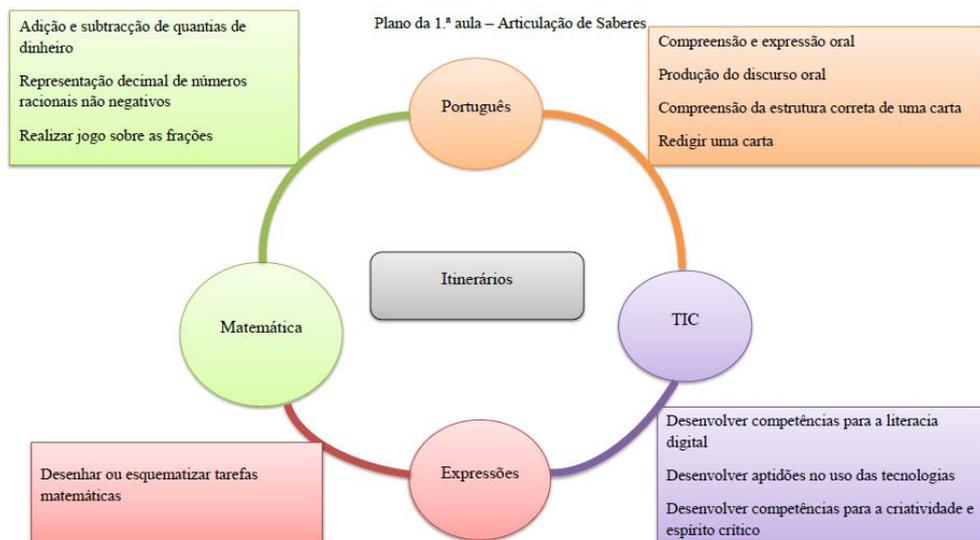
2. Assinala com uma cruz (X), o número que mais se adequa à tua preferência sobre as tecnologias utilizadas na sala de aula, sendo que o número 1 significa não gostei, 2- gostei pouco, 3- gostei e 4- gostei muito.

Tecnologias	1	2	3	4
Stroytelling				X
Brainstorming			X	
Voki				X
Pic collage				X
QR code (problema matemático no selo)			X	
AtrMini			X	

Observações/Sugestões:

esperança de ouvir mais vozes e ativar (Voki),
esperança de ver alguns vídeos e fazer interpretação
sobre eles.

Anexo 9.5 – Mapa concetual da 1ª aula supervisionada de Articulação de Saberes



Anexo 10 – Planificação da 2ª aula supervisionada de Articulação de Saberes do 4º ano de escolaridade

Regência de Articulação de Saberes					
Professora Estagiária: Ana Ribeiro	Supervisor Institucional: Doutora Paula Flores Orientador Cooperante: Dr. Raúl Alves	Escola:	Ano: 4ºAno	Tempo: 45'	Data: 11/1/2017
<p>Conteúdos, Objetivos e Descritores de desempenho de <u>Português</u>:</p> <p>Conteúdo: Produção de texto</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Textos de características: narrativas, descrição e diálogo; <p>Objetivos e descritores de desempenho de Português (Metas Curriculares):</p> <p>Leitura e Escrita</p> <p>17. Escrever textos narrativos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escrever pequenos textos, integrando os elementos quem, quando, onde, o quê, como e respeitando uma sequência que contemple: apresentação do cenário e das personagens, ação e conclusão. 2. Introduzir descrições na narrativa. <p>22. Rever textos escritos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Verificar se o texto inclui partes necessárias e se estão devidamente ordenadas. 					

4. Verificar se as frases estão completas e se respeitam as relações de concordância entre os seus elementos; proceder às correções necessárias.

5. Verificar a adequação do vocabulário usado e proceder às reformulações necessárias.

6. Identificar e corrigir os erros de ortografia e de pontuação.

Conteúdos, Objetivos e Descritores de desempenho de Matemática:

Domínio: Geometria e Medida

Conteúdo: Localização e orientação no espaço

- Ângulo formado por duas direções; vértice de um ângulo;
- Ângulos com a mesma amplitude.
- Figuras geométricas – Ângulos
- Ângulos nulos, rasos e giros.

Domínio: Geometria e Medida

Conteúdo: Ângulos

- Ângulos nulos, rasos e giros;
- Ângulos retos, agudos e obtusos

Objetivos e descritores de desempenho de Matemática (Metas Curriculares):

Localização e orientação no espaço

1. Situar-se e situar objetos no espaço.

2. Identificar ângulos em diferentes objetos e desenhos.

Figuras geométricas

2. Identificar e comparar ângulos.

7. Designar uma semirreta \hat{OA} que passa por um ponto B por «ângulo AOB de vértice O» e referi-la como «ângulo nulo».

8. Associar um ângulo raso a um semiplano e a um par de semirretas opostas que o delimitam e designar por vértice deste ângulo a origem comum das semirretas.

9. Associar um ângulo giro a um plano e a uma semirreta nele fixada e designar por vértice deste ângulo a origem da semirreta.

14. Identificar um ângulo como “reto” se, unido com um adjacente da mesma amplitude formar um semiplano.

15. Identificar um ângulo como “agudo” se tiver amplitude menor do que a de um ângulo reto.

16. Identificar um ângulo convexo como “obtusos” se tiver amplitude maior do que a de um ângulo reto.

Capacidades Transversais de Português:

3ºano

Domínio: Leitura e Escrita

Conteúdo: Produção de textos

- Textos de características: narrativas e diálogo;
- Planificação de texto: relação e organização de ideias e tema;
- Revisão de texto: planificação, vocabulário e ortografia.

Capacidades Transversais de Estudo do Meio:

Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural

3º Ano

3. Os astros

- Distinguir estrelas de planetas (Sol — estrela; Lua — planeta).

4º Ano

2. Os astros

- Observar e representar os aspetos da Lua nas diversas fases.

Capacidades Transversais de Matemática:

3º Ano

Domínio: Geometria e Medida

Conteúdo: Figuras Geométricas

- Circunferência, centro, raios e diâmetro.

4º Ano

Domínio: Geometria e Medida

Conteúdo: Localização e orientação no espaço

- Ângulo formado por duas direções; vértice de um ângulo;

Bloco 3 – Grandeza e Medida

- Reconhecer o carácter cíclico de alguns fenómenos (fases da Lua).

Percurso de Aprendizagem	⊕	Recursos	Avaliação
<p style="text-align: center;">“Simulador das fases da Lua”</p> <p>1º) No seguimento da primeira parte da aula do par pedagógico é introduzido um simulador das fases da Lua. De modo a explicar os fenómenos dos movimentos da Terra e da Lua é apresentado um <i>site</i> à turma para mostrar como se originam as fases da Lua. Assim, os alunos podem comprovar a explicação de uma das personagens do texto trabalhado anteriormente e, em simultâneo, é possível observar a alteração das amplitudes dos ângulos face aos movimentos associados.</p>	2'	Simulador das fases da Lua (http://astro.unl.edu/classaction/animations/lunarcycles/lunarcycles.html)	Autoavaliação Avaliação Formativa
<p style="text-align: center;">Transferidor <i>Online</i></p> <p>1º) Para consolidar o conteúdo programático relativo aos ângulos, a professora estagiária pede a alguns alunos para realizarem exercícios <i>online</i>, na qual se deve medir a amplitude dos ângulos das distintas figuras geométricas, através do transferidor <i>online</i>. Em simultâneo, os restantes alunos realizam a medição da amplitude, através de uma ficha de registo, que apresenta os mesmos ângulos apresentados na página <i>online</i>.</p>	10'	Transferidor <i>Online</i> (http://www.reguaonline.com/transferidor.html) Ficha de registo Transferidor	
<p style="text-align: center;">Curta Metragem “<i>La luna</i>” - A Lua”</p> <p>1º) Após a primeira visualização da curta metragem, a estagiária reproduz novamente o vídeo, com algumas pausas propositadas, para que os alunos descubram ângulos na imagem. Com esses ângulos, os alunos devem medir a amplitude desse mesmo ângulo, com o transferidor do quadro. Depois do aluno descobrir a amplitude, os restantes alunos devem fazer o registo desta proposta no caderno diário,</p>	18'	Youtube (https://www.youtube.com/watch?v=MJC9mYJ)	

<p>utilizando, primeiramente, o transferidor para construir o ângulo, com a mesma amplitude do ângulo da imagem. À medida que se realiza a atividade, a correção é feita, em simultâneo, oralmente e em coletivo.</p> <p style="text-align: center;"><i>Storyjumper “La luna – A Lua”</i></p> <p>1º) Como a curta metragem <i>La luna</i> não tem qualquer tipo de diálogo, nem narração, a professora estagiária coloca um desafio à turma: a criação de um texto narrativo, realizado pela turma, em que deve integrar os seguintes elementos; quem, quando, onde, o quê e como;</p> <p>2º) Para a construção do texto narrativo, a professora estagiária pede a alguns alunos para utilizar o recurso <i>Storyjumper</i>, com imagens retiradas do vídeo <i>La luna – A lua</i>. Os restantes alunos devem redigir no suporte físico a história construída pela turma.</p>	15'	<p>fUPk)</p> <p>Caderno diário</p> <p>Storyjumper</p> <p>(https://www.storyjumper.com/library/my)</p>	
---	-----	--	--

Anexo 10.1 – Imagem do Simulador das fases da Lua

Lunar Phase Simulator reset help about lang:en

Animation and Time Controls

start animation

animation rate:

increment animation:

day: hour: minute:

Diagram Options

- show angle
- show lunar landmark
- show time tickmarks

Moon Phase

Waxing Gibbous

62.8% illuminated

time since new moon: 8 days, 14 hours

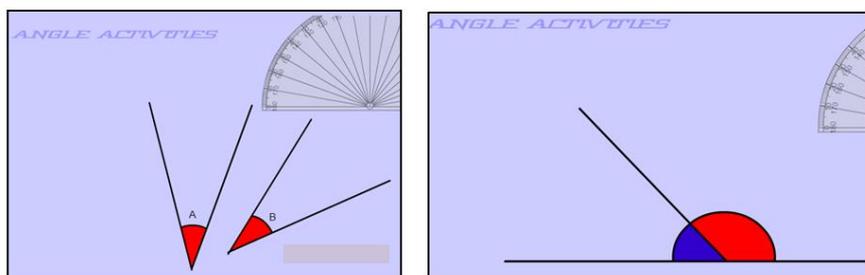
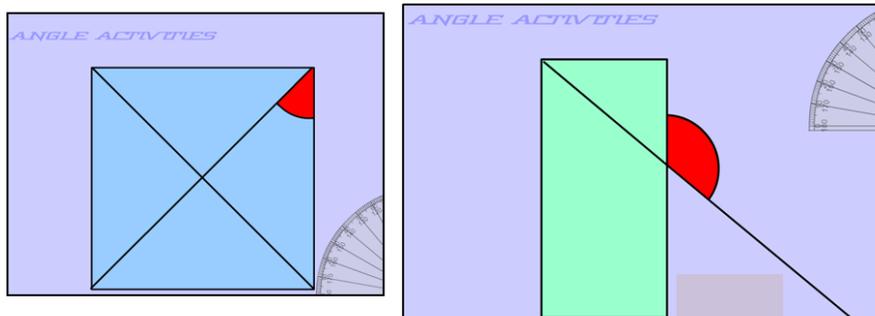
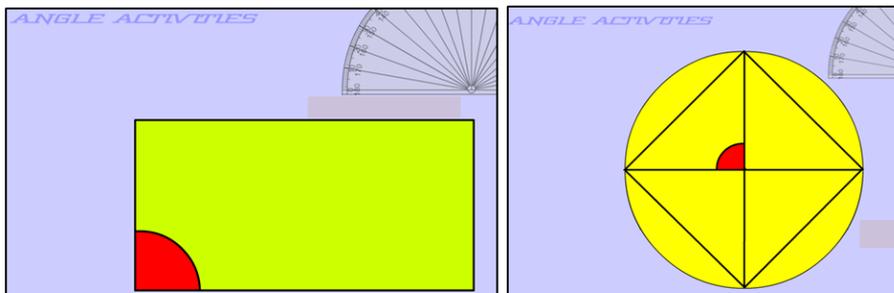
hide

Horizon Diagram

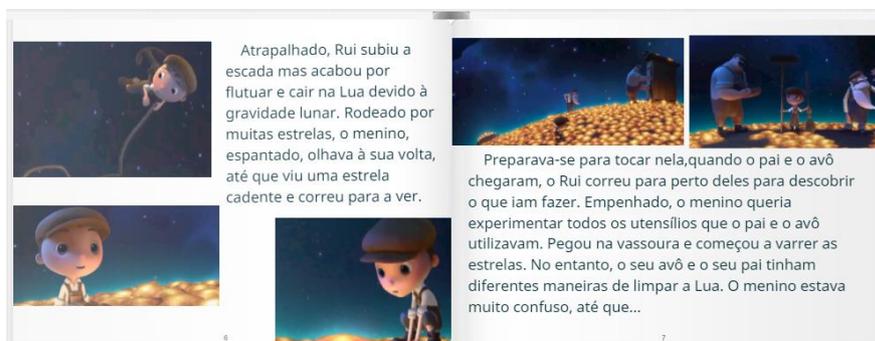
observer's local time: 9:40 am

hide

Anexo 10.2 – Imagens do Transferidor *Online*



Anexo 10.3 – Seleção de imagens do *Storyjumper*



Anexo 10.4 – Autoavaliação da 2ª aula supervisionada de Articulação de Saberes

1. Mediante a tua observação e participação na aula, responde às seguintes afirmações, assinalando com uma cruz (X), o que consideras que mais se adequa à tua opinião sobre as atividades desenvolvidas na aula.

<u>Parâmetros de Avaliação</u>	Não	Pouco	Razoavelmente	Muito
O vídeo da Escola Virtual ajudou-me a estar concentrado na aula?				
A leitura, em coletivo, do texto “O leão Lucas” ajudou a melhorar a minha leitura?				
A utilização do <i>Brainstorming</i> (Chuva de ideias) com a sequência dos acontecimentos da história ajudou-me a compreender o texto?				
O <i>Hot Potatoes</i> (atividades de escolha múltipla) auxiliou a interpretação da história?				
A imagem da Lua cheia ajudou-me a perceber o que era um ângulo giro e raso e as suas diferenças?				
O programa Geogebra e o Transferidor Online ajudou-me a compreender como se mede a amplitude dos ângulos?				
O simulador das fases da Lua permitiu-me esclarecer os fenómenos dos movimentos da Terra e da Lua e, em simultâneo,				

verificar a razão da alteração das amplitudes dos ângulos?				
O vídeo <i>La luna</i> fez-me compreender que se encontram ângulos em diversos locais do dia-a-dia?				
A medição de ângulos nas imagens do vídeo fez-me compreender melhor o que são ângulos?				
A medição dos ângulos na imagem da Lua Cheia favoreceu a compreensão dos ângulos (giro, raso e reto)?				
O <i>Storyjumper</i> motivou-me para a construção do texto para a curta metragem?				

2. Assinala com uma cruz (X), o número que mais se adequa à tua preferência sobre as tecnologias utilizadas na sala de aula, sendo que o número 1 significa - não gostei, 2- gostei pouco, 3- gostei e 4- gostei muito.

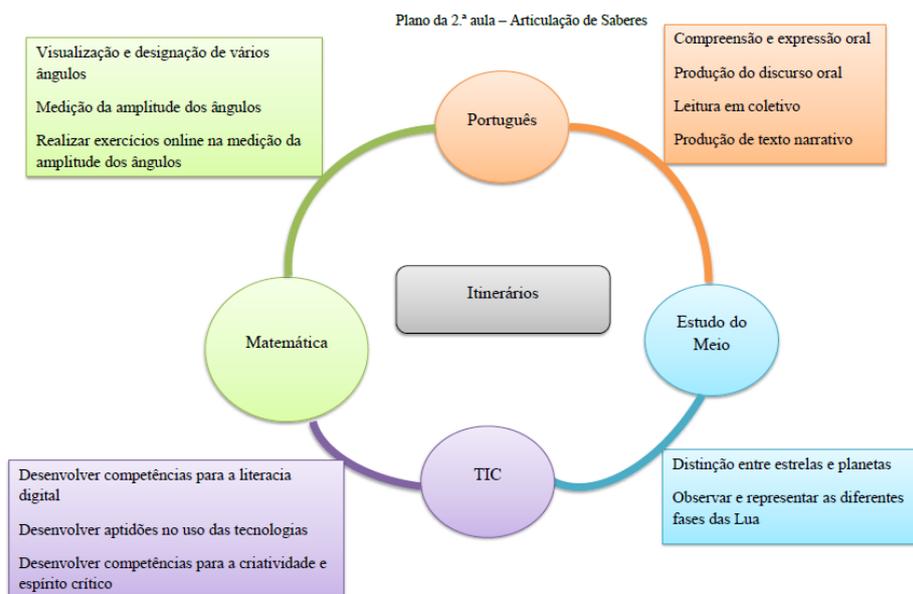
<u>Tecnologias</u>	1	2	3	4
<i>Brainstorming</i> (sequência de acontecimentos)				
<i>Hot Potatoes</i> (atividades de escolha múltipla e palavras cruzadas)				
Geogebra				
Simulador das fases da Lua				
Transferidor <i>Online</i> (<i>site</i>)				
<i>Storyjumper</i>				

Observações/Sugestões:

Anexo 10.5 – Grelha de observação da 2ª aula supervisionada de Articulação de Saberes

	Parâmetros de avaliação	Não	Pouco	Razoavelmente	Muito
Os alunos	tomaram iniciativa de participar;				
	participaram ativamente e com pertinência nas atividades desenvolvidas em aula;				
	relacionaram com facilidade os conhecimentos anteriormente lecionados;				
	compreenderam os conteúdos programáticos lecionados (ângulos – giro, raso e reto);				
	revelaram um comportamento apropriado para o desenvolvimento das atividades;				
	realizaram as atividades autonomamente;				
	realizaram as atividades propostas com facilidade.				

Anexo 10.6 – Mapa concetual da 2ª aula supervisionada de Articulação de Saberes



Anexo 11 – Planificação da aula supervisionada de Matemática do 4º ano de escolaridade

Plano de aula de Matemática						
Professora Estagiária: Ana Ribeiro	Supervisor Institucional: Doutora Dárida Fernandes Orientador Cooperante: Dr. Raúl Alves	Escola:	Ano: 4º ano	Tempo: 45'	Data: 12/12/2016	
<p>Conteúdos, Objetivos e Descritores de desempenho de Matemática:</p> <p>Domínio: Organização e Tratamento de dados</p> <p>Conteúdo: Representação e tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Frequência absoluta; ➤ Problemas envolvendo análise e organização de dados, frequência absoluta, moda e amplitude. <p>Objetivos e Descritores de desempenho de Matemática (Metas Curriculares):</p> <p><u>Organização e tratamento de dados</u></p> <p><i>2. Tratar conjuntos de dados</i></p> <p>1. Identificar a «frequência absoluta» de uma categoria/classe de determinado conjunto como o número de dados que pertencem a essa categoria/classe.</p> <p><u>Organização e tratamento de dados</u></p> <p><i>3. Resolver problemas</i></p> <p>1. Resolver problemas envolvendo a análise de dados representados em tabelas, diagramas ou gráficos e a determinação de frequências absolutas, moda, extremos e amplitude.</p>						

2. Resolver problemas envolvendo a organização de dados por categorias/classes e a respetiva representação de uma forma adequada.			
Percurso de Aprendizagem	⊕	Recursos	Avaliação
<p style="text-align: center;"><i>“Voki”</i></p> <p><i>Voki:</i></p> <p>“D. Catarina de Bragança tinha o hábito de beber chá às 5 horas. Vocês acham que ela só bebia chá? Será que ela não acompanhava nada com o chá? (Pausa para os alunos responderem).</p> <p>D. Catarina acompanhava o seu chá com bolo ... E vocês têm algum lanche preferido? Professora Ana, qual é o seu lanche preferido?”</p> <p>1º) O objetivo deste voki é fazer ligação com o assunto (origem do chá) anteriormente tratado e, em simultâneo, os alunos podem pensar no lanche preferido, para tratar de dados com significado para eles, pois são dados ligados ao quotidiano.</p>	8’	Voki (https://www.voki.com/)	Avaliação Formativa
<p style="text-align: center;"><i>“Lanche preferido dos Toupeirinhas”</i></p> <p>1º) A professora explica que se pretende analisar qual é o lanche preferido, tal como o <i>Voki</i> questionou a turma;</p> <p>2º) Inicialmente, a professora apresenta um conjunto de exemplos de lanches para os alunos escolherem. Assim, cada aluno deve escolher um lanche e todos devem responder ao inquérito;</p> <p><u>Nota:</u> Se o lanche preferido não corresponder a nenhum dos selecionados, essa resposta será incluída na categoria “outros”, mas todos os alunos terão de responder e escolher apenas uma categoria.</p>	37’	Tarefa “Lanche preferido dos Toupeirinhas”	

<p>3º) Seguidamente, com a orientação da professora, os alunos devem pensar numa estratégia de contar os dados recolhidos para registá-los na tabela da ficha de registo;</p> <p>4º) De seguida, os alunos devem continuar a preencher a tabela, nomeadamente a coluna da frequência absoluta;</p> <p>5º) Posteriormente, a professora abre um documento em Excel, para os alunos, com a ajuda da estagiária, construir um gráfico de barras relativo aos dados tratados (frequência absoluta dos lanches preferidos). Em simultâneo, os restantes alunos devem construir o gráfico de barras, com os eixos orientadores que o exercício contém;</p> <p>6º) No final da aula, a professora estagiária, em diálogo com os alunos, faz um breve resumo do que se foi dado, sendo que os alunos devem fazer os apontamentos no caderno diário.</p>			
---	--	--	--

Anexo 11.1 – Tarefa “O lanche preferido dos Toupeirinhas”

1. Imagina que queres fazer um estudo sobre o lanche preferido da turma. Vamos começar por fazer uma recolha de dados sobre a preferência de cada aluno.

Observa os seguintes lanches:

Pão com queijo	Pão com fiambre e queijo	Croissant com fiambre
Pão com fiambre	Pão com manteiga	Outros

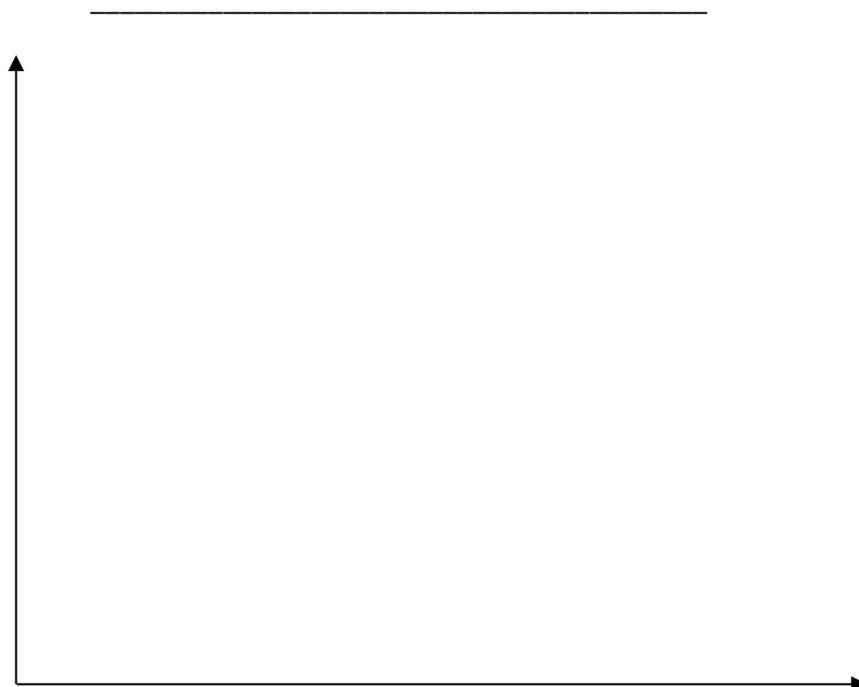
1.1. Faz a recolha das respostas da turma:

1 -	14 -
2 -	15 -
3 -	16 -
4 -	17 -
5 -	18 -
6 -	19 -
7 -	20 -
8 -	21 -
9 -	22 -
10 -	23 -
11 -	24 -
12 -	25 -
13 -	26 -

1.2. Faz a contagem dos dados e completa a tabela:

Lanche preferido	Contagem	Frequência absoluta

1.3. Constrói um gráfico de barras, com a frequência absoluta dos lanches preferidos da turma. Não te esqueças de dar um título ao gráfico.



Anexo 11.2 – Imagem do programa *Voki*



Anexo 11.3 – Registo fotográfico de uma estratégia de resolução de um aluno

1. Imagina que queres fazer um estudo sobre o lanche preferido da turma. Vamos começar por fazer uma recolha de dados sobre a preferência de cada aluno.

Observa os seguintes lanches:

Pão com queijo	Pão com fiambre e queijo	Croissant com fiambre
Pão com fiambre	Pão com manteiga	Outros

1.1. Faz a recolha das respostas da turma:

1 - Pão com manteiga	14 - Pão com manteiga
2 - outros	15 - outros
3 - com queijo	16 - croissant com fiambre
4 - outros	17 - Pão com queijo
5 - croissant com fiambre	18 - " " "
6 - croissant com fiambre	19 - outros
7 - croissant com fiambre	20 - croissant com fiambre
8 - outros	21 - Pão com manteiga
9 - croissant com fiambre	22 - " " "
10 - " " "	23 - " " "
11 - outros	24 - Pão com manteiga
12 - outros	25 -
13 - " " "	26 -

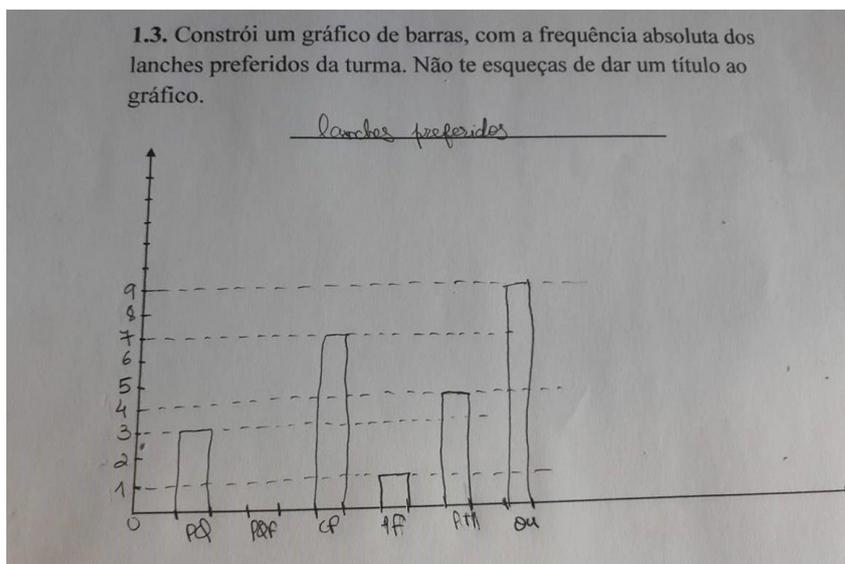
Lanche preferido	Contagem	Frequência absoluta
Pão com queijo		4
Pão com fiambre e queijo		4
Croissant com fiambre		5
Pão com manteiga		4
Outros		5

1.3. Constrói um gráfico de barras, com a frequência absoluta dos lanches preferidos da turma. Não te esqueças de dar um título ao gráfico.

Lanche Preferido

Lanche	Frequência Absoluta
Pão com queijo (PB)	4
Pão com fiambre e queijo (PF)	4
Croissant com fiambre (CF)	5
Pão com manteiga (PF)	4
Outros (OI)	5

Anexo 11.4 – Registo fotográfico de um exemplo de construção do gráfico de barras



Anexo 12 – Planificação da 1ª aula supervisionada de Matemática do 6º ano de escolaridade

Plano de aula de Matemática						
Professora Estagiária: Ana Ribeiro	Supervisor Institucional: Doutora Dárida Fernandes Orientador Cooperante: Dr. Manuel Augusto	Escola:	Ano: 6º A	Tempo: 50'	Data: 4/04/2017	
<p>Conteúdos, Objetivos e Descritores de desempenho de Matemática:</p> <p>Domínio: Números e Operações</p> <p>Conteúdo: Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Números primos; ➤ Teorema fundamental da aritmética e aplicações. <p>Domínio: Geometria e Medida</p> <p>Conteúdo: Sólidos geométricos e propriedades</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Planificações de sólidos; <p>Conteúdo: Medida – Área</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fórmula para a área de polígonos regulares; ➤ Problemas envolvendo o cálculo de áreas de círculos. <p>Conteúdo: Volume</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fórmulas para o volume cilindro reto; ➤ Problemas envolvendo o cálculo de volumes de sólidos. 						

Domínio: Álgebra

Conteúdo: Proporcionalidade direta

- Noção de grandezas diretamente proporcionais e de constante de proporcionalidade direta;
- Proporções; regra de três simples;
- Potências de expoente natural.

Objetivos e Descritores de desempenho de Matemática (Metas Curriculares):

Números e Operações

Números naturais

1. Conhecer e aplicar propriedades dos números primos

1. Identificar um número primo como um número natural superior a 1 que tem exatamente dois divisores: 1 e ele próprio.
3. Saber, dado um número natural superior a 1, que existe uma única sequência crescente em sentido lato de números primos cujo produto é igual a esse número, designar esta propriedade por «teorema fundamental da aritmética» e decompor números naturais em produto de fatores primos.
4. Utilizar a decomposição em fatores primos para simplificar frações, determinar os divisores de um número natural e o máximo comum e o múltiplo comum de dois números naturais.

Geometria e Medida

Sólidos Geométricos

4. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo sólidos geométricos e as respectivas planificações.

Medida

5. Medir o perímetro e a área de polígonos regulares e de círculos.

2. Saber que os perímetros e os diâmetros dos círculos são grandezas diretamente proporcionais, realizando experiências que o sugiram, e designar por π a respetiva constante de proporcionalidade, sabendo que o valor de arredondado às décimas milésimas é igual a 3,1416.

5. Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a área de um círculo é igual (em unidades quadradas) ao produto de π pelo quadrado do raio, aproximando o círculo por polígonos regulares inscritos e o raio pelos respetivos apótemas.

7. Medir volumes de sólidos

6. Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a medida do volume de um cilindro reto (em unidades cúbicas) é igual ao produto da medida da área da base (em unidades quadradas) pela medida da altura, aproximando-o por prismas regulares.

8. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo o cálculo de volumes de sólidos

Álgebra

Potências de expoente natural

1. Efetuar operações com potências

1. Identificar a^n (sendo n número natural maior do que 1 e a número racional não negativo) como o produto de n fatores iguais a a e utilizar corretamente os termos «potência», «base» e «expoente».

3. Reconhecer que o produto de duas potências com a mesma base é igual a uma potência com a mesma base e cujo expoente é

igual à soma dos expoentes dos fatores.

Sequências e regularidades

2. Resolver problemas

3. Resolver problemas envolvendo a determinação de uma lei de formação compatível com uma sequência parcialmente conhecida e formulá-la em linguagem natural e simbólica.

Proporcionalidade direta

3. Relacionar grandezas diretamente proporcionais

1. Identificar uma grandeza como «diretamente proporcional» a outra quando dela depende de tal forma que, fixadas unidades, ao multiplicar a medida da segunda por um dado número positivo, a medida da primeira fica também multiplicada por esse número.

2. Reconhecer que uma grandeza é diretamente proporcional a outra da qual depende quando, fixadas unidades, o quociente entre a medida da primeira e a medida da segunda é constante e utilizar corretamente o termo «constante de proporcionalidade».

3. Reconhecer que se uma grandeza é diretamente proporcional a outra então a segunda é diretamente proporcional à primeira e as constantes de proporcionalidade são inversas uma da outra.

6. Determinar o termo em falta numa dada proporção utilizando a regra de três simples ou outro processo de cálculo.

Capacidades Transversais de Matemática:

Domínio: Números e Operações

Conteúdo: Multiplicação de números naturais

- Múltiplo de um número.

Conteúdo: Números naturais

- Critérios de divisibilidade por 3, 4 e 9;
- Determinação do máximo divisor comum de dois números naturais por inspeção dos divisores de cada um deles;
- Números primos entre si; números obtidos por divisão de dois dados números pelo respetivo máximo divisor comum; irreduzibilidade das frações de termos primos entre si;
- Determinação de mínimo múltiplo de dois números naturais por inspeção dos múltiplos de cada um deles;
- Problemas envolvendo o cálculo do mínimo múltiplo comum e do máximo divisor comum de dois números.

Domínio: Geometria e Medida

Conteúdo: Dinheiro

- Adição e subtração de quantias de dinheiro.

Conteúdo: Medida – Área

- Problemas envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas.

Percurso de Aprendizagem	⊕	Recursos	Avaliação
Nota: Esta aula será uma aula de consolidação da unidade didática dos Números Naturais e uma revisão dos conteúdos já lecionados anteriormente.			Avaliação Formativa

<p>resoluções consideradas interessantes e pertinentes, a professora estagiária tira uma foto à resolução e projeta-a. Nesse momento, o aluno explica o seu raciocínio aos restantes colegas da turma. Cada vez que determinado problema terminar, a professora estagiária faz uma sistematização do que foi abordado, sendo que pode ser pertinente fazer alguns registos sobre a sistematização de determinado conteúdo.</p> <p><u>Nota:</u> Caso haja algum aluno que termine os exercícios propostos antes do tempo previsto, este deve proceder à resolução de outras tarefas planeadas pela professora estagiária.</p> <p><u>Nota:</u> Existe um problema referente às planificações do cubo, dessa forma, de modo a confirmar a resposta ao problema, pede-se aos alunos para recortar e montar a planificação para verificar as planificações que são possíveis construir.</p> <p>4º) No final, a professora estagiária recorda com os alunos todos os conteúdos que foram revistos e consolidados, para que a turma reflita sobre o que foi abordado. Por último, a professora estagiária distribui uma grelha de autoavaliação que deve ser preenchida pelos alunos de forma individual.</p> <p><u>Nota:</u> A tarefa “A festa de aniversário da Nádia” deve ser anexada no portefólio de cada aluno.</p>	8’	Tarefas suplementares	
---	----	-----------------------	--

Anexo 12.1 – Tarefa “A festa de aniversário da Nádia”

O dia da festa de anos da Nádia

1. A Nádia faz anos no mês de junho e decidiu fazer uma festa de anos. Observa o calendário do mês de junho:

junho 2017

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

a) Qual é o dia do mês e da semana que a Nádia irá fazer a sua festa? Descobre o dia seguindo as seguintes pistas:

- É múltiplo de 3;
- É divisível por 2;
- É divisível por 9;

R: _____

A decoração da festa

2. A Nádia e a amiga Margarida estão a fazer raminhos de flores para decorar a festa. Tem 36 rosas e 48 tulipas.

2.1 Qual é o maior número de ramos iguais que pode fazer, utilizando, se possível, todas as flores? Apresenta os teus raciocínios.

R: _____

2.2 Quantas rosas e tulipas ficarão em cada ramo? Apresenta o teu raciocínio.

R: _____

O lanche da festa

3. Para o lanche a Nádía pediu à mãe para fazer rissóis. A mãe fez 34 rissóis de carne e 28 rissóis de camarão. Contudo, a tia da Nádía levou para a festa mais 8 rissóis de carne. Então, qual é o maior número de convidados que pode comer a mesma combinação de rissóis? Apresenta os teus raciocínios.

R: _____

4. A mãe da Nádia quer saber quanto gastou nos rissóis de carne e de camarão para a festa de aniversário da filha, contudo não se recorda do preço de cada rissol.

Observa as seguintes tabelas que relacionam o preço dos rissóis.

4.1. Completa as tabelas e explica o teu raciocínio nos quadros ao lado.

Tabela 1 - Rissóis de camarão

Nº de rissóis	1	2	3	4	5	6
Custo (€)				2,20	2,75	

Explicação do raciocínio (tabela 1)

Tabela 2 - Rissóis de carne

Nº de rissóis	1	2	3	4	5	6
Custo (€)					2,25	2,70

Explicação do raciocínio (tabela 2)

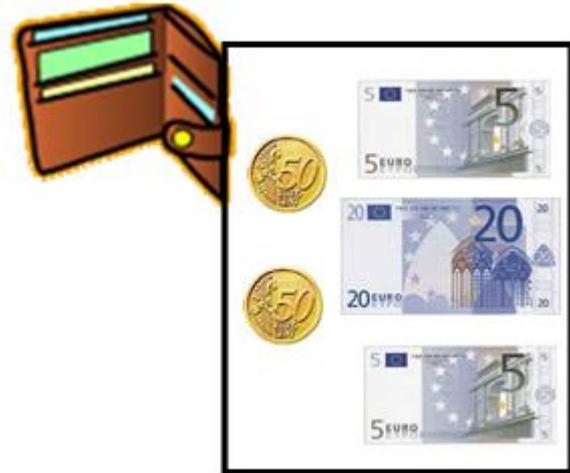
4.2. Qual o valor unitário de cada rissol?

R: _____

4.3. Indica o preço total que a mãe da Nádia pagou pelos 34 rissóis de carne e pelos 28 rissóis de camarão. Mostra como chegaste à resposta.

R: _____

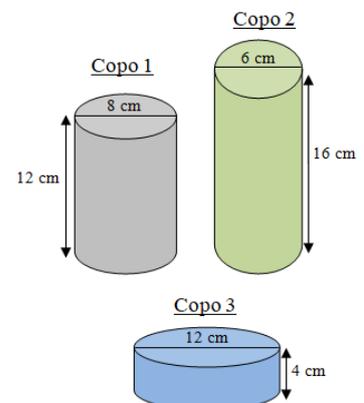
4.4. Com o dinheiro que tinha na carteira a mãe da Nádia queria pagar os 28 rissóis de camarão e os 34 rissóis de carne. O dinheiro que tem na carteira é suficiente para pagar o total de rissóis? Se sim, de quanto será o troco? Apresenta o teu raciocínio com esquemas, palavras ou números.



R: _____

Os copos de sumo

5. A Nádia está indecisa na escolha dos copos para a sua festa. Ela quer um copo que permita levar a maior quantidade de sumo possível, por isso decidiu fazer as medições que as figuras mostram, para perceber quais dos copos leva mais sumo. Mostra como é que a Nádia pode resolver este problema e indica qual (ou quais) o(s) copo(s) que pode levar mais quantidade de sumo. Apresenta os resultados em litros, aproximado às centésimas e considera $\pi = 3,14$.



R: _____

Os jogos da festa de anos

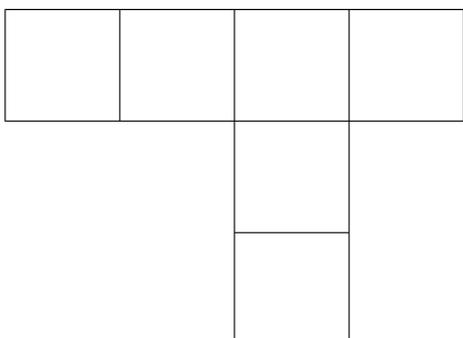
6. Na festa da Nádia vai haver dois jogos: o jogo da corrida com sacos e o jogo do lencinho. Sabe-se que os dois jogos começaram em simultâneo às 16h00. O jogo da corrida com sacos tem a duração de 10 minutos e o jogo do lencinho 16 minutos. A que horas os dois jogos começam, novamente, em simultâneo? Mostra como chegaste à tua resposta, com desenhos, esquemas ou números.

R: _____

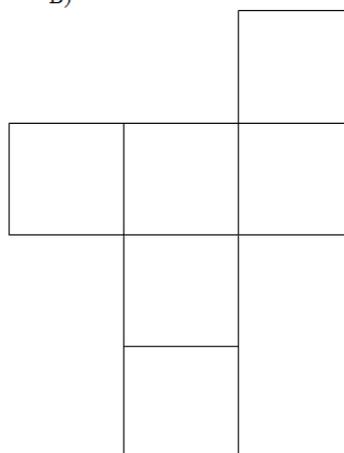
A caixa surpresa para os convidados

7. A mãe da Nádia pretende construir cubos, em cartolina, para colocar uma surpresa dentro de cada cubo. A Nádia pensou nas planificações seguintes. Qual das planificações seguintes permite construir um cubo?

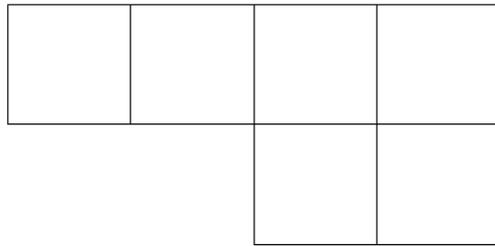
A)



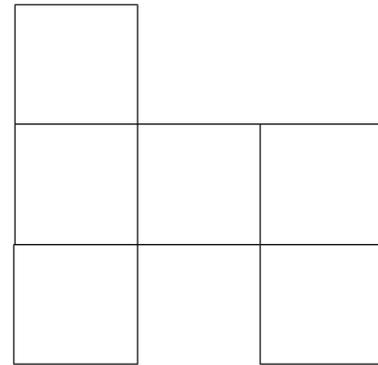
B)



C)



D)



R: _____

Anexo 12.2 – Registo fotográfico de um exemplo das tarefas “O dia de anos da Nádia” e “A decoração da festa”

O dia da festa de anos da Nádia

1. A Nádia faz anos no mês de junho e decidiu fazer uma festa de anos. Observa o calendário do mês de junho:

junho 2017

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

a) Qual é o dia do mês e da semana que a Nádia irá fazer a sua festa? Descobre o dia seguindo as seguintes pistas:

- É múltiplo de 3;
- É divisível por 2;
- É divisível por 9;

~~6~~
~~12~~
~~18~~
~~24~~
~~30~~

R: É um Domingo dia 18

A decoração da festa

2. A Nádia e a amiga Margarida estão a fazer raminhos de flores para decorar a festa. Tem 36 rosas e 48 tulipas.

2.1 Qual é o maior número de ramos iguais que pode fazer, utilizando, se possível, todas as flores? Apresenta os teus raciocínios.

$$\begin{array}{r} 36 \cancel{2} \\ 18 \cancel{2} \\ \hline 9 \quad 3 \\ 3 \quad 3 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 48 \cancel{2} \\ 24 \cancel{2} \\ \hline 12 \quad 2 \\ 6 \quad 2 \\ \hline 3 \quad 3 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 36 = 2^2 \times 3^2 \\ 48 = 2^4 \times 3 \end{array}$$

R: _____

2.2 Quantas rosas e tulipas ficarão em cada ramo? Apresenta o teu raciocínio.

12 → ramos

$$36 : 12 = 3$$

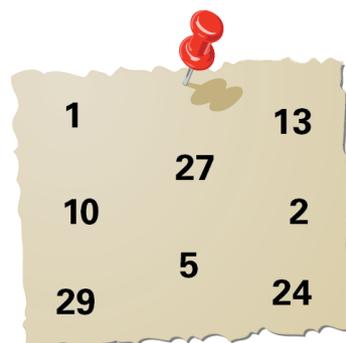
$$48 : 12 = 4$$

R: Ficarão em cada ramo 3 rosas e 4 tulipas

Anexo 12.3 – Tarefas Suplementares

Os números primos

Dos números representados a seguir quais são números primos? Apresenta o teu raciocínio.



R: _____

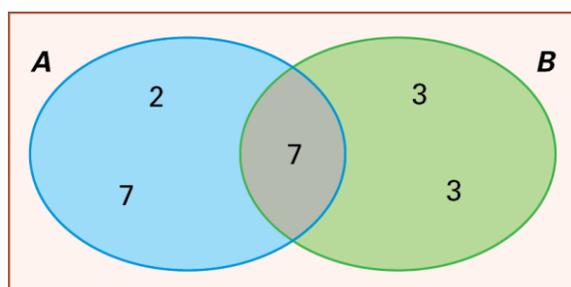
Calcula o valor numérico da expressão seguinte. Apresenta o resultado sob a forma de fração irredutível.

$$2^2 : \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times 3\frac{1}{2} =$$

Calcula o valor numérico da expressão seguinte. Apresenta o resultado sob a forma de fração irredutível.

$$[(5 + 3) : 2^3]^8 : 1\frac{1}{3} =$$

No diagrama de Venn seguinte estão representados os fatores primos de dois números A e B .



Os números são:

- (A) 98 e 105 (B) 14 e 15
 (C) 35 e 21 (D) 98 e 63

Considera os números seguintes:



a) Decompõe os números dados em fatores primos.

R: _____

b) Completa.

m.d.c. (45, 54) = _____

m.m.c. (45, 54) = _____

Revestimento de azulejos numa parede

Uma parede retangular de uma casa de banho tem 2,7 m por 285 cm. A parede vai ser revestida de azulejos quadrados com o máximo tamanho possível, sem partir nenhum azulejo.

Determina a medida do comprimento do lado do quadrado. Apresenta o teu raciocínio com desenhos, esquemas ou números.

R: _____

Anexo 12.4 – Autoavaliação da 1ª aula supervisionada de Matemática

Assinala com uma X nos espaços em branco, com o que pensas ter mais facilidade ou dificuldade e o que ainda não compreendeste bem em relação aos conteúdos programáticos abordados na aula.

Conteúdos Programáticos	O que tenho mais dificuldades...	O que ainda não compreendi...	O que tenho mais facilidade...
Conceito de múltiplo			
Crítérios de divisibilidade			
Compreensão e interpretação de problemas com o m.d.c e do m.m.c			
Determinar o máximo divisor comum (m.d.c)			
Determinar o mínimo múltiplo comum (m.m.c)			
Noção de grandezas diretamente proporcionais			
Contar dinheiro (moedas e notas)			
Concretizar problemas que envolvem trocos			
Determinar o volume do cilindro			
Converter dm^3 em Litros			
Fazer arredondamentos			
Visualização da construção do cubo em planificações			

Sugestões para aprender mais

Anexo 13 – Planificação da 2ª aula supervisionada de Matemática do 6º ano de escolaridade

Plano de aula de Matemática						
Professora Estagiária: Ana Ribeiro	Supervisor Institucional: Doutora Dárida Fernandes Orientador Cooperante: Dr. Manuel Augusto	Escola:	Ano: 6º A	Tempo: 50'	Data: 9/05/2017	
<p>Conteúdos, Objetivos e Descritores de desempenho de Matemática:</p> <p>Domínio: Números e Operações</p> <p>Conteúdo: Números racionais – Adição e subtração</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Subtração e soma algébrica de números racionais; definição e propriedades; ➤ Módulo da diferença de dois números como medida da distância entre os pontos que representam esses números na reta numérica. <p>Objetivos e Descritores de desempenho de Matemática (Metas Curriculares):</p> <p>Números e Operações</p> <p><u>Números racionais</u></p> <p><i>4. Subtrair números racionais</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estender dos racionais não negativos a todos os racionais a identificação da diferença $a - b$ entre dois números cuja soma com b é igual a a. 2. Reconhecer, dados dois números a e b, que $a - b$ é igual à soma de a com o simétrico de b e designar, de forma genérica, a soma e a diferença de dois números racionais por «soma algébrica». 3. Reconhecer, dado um número racional q, que $0 - q$ é igual ao simétrico de q e que representá-lo por «$-q$». 4. Reconhecer, dado um número racional q, que $-(-q) = q$. 						

5. Reconhecer que o módulo de um número racional q é igual a q se q for positivo e $-q$ se q for negativo.

6. Reconhecer que a medida da distância entre dois pontos de abscissas a e b é igual a $|b - a|$ e a $|a - b|$.

Capacidades Transversais de Matemática:

5º ano

Domínio: Números e Operações

Conteúdo: Números racionais não negativos

- Ordenação de números racionais representados por frações;
- Adição e subtração de números racionais não negativos representados na fração;

6º ano

Domínio: Números e Operações

Conteúdo: Números racionais – Números racionais positivos e negativos

- Números racionais negativos;
- Simétrico e valor absoluto de um número racional;
- Semirreta de sentido positivo associada a um número; ordenação de números racionais;
- Conjunto dos números inteiros relativos e conjunto dos números racionais.

Domínio: Números e Operações

Conteúdo: Números racionais – Adição e subtração

- Segmentos de reta orientados; orientação positiva e negativa de segmentos orientados de reta numérica;

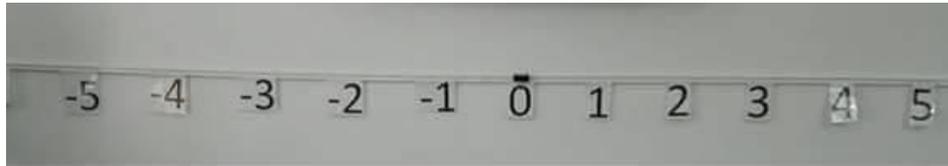
➤ Adição de números racionais; definição e propriedades.			
Percurso de Aprendizagem	⊕	Recursos	Avaliação
<p style="text-align: center;">“As pizzas”</p> <p>1º) De forma a lecionar o mesmo conteúdo, mas para introduzir os números fracionários, a professora estagiária projeta e distribui a todos os alunos uma tarefa sobre “As pizzas”;</p> <p>2º) A professora estagiária pede a um aluno para ler e interpretar o problema e após a interpretação e esquematização dos dados do problema, os alunos procedem á realização da tarefa. Como se trata de um conteúdo novo, a professora estagiária realiza a tarefa juntamente com os alunos, de forma a auxiliá-los em tudo o que for necessário. A correção da atividade é realizada no decorrer da mesma e de forma coletiva;</p> <p>3º) Seguidamente, para consolidar o conteúdo, os alunos praticam outras operações de subtração (com números fracionários, com o mesmo denominador). A correção é realizada pelos alunos no quadro, com a orientação da professora estagiária;</p> <p>4º) No final da atividade e dos exercícios propostos, a professora estagiária e os alunos fazem uma sistematização, do que foi abordado na aula.</p>	10'	Tarefa “As pizzas” + Exercícios proposta	Avaliação Formativa Autoavaliação

<p style="text-align: center;">“Proteção dos Animais com operações de números racionais”</p> <p>Como forma de sistematização do que foi abordado nas duas últimas aulas, a professora estagiária recorre a uma tarefa de consolidação do conteúdo. A tarefa contém algumas personagens com expressões numéricas, nomeadamente com as operações da adição e da subtração, com números inteiros e fracionários. A essas personagens devem ser associados animais, onde em cada animal existe um número (resultado da operação). Assim, o objetivo é os alunos corresponderem a personagem certa ao animal que a personagem protege, para isso, os alunos devem saber o resultado certo de cada operação para fazerem a correspondência correta;</p> <p>1º) A tarefa é distribuída a cada par de alunos, em que os mesmos devem fazer as correspondências corretas. Quando todos os pares terminarem a tarefa, a correção é realizada pelos alunos através de desenhos, esquemas ou números evidenciados pelos mesmos, com a orientação da professora estagiária.</p> <p><u>Nota:</u> Esta tarefa foi baseada num jogo <i>online</i> mas reestruturada pelas professoras estagiárias. Esta tarefa é uma tarefa de consolidação do que foi lecionado anteriormente e, como tal, caso não seja possível de se realizar na primeira parte da aula, esta fica como trabalho de casa para os alunos.</p> <p><u>Nota:</u> Caso algum aluno termine as tarefas propostas antes do tempo previsto, a professora estagiária</p>	10'	<p>Jogo <i>online</i>: (http://www.mathforall.org/jogo.html)</p> <p>Tarefa de consolidação</p> <p>Tarefas suplementares</p>	
---	-----	---	--

<p>distribuí por esses alunos tarefas suplementares.</p> <p style="text-align: center;">“Bingo dos números racionais”</p> <p>Como forma de consolidação e sistematização do conteúdo lecionados, a professora estagiária recorre ao jogo do “Bingo” que se trata de um jogo reestruturado e construído pelas estagiárias;</p> <p>1º) A professora estagiária organiza a turma em grupos de três elementos, sendo que um dos grupos terá que ficar com quatro elementos. De seguida, distribuí cartelas diferentes, pelos grupos, explicando em que consiste o jogo e quais as regras do mesmo. Dessa forma, a estagiária explica que o grande objetivo deste jogo será um dos pares gritar “Bingo” e isso só se tornará possível depois de a cartela estar totalmente assinalada. A cartela só estará assinalada completamente quando o resultado das questões anunciadas pela professora estiverem na cartela da equipa. Assim, a equipa que possuir na cartela a resposta certa à questão, deve marcar com um lápis a resposta na cartela. Para cada questão anunciada pela professora, as equipas terão 2 minutos para resolver. Depois, é realizada a correção da questão e os alunos devem constatar se o resultado está na cartela de cada equipa. O vencedor recebe um prémio no final do jogo;</p> <p>2º) Posteriormente ao esclarecimento das regras do jogo, a professora estagiária dá início ao jogo. Enquanto este decorre, a professora estagiária circula pelas mesas para observar as estratégias de</p>	25’	Bingo dos números racionais	
--	-----	-----------------------------	--

<p>resolução das questões.</p> <p style="text-align: center;">“Autoavaliação”</p> <p>1º) Por último, a professora estagiária, juntamente com a participação dos alunos, é realizado uma sistematização do que foi lecionado na aula, lembrando os conceitos principais. De forma, a compreender quais as dificuldades dos alunos e o que já dominam melhor, a professora estagiaria distribuí aos alunos, uma grelha de autoavaliação que cada aluno deve preencher de forma individual.</p>	5'	Autoavaliação	
--	----	---------------	--

Anexo 13.1 – Reta numérica em 3D



Anexo 13.2 – Tarefa “As pizzas”

1) Duas primas foram comer a uma pizzaria e pediram uma pizza dividida em 6 fatias iguais. A Clara comeu $\frac{4}{6}$ da pizza e a Regina comeu as restantes fatias.

a) O que representa a seguinte expressão?

$$\frac{6}{6} - \frac{4}{6}$$

Esquema, dados, desenho, retas ou números:

R: _____

b) Resolve a operação anterior.

R: _____

2) Resolve as seguintes expressões numéricas. Mostra como chegaste à tua resposta.

a) $\left(-\frac{3}{5}\right) - \left(+\frac{4}{5}\right) =$

b) $\left(+\frac{1}{2}\right) - \left(+\frac{4}{2}\right) =$

c) $\left(-\frac{3}{4}\right) - \left(+\frac{2}{4}\right) =$

d) $\left(+\frac{3}{4}\right) - \left(+\frac{1}{4}\right) =$

e) $\left(-\frac{4}{6}\right) - \left(-\frac{5}{6}\right) =$

f) $\left(+\frac{2}{5}\right) - \left(-\frac{3}{5}\right) =$

Anexo 13.3 – Registo fotográfico de um exemplo de resolução da tarefa “As pizzas”

Lê o seguinte problema:

“As pizzas”

1) Duas primas foram comer a uma pizzaria e pediram uma pizza dividida em 6 fatias iguais. A Clara comeu $\frac{4}{6}$ da pizza e a Regina comeu as restantes fatias.

a) O que representa a seguinte expressão?

$$\frac{6}{6} - \frac{4}{6}$$

Esquema, dados, desenho, retas ou números:



R: Representa a porção que a Regina comeu

b) Resolve a operação anterior.

$$\frac{6}{6} - \frac{4}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

R: $\frac{2}{6}$

2) Resolve as seguintes expressões numéricas. Mostra como chegaste à tua resposta.

a) $(-\frac{3}{5}) - (+\frac{4}{5}) =$
 $= (-\frac{3}{5}) + (-\frac{4}{5}) = -\frac{7}{5}$

b) $(+\frac{1}{2}) - (+\frac{4}{2}) = (+\frac{1}{2}) + (-\frac{4}{2})$
 $= (-\frac{3}{2})$

c) $(-\frac{3}{4}) - (+\frac{2}{4}) = -\frac{5}{4}$
 $= (-\frac{3}{4}) + (-\frac{2}{4}) = -\frac{5}{4}$

d) $(+\frac{3}{4}) - (+\frac{1}{4}) = -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2}$
 $= (+\frac{3}{4}) + (-\frac{1}{4}) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

e) $(-\frac{4}{6}) - (-\frac{5}{6}) = -\frac{1}{6}$
 $(-\frac{4}{6}) + (+\frac{5}{6}) = +\frac{1}{6}$

f) $(+\frac{2}{5}) - (-\frac{3}{5}) = -\frac{1}{5}$
 $= (+\frac{2}{5}) + (+\frac{3}{5}) = +\frac{1}{5}$

Anexo 13.4 – Tarefas Suplementares

“A temperatura (°C) no Porto”

1) No Porto, no domingo, a temperatura era de -5°C , na segunda era 2°C e na terça 4°C .

a) Qual é a diferença de temperatura de domingo para segunda?

R: _____

b) Qual a diferença de temperatura de segunda para terça?

R: _____

c) Qual a diferença de temperatura de domingo para terça?

R: _____

“O chocolate da Sofia”

1) A mãe da Sofia ofereceu-lhe um chocolate e ela decidiu partilhá-lo com a sua amiga, partindo o chocolate em 8 partes iguais. A Sofia comeu $\frac{3}{8}$ e a amiga comeu o restante.

a) O que representa a seguinte expressão?

$$\frac{8}{8} - \frac{3}{8}$$

Esquema, dados, desenho, retas ou números:

R: _____

b) Resolve a operação anterior.

R: _____

“Expressões numéricas incompletas”

1) Completa as seguintes expressões numéricas. Mostra como chegaste à tua resposta.

a) $(-6) - \underline{\quad} = -16$

b) $\underline{\quad} - 30 = -90$

c) $12 - \underline{\quad} = 5$

“Verdadeiro ou Falso?”

1) Observa as seguintes afirmações e assinalada como verdadeiras ou falsas. Justifica as falsas.

a) O simétrico de $-(-10)$ é 10.

b) $\left(+\frac{4}{10}\right) - \left(+\frac{12}{10}\right) = \frac{8}{10}$

c) $(-12) - (+15) = -27$

d) $(+45) - (+13) = 28$

“Expressões numéricas”

1) Qual das seguintes expressões numéricas tem como resultado $-\frac{1}{4}$? Explica como chegaste à tua resposta.

a) $\left(+\frac{1}{4}\right) - \left(+\frac{1}{4}\right) =$

b) $\left(-\frac{3}{4}\right) - \left(-\frac{1}{4}\right) =$

c) $\left(-\frac{3}{4}\right) - \left(+\frac{1}{4}\right) =$

d) $\left(-\frac{2}{4}\right) - \left(-\frac{1}{4}\right) =$

“Cria o teu próprio problema”

1) Escreve um enunciado possível para um problema com a seguinte operação:

$\frac{10}{10} - \frac{6}{10}$

Constrói algumas questões para o problema e resolve-as.

a) _____

R: _____

b) _____

R: _____

Anexo 13.5 – Jogo “Bingo dos números racionais”

Expressões numéricas e verdadeiras ou falsos:

$$(+0)-(+2)=-2$$

$$(-61)-(+27)=-88$$

O valor absoluto de uma parcela é sempre positivo. Verdadeiro ou Falso?
R: Verdadeiro

$$(+40)-(+12)=28$$

$(-9)-(+20)=39$, verdadeiro ou falso?

$$(-6)-(+7)=-13$$

A soma de dois números racionais simétricos é nula. Verdadeiro ou Falso?
R: Verdadeiro

$$(-10)+(+4)=-6$$

A soma de qualquer número racional com 0 é sempre 1. Verdadeiro ou Falso?

R: Falso, é o próprio

$$\frac{4}{2} + \frac{11}{2} = \frac{15}{2}$$

Completa a expressão:

$$(-5) + \underline{\quad} = -13$$

R: -8

$$\frac{5}{3} - \frac{6}{3} = -\frac{1}{3}$$

Verdadeiro ou Falso?

R: Verdadeiro

$$-(-5) - (+10) = -5$$

$$(-5) + (+20) = 15$$

Completa a expressão:
 $(-35) + \underline{\quad} = 0$
R: 35

$$-(-60) - (+10) = 50$$

$$(-2) + (-5) = -7$$

Completa a expressão:
 $\underline{\quad} + 20 = 10$
R: -10

$$15 - 7 = 8$$

$$30 - 41 = -11$$

$$\frac{3}{5} - \frac{9}{5} = -\frac{6}{5}$$

$$\frac{5}{7} - \frac{4}{7} = \frac{1}{7}$$

Cartelas:

$\frac{15}{2}$	-2	50	-10
-8	35	F	-13
V	-88	V	-5
-6	V	15	28

-8	50	-7	-88
28	V	15	35
$\frac{15}{2}$	-2	V	-6
V	F	-5	-13

V	50	-2	8
$\frac{15}{2}$	-88	15	35
-6	V	-5	-13
28	V	-8	F

-88	V	-13	F
F	35	50	-11
-8	V	15	-2
$\frac{15}{2}$	-6	-5	28

-5	F	-88	15
$\frac{15}{2}$	28	-13	-8
V	-6	V	50
$\frac{1}{7}$	-2	F	35

$\frac{15}{2}$	V	15	35
V	-8	F	-13
-5	28	-6	-88
$-\frac{6}{5}$	50	-2	F

Anexo 13.6 – Tarefa “Proteção dos animais com operações de números racionais”

1) Descobre o animal que cada personagem quer proteger, fazendo a correspondência entre as personagens e os animais, de acordo com os resultados das operações.

Nota: Alguns resultados encontram-se sobre a forma de fração irredutível.

	$\left(-\frac{4}{8}\right) - \left(+\frac{2}{8}\right)$
	$(-30) - (-6)$
	$(-10) - (-7)$
	$\left(+\frac{1}{2}\right) - \left(+\frac{5}{2}\right)$
	$(+5) - (-3)$
	$(-11) - (+3)$

- 
Linha
- 2
- 
Lobo ibérico
- 3
- 
Cavalo de guerra
- 14
- 
Águia-real
- 24
- 
Cegonha preta
8
- 
Lince da Madriate
 $\left(-\frac{3}{4}\right)$

Anexo 13.7 – Autoavaliação da 2ª aula supervisionada de Matemática

1) Assinala com uma X nos espaços em branco, com o que pensas ter mais facilidade ou dificuldade e o que ainda não compreendeste bem em relação aos conteúdos programáticos abordados na aula.

Conteúdos Programáticos	O que tenho mais dificuldades...	O que ainda não compreendi...	O que tenho mais facilidade...
Valor Absoluto de um número			
Simétrico de um número			
Adição de números racionais			
Subtração de números inteiros relativos			
Subtração de números fracionários (com o mesmo denominador)			

Sugestões para aprender mais...

Anexo 14 – Planificação da aula supervisionada de Ciências Naturais do 4º ano de escolaridade

Plano de aula de Ciências Naturais					
Professora Estagiária: Ana Ribeiro	Supervisor Institucional: Doutor Alexandre Pinto Orientador Cooperante: Dr. Raúl Alves	Escola:	Ano: 4º ano	Tempo: 45'	Data: 4/01/2017
<p>Conteúdos Programáticos de Estudo do Meio:</p> <p>BLOCO 3 – À DESCOBERTA DO AMBIENTE NATURAL</p> <p>2. Os aspectos físicos do meio local:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ O tempo que faz (registar as condições atmosféricas diárias).➤ Reconhecer alguns estados do tempo (chuvoso, quente, frio, ventoso...).➤ Relacionar as estações do ano com os estados do tempo característicos. <p>3. Os astros:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Reconhecer o Sol como fonte de luz e calor.➤ Distinguir estrelas de planetas (Sol — estrela; Lua — planeta). <p>BLOCO 4 – À DESCOBERTA DAS INTER-RELÇÕES ENTRE ESPAÇOS</p> <p>1. O contacto entre a Terra e o Mar:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Localizar no planisfério e no globo os continentes e os oceanos. <p>3. Portugal na Europa e no Mundo</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Localizar Portugal no mapa da Europa, no planisfério e no globo.					

<p>3º) Neste seguimento, é importante os alunos compreenderem que o movimento de translação da Terra é um movimento elíptico em torno do Sol, no sentido dos ponteiros do relógio mas que não é só pelo movimento de translação que ocorrem as estações do ano mas, também, devido à inclinação do eixo de rotação da Terra;</p> <p>4º) De seguida, a professora estagiária pede a um aluno que explique a atividade que observou para assim, perceber se os alunos compreenderam este fenómeno ou não;</p> <p>5º) Por último, todos os alunos devem fazer o registo (descrição e desenho), no caderno diário, do que observou e retirar as conclusões da atividade, sempre com o auxílio da professora estagiária e com a participação da turma.</p> <p style="text-align: center;">“Esquema (Organizador gráfico) ”</p> <p>1º) De forma a resumir e esquematizar tudo o que foi aprendido, os alunos, juntamente com a ajuda da professora devem preencher o esquema fornecido pela mesma. Assim, são escolhidos alguns alunos para preencher as lacunas com as palavras corretas, enquanto a restante turma deve fazer o registo físico do esquema, na ficha de registo fornecida pela professora.</p>	15'	Brainstorming (https://bubbl.us/)	
---	-----	--	--

Anexo 14.1 – Seleção de imagens do vídeo “Clima no Brasil”

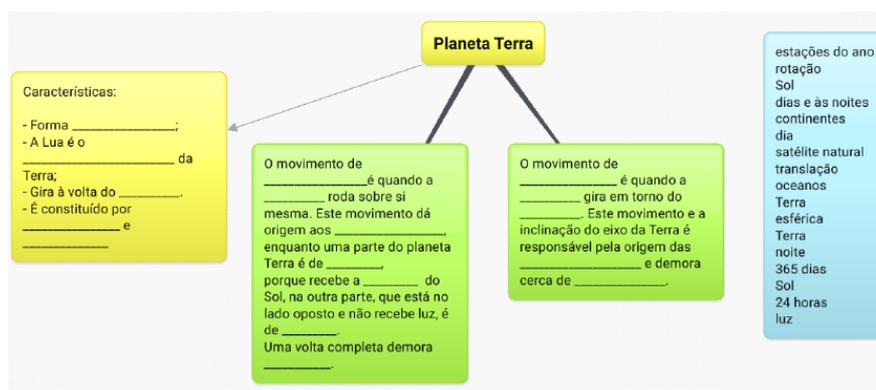


Anexo 14.2 – Imagens da atividade “Estações do ano”



Anexo 14.3 – Ficha de consolidação Brainstorming

Preenche os espaços em branco com as palavras que se encontram no retângulo do lado direito.



Anexo 15 – Situação Formativa V da 1ª aula supervisionada de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade

Situação formativa V – “Função dos órgãos do sistema reprodutor feminino”	
Contexto de Aprendizagem: Turma com 19 alunos do 6º Ano de escolaridade, com idade média de 11 anos, de uma escola pública de Ensino Básico do 2º e 3º Ciclo, localizada no distrito do Porto.	
Saberes disponíveis dos alunos: <ul style="list-style-type: none">- Conhecimentos sobre a puberdade e caracteres sexuais secundários;- Conhecimentos sobre a sexualidade e a importância da educação sexual;- Conhecimentos sobre o sistema reprodutor humano (feminino e masculino);- Identificação e distinção dos órgãos do sistema reprodutor feminino e masculino.	<p>Campo concetual:</p> <p><u>Conceitos Centrais:</u> Localização dos órgãos reprodutores femininos; Função dos órgãos do sistema reprodutor feminino; Ciclo menstrual.</p> <p><u>Modelo teórico:</u></p> <ul style="list-style-type: none">> Ovários – são dois órgãos onde se produzem os oócitos e as hormonas;> Trompas de Falópio – são dois tubos que ligam os ovários ao útero. Ainda recolhem o oócito que sai do ovário – ovulação;> Ovulação – saída de um oócito do ovário para a trompa de Falópio;> Útero – órgão onde tem origem a menstruação e onde se desenvolve o novo ser. Comunica com a vagina através do colo do útero;> Vagina – canal que liga o útero à vulva e por onde sai a menstruação;> Vulva – inclui o orifício urinário, por onde sai a urina, e o orifício vaginal, por onde sai a menstruação;

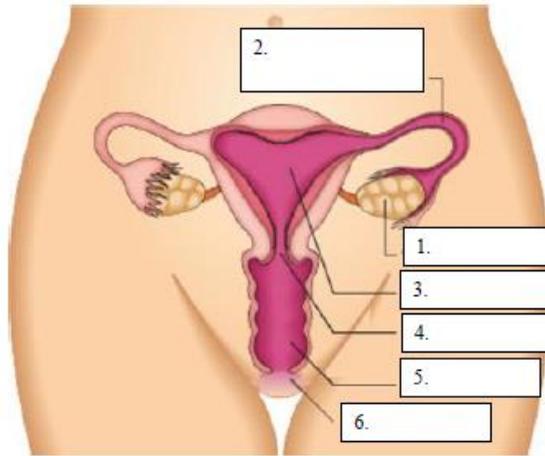
> Ciclo menstrual – período de tempo entre o primeiro dia de uma menstruação e o primeiro da menstruação seguinte.

SITUAÇÃO CIENTÍFICA	QUESTÃO	TAREFAS DOS ALUNOS	RECURSOS	MEDIÇÃO DA PROFESSORA		⊕
				PRÁTICAS EPISTÉMICAS A DESENVOLVER	OUTRAS INICIATIVAS	
SISTEMA REPRODUTOR HUMANO	QP. 1 Como é constituído o sistema reprodutor feminino?	T1: Legendar uma imagem do sistema reprodutor feminino. 1.1 Sistematização do conteúdo lecionado na aula anterior.	R. 1 • Imagem do sistema reprodutor feminino. Quadro.	• Discutir ideias com a turma.	MP. 1 • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Promover o espírito crítico. • Promover o	5'
FUNÇÃO DOS ÓRGÃOS DO SISTEMA REPRODUTOR FEMININO	QP. 2 Quais as funções dos órgãos do sistema	T2: Diálogo com os alunos sobre as funções dos órgãos do sistema reprodutor feminino. 2.1 Registo das funções de cada órgão do sistema reprodutor feminino.	R. 2 • Tabela das funções dos órgãos do sistema	• Discutir ideias com a turma. • Debater as observações.	envolvimento dos alunos. MP. 2 • Mediar a conversa.	15'

CICLO MENSTRUAL	reprodutor feminino?		reprodutor feminino.		<ul style="list-style-type: none"> • Mobilizar conhecimentos dos alunos. • Promover o espírito crítico. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes a observar. • Promover o envolvimento dos alunos. 	3'
	<p>QP.3 O que se entende por puberdade?</p> <p>QP.4 O que se entende por ciclo menstrual?</p>	<p>T3: Diálogo com os alunos sobre a definição de puberdade e caracteres sexuais secundários.</p> <p>T4: Diálogo com os alunos sobre o ciclo menstrual.</p> <p>4.1 Debate com os alunos sobre a existência da menstruação e as transformações anatómicas e fisiológicas.</p> <p>4.2 Diálogo com os alunos sobre a sexualidade, educação sexual, gravidezes precoces e como evitá-las.</p>	<p>R.4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imagem do ciclo menstrual. • Mitos sobre a menstruação. • Ficha de consolidação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir ideias com a turma. • Debater as informações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilizar conhecimentos dos alunos. • Promover o espírito crítico. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes a observar. • Promover o envolvimento dos alunos. <p>MP. 3 e 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Mobilizar novos 	27'

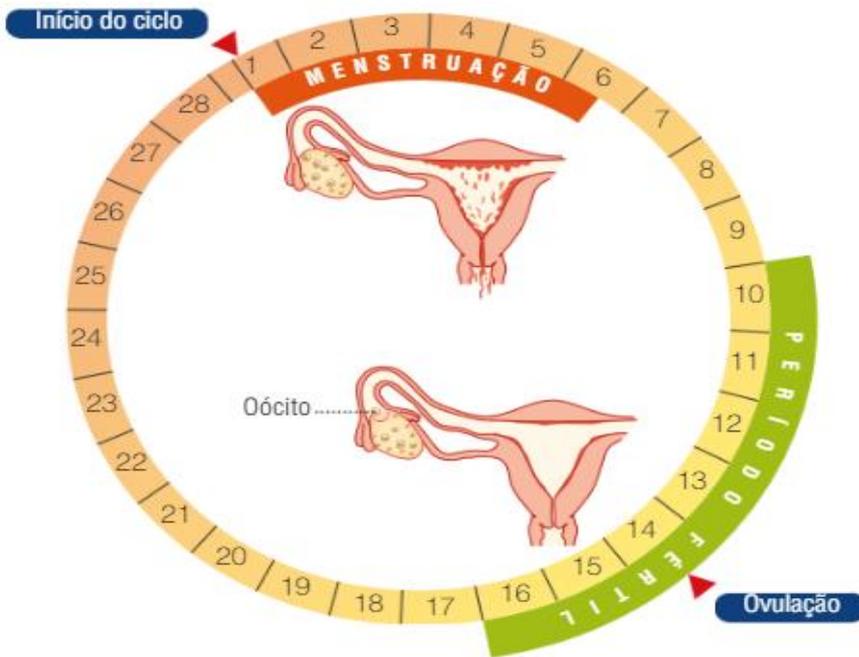
		<p>4.3 Debate com os alunos sobre alguns mitos relacionados com a menstruação.</p> <p>4.4 Realização de uma ficha de trabalho como consolidação dos conteúdos lecionados.</p>			<p>conhecimentos dos alunos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover o espírito crítico. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes. • Promover o envolvimento dos alunos. 	
<p>Competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e compreender o sistema reprodutor feminino. - Compreender as funções dos órgãos do sistema reprodutor feminino. - Compreender o ciclo menstrual. - Cooperar nos debates com a turma. - Fomentar o espírito crítico. - Identificar os mitos sobre a menstruação. - Desenvolver competências para fazerem as escolhas mais acertadas. 						
<p>Tempo total estimado para desenvolver a situação formativa: 50 MINUTOS</p>						

Anexo 15.1 – Esquema ilustrativo do sistema reprodutor feminino e respectivas funções



Órgãos do sistema reprodutor feminino	Funções
Ovários	
Trompas de Falópio	
Útero	
Vagina	
Vulva	

Anexo 15.2 – Ciclo Menstrual



Anexo 15.3 – Mitos sobre o Ciclo Menstrual

- 1) Quando estás com a menstruação não deves tomar banho, duche ou lavar o cabelo.
- 2) Quando estás com a menstruação não podes fazer ginástica.
- 3) A mulher engorda no período menstrual.
- 4) Andar descalça piora as cólicas.
- 5) Quando se está dentro de água, não há menstruação.
- 6) Com a menstruação, os bolos não crescem.

Anexo 15.4 – Ficha de consolidação

1) Refere os órgãos sexuais internos do sistema reprodutor feminino.

R: _____

2) Estabelece a correspondência correta entre os órgãos reprodutores femininos e as suas respetivas funções.

Ovários	•	• É o canal que liga o útero à vulva e por onde sai a menstruação.
Trompas de Falópio	•	• É o órgão onde tem origem a menstruação e onde se desenvolve o novo ser. Comunica com a vagina através do colo do útero.
Útero	•	• São dois órgãos onde se produzem os oócitos e as hormonas.
Vagina	•	• Inclui o orifício urinário, por onde sai a urina, e o orifício vaginal, por onde sai a menstruação.
Vulva	•	• São dois tubos que ligam os ovários ao útero. Recolhem o oócito que sai do ovário – ovulação.

3) Classifica as afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

a) O endométrio é uma membrana mucosa que reveste o útero. ____

b) A menstruação acontece quando há um desprendimento do endométrio. ____

c) O período fértil corresponde ao intervalo de tempo, durante o ciclo sexual, em que a mulher pode engravidar. ____

d) O ciclo menstrual em todas as mulheres é de 28 dias. ____

e) Ao longo da sua vida a mulher tem vários ciclos sexuais, que podem ter durações diferentes, mas que iniciam sempre no primeiro dia da menstruação. ____

f) O oócito é uma hormona do sistema reprodutor feminino. ____

g) A puberdade é um conjunto de transformações anatómicas e fisiológicas relacionadas com o amadurecimento dos órgãos sexuais das meninas e dos meninos. ____

3.1 Corrige as afirmações falsas.

Anexo 16 – Situação Formativa VI da 2ª aula supervisionada de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade

Situação formativa VI – “Saúde da grávida, nascimento e saúde do recém-nascido”	
Contexto de Aprendizagem: Turma com 19 alunos do 6º Ano de escolaridade, com idade média de 11 anos, de uma escola pública de Ensino Básico do 2º e 3º Ciclo, localizada no distrito do Porto.	
Saberes disponíveis dos alunos: <ul style="list-style-type: none">- Conhecimentos relativos sobre os tipos de cuidados de saúde da grávida;- Conhecimentos sobre uma alimentação saudável;- Conhecimentos sobre a distinção de embrião e feto;- Conhecimentos relativos sobre o nascimento do feto;- Conhecimentos relativos sobre os cuidados necessários para o recém-nascido.	Campo concetual: <u>Conceitos Centrais:</u> Saúde da grávida; Nascimento; Saúde do recém-nascido. <u>Modelo teórico:</u> <ul style="list-style-type: none">> Alimentação saudável – supõe que esta deva ser completa, variada e equilibrada, proporcionando energia adequada e bem-estar físico ao longo do dia;> Embrião – a maioria dos órgãos estão em formação, o que implica, essencialmente, grandes alterações morfológicas;> Feto – os vários órgãos estão formados e, por isso, o seu desenvolvimento corresponde, em especial, a um período de crescimento;> Parto – processo em que ocorre o nascimento do bebé. Para isso, o colo do útero dilata-se gradualmente e as contrações uterinas fortes ajudam à expulsão do feto. Antes da expulsão do feto, o âmnio rompe-se e o líquido amniótico liberta-

				<p>se para o exterior, pela vagina;</p> <ul style="list-style-type: none"> > Índice de Apgar – exame médico que tem como objetivo verificar o estado de saúde do bebé; > Lactação – produção do leite pela mama. > Amamentação – alimentação do bebé com o leite da mãe. 		
SITUAÇÃO CIENTÍFICA	QUESTÃO	TAREFAS DOS ALUNOS	RECURSOS	MEDIACÃO DA PROFESSORA		Ⓢ
				PRÁTICAS EPISTÉMICAS A DESENVOLVER	OUTRAS INICIATIVAS	
SAÚDE DA GRÁVIDA	QP. 1 Que tipo de cuidados deve ter a mãe durante a gravidez?	<p>T1: Visualização de umas imagens com alguns tipos de comportamentos das grávidas.</p> <p>1.1 Diálogo com os alunos sobre quais os comportamentos que uma grávida deve adotar.</p>	<p>R. 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imagens com alguns comportamentos. • Quadro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir ideias com a turma. • Debater observações. 	<p>MP. 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Promover o espírito crítico. • Promover o envolvimento dos alunos. • Focalizar a atenção 	10'

<p>NASCIMENTO</p>	<p>QP. 2</p> <p>O que se entende por nascimento?</p>	<p>T2: Diálogo com os alunos sobre como se processa o nascimento do feto.</p> <p>2.1 Visualização de uma imagem para explicar como todo este processo acontece e respetiva legenda.</p>	<p>R. 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legenda do nascimento do feto. • Quadro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir ideias com a turma. • Debater as observações. 	<p>dos alunos para aspetos importantes a observar.</p> <p>MP. 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Mobilizar conhecimentos dos alunos. 	<p>15'</p>
<p>SAÚDE DO RECÉM-NASCIDO</p>	<p>QP.3</p> <p>Quais os principais cuidados com o recém-nascido?</p>	<p>T3: Leitura de uma notícia sobre a importância da vigilância médica nos recém-nascidos.</p> <p>3.1 Diálogo com os alunos sobre outro tipo de cuidados com o recém-nascido.</p> <p>3.2 Visualização de um vídeo sobre a</p>	<p>R.3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notícia sobre a vigilância médica nos recém-nascidos. • Vídeo da escola 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir ideias com a turma. • Debater as informações. 	<p>alunos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover o espírito crítico. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes a observar. • Promover o envolvimento dos 	<p>25'</p>

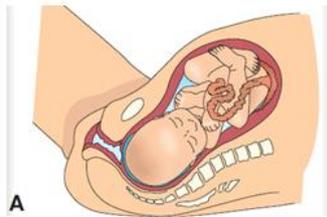
		<p>importância da amamentação.</p> <p>3.3 Realização de uma tarefa de trabalho como consolidação dos conteúdos lecionados.</p>	<p>virtual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tarefa de consolidação. 		<p>alunos.</p> <p>MP. 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediar a conversa. • Mobilizar conhecimentos prévios dos alunos. • Mobilizar novos conhecimentos dos alunos. • Promover o espírito crítico. • Focalizar a atenção dos alunos para aspetos importantes. • Promover o envolvimento dos alunos. 	
<p>Competências, conhecimentos e atitudes a desenvolver:</p> <p>- Compreender o que é uma alimentação saudável.</p>						

<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir embrião de feto. - Identificar quais os comportamentos que uma grávida deve adotar. - Compreender quais os comportamentos prejudiciais durante a gravidez. - Compreender o processo de nascimento do feto. - Compreender o que é fundamental para a saúde do recém-nascido. - Cooperar nos debates com a turma. - Fomentar o espírito crítico. 	
<p>Tempo total estimado para desenvolver a situação formativa: 50 MINUTOS</p>	

Anexo 16.1 – Imagens dos comportamentos na gravidez



Anexo 16.2 – Imagens do nascimento do feto



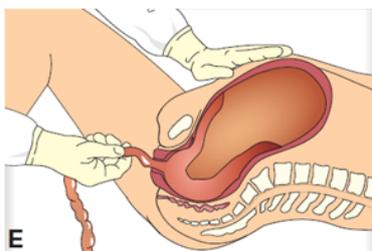
No fim do mês de gestação, o útero contrai-se e o colo do útero dilata-se, iniciando o princípio do parto.



As contrações do útero vão empurrando o feto em direção à vagina, à medida que o colo do útero se alarga. Normalmente, nesta altura, o saco amniótico rompe-se e o líquido amniótico que se encontra no seu interior sai pela vagina



Quando as contrações musculares são muito frequentes, o feto, que ainda está ligado à placenta pelo cordão umbilical, é expulso para fora da vagina.



Depois de cortado o cordão umbilical, o novo ser separa-se da mãe e começa a respirar por ele próprio. Passado uns minutos, a placenta é expulsa.

Anexo 16.3 – Notícia sobre a vigilância médica

A chegada de um recém-nascido traz uma enorme alegria para os pais mas também ansiedade, uma vez que estes desejam que o seu filho cresça de forma saudável. Assim, durante os dois primeiros anos de vida, o bebé deve ser consultado regularmente pelo pediatra.

As consultas de vigilância da saúde do bebé são importantes pois permite ao pediatra acompanhar o crescimento e desenvolvimento do bebé e assegurar que tome todas as vacinas e realize os exames necessários. Estas consultas são, ainda, o momento ideal para os pais expressarem todas as suas dúvidas relacionadas com a saúde do bebé e obter ajuda e informação que precisa quanto às próximas etapas de desenvolvimento. De acordo com a Associação Portuguesa de Pediatria, os pais devem levar os filhos a pelo menos nove consultas durante os três anos de vida.

Anexo 16.4 – Seleção de imagens do vídeo da Escola Virtual sobre a amamentação



Leite (por 100g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Glícidos (g)	Cálcio (mg)
Humano	1,4	3,4	7,5	32
Vaca	3,0	3,5	4,5	120
Ovelha	5,1	6,2	4,2	190
Cabra	3,8	4,0	4,6	153

Vantagens do aleitamento materno	
Composição nutricional adequada	
Facilidade na digestão e absorção	
Proteção contra infeções	
Reduz a incidência de alergias	
Comodidade (disponibilidade e temperatura)	
Seguro e económico	
Afetividade	
Contribui para o alinhamento dos dentes	
Contribui para o desenvolvimento correto da fala	

Anexo 16.5 – Ficha de consolidação

1) Classifica as afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

a) Durante a gravidez, a mãe não necessita de cuidados especiais. ____

b) A grávida deve ter uma alimentação saudável. ____

c) As ecografias permitem observar algum problema bem como verificar o sexo do bebé. ____

d) O álcool deve ser ingerido durante a gravidez. ____

e) O tabaco é prejudicial para a saúde da mãe e para a saúde do bebé. ____

f) Durante a gravidez, a mãe pode tomar todos os medicamentos que acha necessário. ____

g) A prática de atividade física adequada ajuda a grávida a sentir-se bem com o seu corpo, acalma o bebé e facilita o parto. ____

3.1 Corrige as afirmações falsas.

2) Qual é a duração de uma gravidez normal?

R: _____

2.1) Indica qual é a definição de parto.

R: _____

2.2) Ordena as seguintes afirmações, referentes às fases do parto.

- a) O crânio ultrapassa o colo do útero e a vagina. ____
- b) As paredes do útero contraem-se e o colo do útero dilata-se. ____
- c) A placenta é expulsa. ____
- d) Rompe-se o saco amniótico e sai o líquido amniótico pela vagina. ____
- e) Ocorre o nascimento. ____

3) Justifica a importância da amamentação.

R: _____

4) Qual é a melhor forma de vigiar o desenvolvimento e crescimento do bebé?

R: _____

NM