



Instituto Superior de Ciências Educativas

Departamento de Educação

**O contributo das atividades experimentais para a
aprendizagem científica de um grupo de crianças em Educação
Pré-Escolar e em alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico**

Tatiana Filipe Santos

Relatório Final para obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo
do Ensino Básico

Professoras orientadoras:

Professora Doutora Mónica Pereira, Instituto Superior de Ciências Educativas

Professora Doutora Paula Farinho, Instituto Superior de Ciências Educativas

Professoras coorientadoras:

Professora Especialista Celeste Rosa, Instituto Superior de Ciências Educativas

Professora Doutora Filipa Rego Pinto, Instituto Superior de Ciências Educativas

Ramada, setembro de 2018

Agradecimentos

Chegando à reta final, os agradecimentos vão ser sempre poucos comparando com a grandiosidade deste percurso académico. Este relatório encerra mais um ciclo na minha vida e têm sido várias as pessoas que me acompanharam. A elas, gostaria de agradecer do fundo do meu coração.

Agradeço em primeiro à minha família, especialmente ao meu pai e à minha mãe por me possibilitarem frequentar este curso e acreditarem sempre que era capaz.

À minha irmã, porque dediquei-lhe pouco tempo, mas ela estava sempre ao meu lado para me fazer sorrir.

Aos meus amigos, pela amizade e por me motivarem e apoiarem nos momentos mais difíceis.

Às minhas colegas, tanto do Mestrado em Educação Pré-Escolar como do Mestrado em Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico, pelo trabalho, pelas aprendizagens, pelas trocas de experiências e pelo bom ambiente. Mas, um agradecimento especial às minhas companheiras Ana Carolina Franco, Ana Sofia Gomes, Sara Pinto, Sónia Rodrigues e Teresa Gaspar pela amizade. Também, à colega de estágio no 1º Ciclo (Cláudia Pinto) pelo companheirismo, sem ela seria tudo diferente.

O meu profundo agradecimento às Professoras Celeste Rosa, Filipa Pinto, Mónica Pereira e Paula Farinho por toda a orientação. Sem dúvida que contribuíram para a realização e concretização desta fase da minha formação.

Quero, ainda, agradecer às crianças de ambos os contextos, porque sem elas nada era possível.

Um agradecimento especial à educadora cooperante e à professora cooperante por permitirem a minha entrada nas suas salas. Também, pela disponibilidade e apoio, por me seguirem nesta caminhada e me fazerem crescer profissionalmente.

Por fim, a todos os que contribuíram, direta ou indiretamente, para a concretização desta etapa, muito obrigada.

“A gratidão é o único tesouro dos humildes.”
(William Shakespeare)

Resumo

A educação em ciências, o ensino e a aprendizagem de ciências, envolvem inevitavelmente o trabalho experimental. Deste modo, pretendeu-se que as crianças se tornem observadoras ativas com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender, sendo o papel da escola e do educador/professor proporcionar aos educandos os instrumentos e técnicas essenciais para que eles possam construir o seu saber.

A investigação sobre a própria prática, de natureza qualitativa, foi desenvolvida, primeiramente, em contexto de Educação Pré-Escolar (EPE) e, de seguida, em 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.ºCEB). As técnicas/ instrumentos de recolha de dados utilizados foram: a observação participante, o inquérito por questionário, o diário de bordo, o registo fotográfico, a entrevista, os registos das crianças e grelhas de avaliação (Afonso, 2008).

No estágio em EPE, por não existir um espaço dedicado às ciências, o foco prendeu-se com a promoção de atividades que estimulassem o desenvolvimento de conhecimentos científicos, capacidades investigativas e atitudes em ciências, procurando-se despertar nas crianças a curiosidade e interesse pelas ciências.

No estágio em 1.ºCEB, os alunos manifestaram gosto e interesse em realizar experiências, portanto, pretendeu-se desenvolver, conhecimentos e competências científicas, de modo, a que os alunos compreendam e conheçam melhor o mundo físico e natural que os rodeia.

Após a realização das atividades práticas e experimentais em EPE e em 1.ºCEB, concluiu-se que as crianças em ambos os contextos, desenvolveram, ao longo do tempo, conhecimentos científicos, capacidades investigativas, essencialmente a cooperação, perseverança e respeito pela evidência, e atitudes em ciência, como a observação, previsão e registo. O desenvolvimento destas competências contribui para a formação pessoal e social das crianças.

Palavras-chave: Investigação sobre a própria prática; Atividades experimentais; Conhecimentos científicos, Capacidades investigativas; Atitudes em ciência.

Abstract

Science Education, Teaching and Learning Science, engage, inevitably, experimental work. It , thus, aims the students to become active observers capable of discovering, investigating, experimenting and learning, and the school and teacher's role being to provide students the essential instruments and techniques so that they are able to build their knowledge.

This study was based in a qualitative approach , using the method on its own practice, first, in the context of Pre-School Education (EPE) and then in 1st Cycle of Basic Education (1st CEB). The techniques and instruments for data collection were: the participant observation, the quiz survey, the logbook, the photographic record, the interview, the children's records and the assessment grids adapted from Afonso (2008).

In the EPE stage, because there was no space dedicated to science, the focus was on the promotion of activities that stimulated the development of scientific knowledge, investigative abilities and attitudes in sciences, trying encourage in children curiosity and interest in the sciences

At the 1st CEB stage, students expressed their interest in experimentation. Therefore, it was intended to develop scientific knowledge and skills, to students understand the physical and natural world that surrounds them.

After doing experimental activities, in EPE and in 1st CEB, it has been concluded that the children in both contexts have developed scientific knowledge and investigation capacities such as predicting, observation and recording and experimenting and behaviours like cooperation and perseverance and respect for evidence. The development of these skills contributes to the personal and social formation of children.

Key words: Investigation on its own practice; Experimental activities; Scientific knowledge; Investigation abilities; Behaviours in Science

Lista de siglas ou acrónimos

1.ºCEB - 1º Ciclo do Ensino Básico

ACD- Área Curricular Disciplinar

EPE -Educação Pré-Escolar

MTP- Metodologia de Trabalho por Projeto

PES- Prática de Ensino Supervisionada

RF- Relatório Final

Índice

Introdução.....	1
I-Enquadramento Teórico.....	3
1.1. Educação em ciências nos primeiros anos.....	3
1.2.O que nos dizem os documentos oficiais?.....	6
1.2.1.A área do Conhecimento do Mundo segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar	6
1.2.2.A área curricular disciplinar de Estudo do Meio segundo o Programa do 1ºCEB	7
1.3.O papel das ciências no Mundo moderno.....	8
1.4.Tipos de atividades: Atividades em ciências.....	10
1.5.O que ensinar e aprender em ciências?.....	14
1.5.1. Conhecimentos científicos	15
1.5.2. Os processos científicos e as capacidades investigativas	17
1.5.3. As atitudes em ciências	20
1.5.4. O que avaliar e como avaliar?	21
II- Caracterização dos Contextos Educativos.....	23
2.1. Caracterização do Contexto Educação Pré-Escolar	23
2.1.1. Caracterização do Grupo- Educação Pré-Escolar.....	23
2.1.2. Caracterização do Ambiente Educativo- Educação Pré-Escolar	24
2.2. Contexto 1º Ciclo do Ensino Básico	28
2.2.1.Caracterização da Turma e dos Alunos do 1º CEB	30
2.2.2.Caracterização do Ambiente Educativo do 1ºCEB	30
III- Metodologia da Investigação	35
3.1. Investigação sobre a própria prática.....	35
3.2. Situar a pesquisa.....	36
3.3. Fases de investigação	37
3.4. Participantes	38
3.5. Técnicas e Instrumentos de recolha de dados.....	39
IV- Plano de Ação	45
4.1. Planificação global do estágio EPE em teia	45
4.1.1. Apresentação, análise e discussão dos resultados em EPE	49
1ª experiência “Germinação dos girassóis”	49
2ª experiência “Observação da minhoca na terra e a sua importância na agricultura”.....	55
3ª experiência “Partes das plantas e as suas funções”	59
4ª experiência “Planos inclinados”	61
4.1.2. Síntese final da avaliação de cada criança face às capacidades investigativas, atitudes em ciência e conhecimentos científicos	67

4.2. Planificação global do estágio 1.ºCEB em esquema	72
4.2.1. Implementação das atividades em 1.ºCEB	75
1ª Experiência “Coca-Cola: o nosso corpo sofre as consequências”	75
2ª Experiência “Estados físicos da matéria”	78
3ª Experiência “Permeabilidade dos solos”	82
4ª Experiência “Poluição será que as plantas conseguem viver nessas condições?”	84
5ª Experiência “Captações de água subterrânea” e “Poluição- não bebas dessa água”	86
6ª Atividade- Cartazes	90
7ª Atividade – Glossário de um cientista.....	92
8ª Atividade – Gráfico OTD “Qual a experiência que mais gostaram de realizar?”	94
9ª Atividade- Dramatização “A Gotinha Sofia”	95
4.2.2. Análise e discussão dos resultados do contexto de 1.º CEB.....	96
V- Considerações Finais.....	101
Referências Bibliográficas	104

Índice de Quadros

<i>Quadro 1</i> - Recursos consumíveis e comuns recomendados para uma área de ciências.....	13
Quadro 2- Organização semanal das áreas curriculares e extracurriculares.....	26
<i>Quadro 3</i> - Horário da turma.....	31
<i>Quadro 4</i> – O que as crianças ficaram a saber com a atividade da germinação do girassol.....	54
<i>Quadro 5</i> – O que as crianças ficaram a saber com a atividade da observação da minhoca.....	57
<i>Quadro 6</i> – O que as crianças ficaram a saber com a atividade partes das plantas e as suas funções.....	60
<i>Quadro 7</i> – Termos científicos e factos adquiridos ao longo da atividade planos inclinados.....	65
<i>Quadro 8</i> - Caracterização do nível de desenvolvimento da capacidade investigativa Observar.....	67
<i>Quadro 9</i> - Caracterização do nível de desenvolvimento da capacidade investigativa Registrar.....	68
<i>Quadro 10</i> - Caracterização do nível de desenvolvimento da capacidade investigativa Medir.....	69
<i>Quadro 11</i> - Caracterização do nível de desenvolvimento da capacidade investigativa Prever.....	70
<i>Quadro 12</i> - Caracterização do nível de desenvolvimento das crianças face à atitude Respeito pela evidência.....	70
<i>Quadro 13</i> - Caracterização do nível de desenvolvimento das crianças face à atitude Espírito de cooperação.....	71

Índice de Figuras

<i>Figura 1-</i> Dimensões fundamentais da aprendizagem e da educação científica através do ensino das ciências, de Afonso (2008, p.106).....	16
<i>Figura 2-</i> Planta da sala.....	28
<i>Figura 3-</i> Recinto escolar.....	29
<i>Figura 4-</i> Sala de aula	32
<i>Figura 5-</i> Planta da sala (após a chegada das estagiárias).....	33
<i>Figura 6-</i> Fases de investigação comuns a ambos os contextos.....	37
<i>Figura 7-</i> Teia do plano de ação EPE.....	48
<i>Figura 8-</i> Crianças a colocar areia (a) e terra (b) nos vasos.....	50
<i>Figura 9-</i> Momento de observação e registo de observação dos girassóis	51
<i>Figura 10-</i> Cartaz de medição do crescimento dos girassóis com palhinhas	512
<i>Figura 11-</i> Girassóis colocados no exterior sob influencia do fator luz solar.....	524
<i>Figura 12-</i> Observação da minhoca na terra com lupa	546
<i>Figura 13-</i> Mapa conceptual sobre a minhoca	567
<i>Figura 14-</i> Rosas com corantes.....	60
<i>Figura 15-</i> Reconto da história “O Nabo Gigante”, pela criança X.....	62
<i>Figura 16-</i> Planos inclinados.....	64
<i>Figura 17-</i> Registo da medição da distância percorrida pelo carrinho nas diferentes alturas e nas diferentes superfícies.....	64
<i>Figura 18-</i> Gráfico de análise.....	73
<i>Figura 19-</i> Plano de ação 1.ºCEB.....	74
<i>Figura 20-</i> Aluno a efetuar registo da previsão da primeira atividade experimental	76
<i>Figura 11-</i> Grupo a executar a primeira experiência.....	76
<i>Figura 22-</i> Material necessário à segunda fase da experiência.....	76
<i>Figura 23-</i> Observação dos dentes (a) e registos (b) dos resultados obtido na primeira atividade experimental ao fim de uma semana.....	77
<i>Figura 24-</i> Técnica de filtração realizada pelos alunos na primeira experiência	77
<i>Figura 25-</i> Aluno a cumprir as etapas do protocolo (a) aluno no momento de observação (b).....	79
<i>Figura 26-</i> Reflexão final da experiência realizada.....	80
<i>Figura 27 -</i> Diferentes grupos a observar os acontecimentos da segunda experiência	82
<i>Figura 28-</i> Registos no protocolo	83
<i>Figura 29-</i> Alfaca regada com detergente (a) e divisão da garrafa em partes (b).....	85

<i>Figura 30-</i> Alfaces dos diferentes grupos (a) e registo de observação (b).....	85
<i>Figura 31-</i> Partículas de areia depositadas no fundo do copo	88
<i>Figura 32-</i> Aluna a colocar corante.....	88
<i>Figura 33-</i> Captação de água poluída.....	89
<i>Figura 34-</i> grupo de trabalho sobre a quantidade de água existente no planeta (a) e grupo de trabalho com o tema usos da água (b).....	90
<i>Figura 35-</i> Grupo a apresentar o trabalho sobre a poluição.....	91
<i>Figura 36-</i> Alguns dos cartazes elaborados	92
<i>Figura 37-</i> Glossário de um cientista.....	93
<i>Figura 38-</i> Tabela de frequências e percentagens sobre as experiências	94
<i>Figura 39-</i> Turma a ensaiar o texto dramático.....	95
<i>Figura 40-</i> Respostas dos alunos face à cooperação com os colegas	97
<i>Figura 41-</i> Análise do desenvolvimento das atitudes em ciência	98
<i>Figura 42-</i> Análise do desenvolvimento das capacidades investigativas.....	99

Índice de Apêndices

Apêndice A - Entrevista inicial às crianças.....	110
Apêndice B - Guião, transcrição e tratamento da entrevista final às crianças EPE.....	111
Apêndice C - Carta aos Encarregados de Educação.....	119
Apêndice D – Grelhas de registo da germinação do girassol.....	120
Apêndice E - Calendário de rega.....	122
Apêndice F – Cartões de identificação dos vasos.....	124
Apêndice G - Inquérito por questionário pré- teste aos alunos 1.º CEB.....	125
Apêndice H - Protocolo 1.ª experiência.....	128
Apêndice I - Protocolo 2.ª experiência.....	131
Apêndice J - Protocolo 3.ª experiência.....	133
Apêndice K - Protocolo semiestruturado da 4.ª experiência.....	135
Apêndice L - Protocolo 5.ª experiência.....	136
Apêndice M – Inquérito por questionário pós- teste aos alunos.....	140
Apêndice N - Guião de entrevista à professora cooperante.....	142
Apêndice O – Transcrição e análise da entrevista feita á professora cooperante.....	144

Índice de Anexos

Anexo 1 - Instrumento de caracterização do nível de desenvolvimento das crianças em relação aos conhecimentos científicos.....	149
Anexo 2 - Instrumento de caracterização do nível de desenvolvimento das crianças em relação às capacidades investigativas.....	150
Anexo 3 - Instrumento de caracterização do nível de desenvolvimento das crianças em relação às atitudes.....	152

Introdução

O presente relatório (RF) surge no âmbito das Unidades Curriculares de Prática de Ensino Supervisionada II, III e IV, que fazem parte do plano de estudo do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico (1º.CEB).

O estágio no contexto de Educação Pré-Escolar (EPE), decorreu ao longo do segundo semestre do ano letivo 2016/2017, tendo sido desenvolvido numa instituição de cariz privado, situada no concelho de Odivelas, sendo o grupo alvo um grupo homogéneo de quatro anos. O estágio decorreu entre março e 1 de junho de 2017. Ao longo do estágio foram abordadas as áreas de conteúdo, explanadas nas Orientações Curriculares, tais como: Área da Formação Pessoal e Social, Área do Conhecimento do Mundo e Área da Expressão e Comunicação.

O estágio no 1º.CEB, realizou-se ao longo de dois semestres do ano letivo 2017/2018, que se iniciou em outubro e decorreu até 1 de junho de 2018, numa instituição de cariz público pertencente ao concelho de Odivelas, com uma turma do 4º ano de escolaridade, de idades compreendidas entre os 9 e 10 anos. Ao longo deste estágio, foram abordadas as áreas curriculares disciplinares (ACD): Estudo do Meio, Português, Matemática, Expressão Dramática e Expressão Plástica.

O trabalho inclui a componente investigativa e reflexiva sobre a prática pedagógica e evidencia as intencionalidades educativas subjacentes à intervenção em ambos os contextos. A problemática investigada em EPE emergiu da falta de uma área das ciências e/ou de espaços/dinâmicas que promovessem aprendizagens nesta área. No entanto, no 1º.CEB, a área do Estudo do Meio foi a mais desenvolvida, devido ao interesse que os alunos manifestaram em realizar experiências. Por isso, emergiu a seguinte questão de investigação, comum a ambos os contextos “Qual o contributo das atividades experimentais para o desenvolvimento de conhecimentos científicos, capacidades investigativas e atitudes em ciência, em crianças de 4 anos e alunos do 4º ano de escolaridade?”. Para responder a esta questão delinear-se os seguintes objetivos:

- Compreender o contributo das atividades experimentais para a aprendizagem de conhecimentos científicos;
- Compreender os contributos de atividades experimentais para o desenvolvimento de capacidades investigativas nas crianças/ alunos;

- Observar os contributos de atividades experimentais para o desenvolvimento de atitudes em ciências nas crianças/ alunos;

O presente RF segue uma estrutura. O primeiro ponto apresenta o enquadramento teórico, onde se faz o enquadramento da área temática.

O segundo ponto, caracteriza o contexto socioeducativo, que abrange a caracterização institucional, a caracterização do grupo e a caracterização do ambiente educativo.

O terceiro ponto, descreve a metodologia da investigação, onde se situa a pesquisa, os participantes, o desenho da investigação e as suas etapas, a identificação e a descrição das técnicas e instrumentos para a recolha de dados.

No quarto ponto, apresenta-se o plano de ação de ambos os contextos, descrevem-se as atividades e analisam-se os resultados obtidos com os dados recolhidos.

No quinto ponto, responde-se às questões de investigação e apresenta-se um texto reflexivo acerca do percurso desenvolvido, com as potencialidades e limitações do estágio.

I- Enquadramento Teórico

1.1. Educação em ciências nos primeiros anos

Quando a criança inicia a aprendizagem formal das ciências, já construiu uma série de ideias acerca do mundo que a rodeia. Por ciências entende-se “todo o conjunto dos seus agentes, conhecimentos e metodologias, constituem um sistema aberto, que interage com a sociedade”, ou seja, “a ciência influencia a sociedade e a sociedade influencia o rumo que a ciência toma” (Afonso 2008, p. 61).

Desde os primeiros anos de vida, a criança desenvolve crenças sobre “coisas que acontecem à sua volta” (Cardona, 2008, p. 75). A educação para a literacia científica deve efetuar-se antes dos primeiros anos de escolaridade obrigatória, ou seja, deve efetuar-se durante os anos da pré- escolarização, pois é nos primeiros anos que se desenvolve a curiosidade natural das crianças. Assim, a linguagem desempenha um papel crucial na aprendizagem em ciências, pois o diálogo entre as crianças e os adultos permite o desenvolvimento de processos científicos. As questões colocadas às crianças têm um papel muito importante na promoção do pensamento. As crianças devem ser encorajadas a comunicar as suas ideias e as suas observações, de modo a obterem uma linguagem científica cada vez mais profunda.

A ciência nos primeiros anos, para Reis (2008), pode ser definida como o estudo, a interpretação ou a aprendizagem sobre nós próprios e o ambiente em que se está inserido. De acordo com este autor, a ciência na EPE e no 1.º CEB constitui uma forma racional de descobrir o mundo.

A Educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade, para Cardona (2008), tem como função contribuir para que as crianças venham a tornar-se capazes de estabelecer relações entre saberes particulares, saberes disciplinares, saberes aprendidos fora da escola e conhecimentos globais. A sociedade atual é altamente científica e tecnológica, e as crianças desde cedo contactam, de forma mais ou menos direta, com diversos equipamentos e brinquedos, que são o reflexo dos avanços e da divulgação da tecnologia, como os carros comandados, as consolas, o computador e os telemóveis. A formação de cidadãos capazes de exercer uma cidadania ativa e responsável é uma das finalidades da educação em ciências.

Segundo a mesma autora, a importância das aprendizagens em ciências para todos os indivíduos e desde os primeiros anos pode justificar-se em dois níveis. A nível pessoal como base para a compreensão do mundo, ou seja, o contacto com formas de interpretar a natureza

deve ser iniciado nos primeiros anos, altura em que a curiosidade natural vai desabrochando, e a nível social para o desenvolvimento da própria ciência nas carreiras científicas e técnicas. As atividades lúdicas diárias e o meio ambiente que rodeia as crianças oferecem variadas oportunidades para aprender e tirar partido do interesse manifestado pelas crianças do mundo que as rodeia (Glauert, 2004). Também Martins *et al.* (2009) corroboram esta ideia, ao referirem que as crianças estão em permanente contacto com as ciências. Através da observação e manipulação dos objetos do dia-a-dia, as crianças constroem ideias, suposições e teorias ingénuas que segundo, os mesmos autores, não correspondem a um conhecimento científico, mas que têm lógica entre si, tornando-se “verdadeiras explicações” para as crianças. Para Canavarro (1999):

As conceções erróneas são também adquiridas em idades precoces e são muito resistentes à mudança. Percepções erradas de determinadas regularidades são comuns a muitas pessoas e encontram-se, por vezes, muito enraizadas na forma de pensar e de agir dos indivíduos afectando claramente as aprendizagens (p.92).

De acordo com Martins *et al.* (2009), são as ideias desenvolvidas pelas crianças e que evoluem durante a interação com o mundo que as rodeia, que devem ser o “ponto de partida para novas aprendizagens, desafiando as crianças a tomarem consciência dessas ideias, confrontando-as com outras, num processo conducente à sua (des)construção” (Martins *et al.*, 2009, p. 12). Segundo Howe (2010), também Dewey, o maior contribuidor da integração das ciências no currículo escolar, defendia esta ideia ao propor a introdução dos conhecimentos científicos através de um carácter exploratório do quotidiano das crianças, de acordo com os seus interesses e nível de compreensão. Por isso, autores como Rodrigues e Vieira (2009) e Reis (2008) defendem que as atividades proporcionadas às crianças devem permitir-lhes constatar as suas teorias, reestruturar ideias prévias e construir ideias científicas. Defende-se, assim, uma abordagem construtivista de aprendizagem das ciências, que admite que:

[S]erá do confronto entre os modelos mentais dos alunos e os modelos conceptuais, quando estes lhes são apresentados nas salas de aula de forma construtiva, que vai decorrer a aprendizagem com significado da ciência (Canavarro, 1999, p. 100).

Afonso (2008) defende, ainda, que os conceitos, as atitudes e as ideias adquiridas pelas crianças nos primeiros anos são decisivos para a forma como os adolescentes e adultos

encaram a ciência e a tecnologia, no futuro, uma vez que as ciências são fundamentais para construir conhecimentos, capacidades e atitudes básicas, hábitos de pensamento e rotinas de pesquisa, bem como raciocinar sobre a evidência, usando argumentos lógicos e claros. No início do século XIX surgiram laboratórios destinados a formar estudantes para realizarem experiências. Estes laboratórios de educação ajudaram a mudar a ciência e estes espaços apresentam uma diversidade estimável de instrumentos que possibilitam, segundo Halleux (1997, citado por Afonso 2008), aumentar a potência dos cinco sentidos ao realizar experiências, isto é, ao medir, quantificar e comparar.

Assumindo a educação escolar como um caminho para a educação global, Veiga (2003) defende a concepção de ciência como cultura. Mas para se alcançarem os desígnios da educação científica em ambiente escolar importa considerar três componentes: a educação *em* ciência, a educação *sobre* ciência e a educação *pela* ciência.

Na educação em Ciência, está implícito saber conceitos e relações entre eles, tratando-se do conhecimento substantivo, com valor intrínseco, o qual não é suficiente para interpretar o mundo na sua complexidade.

Em educação sobre Ciência, procura-se que a criança ou o aluno compreenda o que distingue conhecimento científico de outras maneiras de pensar, onde se abordam questões que exigem planificação e realização de procedimentos experimentais.

Na educação pela Ciência é a dimensão formativa da criança/aluno como ser social que importa desenvolver, esta poderá ser conseguida através de questões sobre a perseverança do meio envolvente.

As razões a favor da Educação em Ciências desde os primeiros anos de escolaridade, segundo Martins *et al.* (2007) incluem:

- Responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência e pela atividade dos cientistas;
- Ser uma via para a construção de uma imagem positiva e refletida acerca da Ciência;
- Promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo) úteis noutras áreas/disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais;

- Promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças melhorar a qualidade da interação com a realidade natural.

No geral, a grande finalidade das ciências é a compreensão da Natureza que organiza os conhecimentos de forma hierárquica, coerente e conceptual para dar explicação a fenómenos decorrentes da Natureza.

1.2. O que nos dizem os documentos oficiais?

1.2.1. A área do Conhecimento do Mundo segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

A Área do Conhecimento do Mundo, onde se faz a sensibilização às diversas ciências, está integrada no Capítulo II, designado de Áreas de Conteúdo, presente nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (2016). Ainda nesta secção, enumeram-se as três grandes componentes organizadoras das aprendizagens a promover na área do Conhecimento do Mundo: Introdução à Metodologia Científica, Abordagem às Ciências e Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias.

Segundo Silva, Marques, Mata e Rosa (2016), a área do Conhecimento do Mundo:

(...) enraíza-se na curiosidade natural da criança e no seu desejo de saber e compreender porquê. Esta sua curiosidade é fomentada e alargada na educação pré-escolar através de oportunidades para aprofundar, relacionar e comunicar o que já conhece, bem como pelo contacto com novas situações que suscitam a sua curiosidade e o interesse por explorar, questionar descobrir e compreender. A criança deve ser encorajada a construir as suas teorias e conhecimento acerca do mundo que a rodeia. Encara-se a Área do Conhecimento do Mundo como uma sensibilização às diversas ciências naturais e sociais abordadas de modo articulado, mobilizando aprendizagens de todas as outras áreas. (p.85)

Na abordagem às ciências pode explorar-se conhecimentos acerca da construção da identidade da criança e do meio social, bem como ao meio físico e natural. Contudo, a finalidade primordial da área do Conhecimento do Mundo é criar as bases para a estruturação do pensamento científico. Porém, segundo Silva *et al.* (2016) a metodologia própria das ciências deve partir dos interesses das crianças e dos seus saberes, incentivando nas crianças uma atitude científica e investigativa. É essencial que se vá construindo uma atitude de pesquisa, centralizada na capacidade de observar, no desejo de experimentar, na curiosidade de descobrir numa perspetiva crítica e de partilha do saber. A abordagem ao Conhecimento

do Mundo envolve também o desenvolvimento de atitudes positivas na relação com os outros, nos cuidados consigo próprio, e a criação de hábitos de respeito pelo ambiente e pela cultura, evidenciando-se uma inter-relação com a área de Formação Pessoal e Social.

O contacto com seres vivos e outros elementos da natureza e a sua observação são experiências estimulantes para as crianças, oferecendo oportunidades para refletir, compreender e conhecer as suas características, as suas transformações e as razões por que acontecem. Este conhecimento poderá promover o desenvolvimento de uma consciencialização para a relevância do papel de cada um na preservação do ambiente e dos recursos naturais. Alguns conteúdos relativos à biologia, tais como conhecimento dos animais, do seu habitat e costumes, de plantas, e ainda à física e à química, como a luz, ar, água, podem originar experiências a realizar por crianças em idade pré-escolar, permitindo a compreensão de um conjunto de saberes nesta área, Silva *et al.* (2016).

Na categoria do papel do educador nas aprendizagens a promover e de acordo com Silva *et al* (2016), o educador deve orientar a sua prática, tais como disponibilizar diferentes fontes e meios que apoiem o processo de descoberta, envolvendo as famílias e a comunidade; facilitar o acesso a diferentes materiais para o registo dos processos e resultados; e criar uma área das ciências com materiais (naturais, do quotidiano e específicos das ciências) que incentivem as explorações e as experimentações. Salienta-se, ainda, a importância do adulto como apoio, o rigor e o trabalho colaborativo. Estes três aspetos são fundamentais, pois o conhecimento em ciências é socialmente construído através do confronto de diferentes perspetivas e saberes. Para tal, o papel do adulto como alicerce dessa construção é crucial, no sentido de partir das ideias das crianças, construídas através das suas explorações e descobertas, para promover o desenvolvimento de novos conhecimentos, mas também em questionar o grupo, colocando questões que os levem a interrogar-se e a querer saber mais, ao mesmo tempo que apoia as crianças nos projetos que pretendem desenvolver.

1.2.2. A área curricular disciplinar de Estudo do Meio segundo o Programa do 1ºCEB

Segundo o Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico (2004), “Todas as crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, no contacto com o meio que as rodeias” (p.101). Assim, o papel da escola e do professor será “valorizar,

reforçar, ampliar e iniciar a sistematização dessas experiências e saberes, de modo a permitir, aos alunos, a realização de aprendizagens posteriores mais complexas” (p.101).

Com o Estudo do Meio, os alunos irão aprofundar conhecimentos sobre a Natureza e a Sociedade, sendo o papel do professor, proporcionar aos seus alunos os instrumentos e técnicas essenciais para que eles possam construir o seu saber e orientar todo o processo. Portanto, pretende-se que os alunos se tornem “observadores ativos com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender” (p.102). Os alunos irão aprendendo gradualmente os conceitos se estiverem envolvidos em aprendizagens que promovam o contacto direto com o meio e a realização de experiências.

Um dos blocos que dá maior ênfase à atividade experimental é o bloco 5- À descoberta dos materiais e objetos. Apesar de todos os blocos promoverem uma atitude experimental, é aqui que os alunos podem desenvolver uma atitude permanente de experimentação, através de: observação, introdução de modificações, apreciação dos efeitos e resultados e conclusões.

1.3. O papel das ciências no Mundo moderno

A consolidação do ensino das ciências, segundo Afonso (2008), foi marcada pela Segunda Guerra Mundial, ainda que, das consequências desta, tenha resultado um distanciamento da utilidade desse ensino relativamente à relevância social, para passar a focar-se na aplicabilidade das ciências na tecnologia. A Física, a Química e a Biologia só passaram a constar nos currículos escolares a partir do século XIX, pelo que podem definir-se momentos históricos da mesma. A ciência passou a ser reconhecida pelo poder no século XVII com a institucionalização e no século XVIII aquando a profissionalização, a ciência ganhou importância para a economia de certos países o que levou à inclusão da ciência no ensino e na criação de unidades curricular autónoma.

As sociedades atuais são, de certo modo, influenciadas pelo constante desenvolvimento e por produtos da ciência e, nem sempre, os cidadãos sabem lidar com este domínio do conhecimento. Por um lado, devido à falta de sensibilização para esta temática, por outro devido ao afastamento e ignorância acerca de conhecimentos, processos e modos de funcionamento da ciência (Afonso, 2008, p. 17).

A literacia científica envolve a necessidade de aprender Ciências, de aprender a fazer ciência e de aprender acerca da ciência. Para Afonso (2008), os argumentos a favor da importância

de ensinar e aprender ciências provém de quatro grandes áreas – natureza filosófica/epistemológica, natureza psicológica, natureza sociológica e natureza pedagógica.

No que concerne à natureza pedagógica, a autora defende que a ciência apresenta um grande valor formativo, pois a Natureza faz parte do nosso cotidiano e que o ensino das Ciências permite um trabalho interativo, comunicativo, colaborativo do aluno, essencial ao seu desenvolvimento enquanto ser social e como pessoa. Assim, a preparação de cidadãos que simpatizem com a ciência e que acreditem que a ciência é positiva na condução do progresso, cria oportunidades de carreiras que poderão estar direta ou indiretamente relacionadas com as ciências e, até, uma carreira de investigação.

Quanto à natureza filosófica/epistemológica, a ciência tem características próprias que as distinguem e fazem ver o Mundo de maneira diferente, sendo a vertente experimental e teórica interdependentes para levar à compreensão dos acontecimentos. Porém, a relação dessas duas vertentes varia ao longo do tempo, o que determina a evolução da própria natureza da ciência. Também, as metodologias de trabalho e as relações entre os cientistas e/ou comunidades científicas contribuem para a compreensão do que significa ciência.

Todavia, a natureza psicológica diz que a ciência é um instrumento importante para o desenvolvimento de determinadas capacidades intelectuais que, por sua vez, levam ao desenvolvimento de processos cognitivos de diferentes graus de abstração e complexidade. Esse desenvolvimento cognitivo facilita a aplicabilidade e transferência de conhecimentos, capacidades e atitudes para outros contextos em que os indivíduos se inserem, tendo um grande valor (in)formativo para o desenvolvimento de conceitos.

Sociologicamente, a ciência é vista como um produto do tempo e do lugar, ou seja, pode mudar radicalmente. Por isso, os argumentos de natureza sociológica dizem que a ciência é uma força cultural no Mundo moderno e é importante estar presente no currículo a formação científica, pois faz parte da nossa herança intelectual e pode desenvolver cidadãos informados e preparados para lidar com assuntos sociais relacionados com a ciência e tecnologia ou com o impacto da ciência na sociedade. Além disso, esta permite compreender as relações humanas e as relações entre a Natureza e o Homem, proporcionando o desenvolvimento de atitudes e valores essenciais à inserção social de cada um.

1.4. Tipos de atividades: Atividades em ciências

Às crianças devem ser proporcionadas atividades de natureza diversa. Os autores Glauert (2004) e Martins *et al.* (2009) sublinham a importância de se privilegiar as atividades de natureza prática. As atividades práticas podem ser: experiências sensoriais, tarefas de observação, experiências de verificação, explorações, exercícios práticos, investigações ou pesquisas.

As experiências sensoriais são baseadas na visão, no olfato, no tato ou na audição. As tarefas de observação, encorajam as crianças a fazer observações de forma científica, a observar e a classificar objetos e começam a centrar-se em aspetos científicos. Nas experiências de verificação, as crianças recebem instruções acerca do que têm que fazer. As explorações, proporcionam a oportunidade de interagir com objetos e materiais, de ver o que acontece ou de compreender os fenómenos. Durante as explorações as ideias prévias das crianças podem desenvolver-se ou mudar. Os exercícios práticos, destinam-se a que as crianças aprendam métodos e técnicas ou ilustrem teorias, bem como aprendam a fazer previsões e a relatar observações. Nas investigações ou atividades investigativas, pretende-se que as crianças encontrem resposta para uma questão-problema e são conduzidas na perspetiva de trabalho científico, com controlo de variáveis. As crianças são envolvidas na tomada de decisões acerca do que é preciso medir, do equipamento a usar, da forma como levar a cabo o teste ou como registar os resultados. As crianças podem ter necessidade de recorrer a fontes em segunda mão – livros, computadores, vídeos, adultos – enquanto recursos de aprendizagem, daí ser fundamental a pesquisa.

Na opinião de Afonso (2008), as atividades devem assentar no trabalho experimental, de modo a que as crianças entendam a relação entre a prática e a teoria para estimular-lhes o nível científico.

As atividades experimentais são de elevado nível de complexidade concetual, dado envolverem o controlo e a manipulação de variáveis que, por sua vez, implicam procedimentos, tais como (Martins et al, 2007):

- variar os valores de uma variável independente (a que está em análise);
- medir os valores da variável dependente (a que se relaciona com a variável independente);
- controlar (manter constantes) os valores das outras variáveis independentes (as que não estão em análise).

As atividades que envolvem a resolução de problemas, sejam elas atividades laboratoriais ou atividades experimentais, devem iniciar com a descrição/apresentação de uma situação problemática (colocação de um problema) conhecida do dia a dia dos alunos e desenvolver-se ao longo de três momentos fundamentais:

- *Antes da experimentação*: apresentação de uma situação familiar/conhecida das crianças; pergunta à qual a realização da atividade vai responder (questão-problema); e previsão com fundamentação, ou seja, identificação e registo das ideias prévias das crianças;

- *Experimentação*: planificação da atividade/ procedimentos; identificação das variáveis; realização da atividade; constatação do que, realmente, acontece; e registo de dados/resultados obtidos.

- *Após experimentação*: comparação das previsões formuladas com os resultados observados; reflexão/ explicação dos resultados obtidos; elaboração da conclusão; e avaliação das aprendizagens dos alunos.

Porém, a componente experimental insere-se, inevitavelmente, na componente prática. Uma vez que, a componente prática é tudo aquilo em que o indivíduo está envolvido. Assim, segundo Hodson (1988, cit. por Almeida, Mateus, Veríssimo, Serra, Alves, Dourado, Pedrosa, Maia, Freitas e Ribeiro, 2001), o

trabalho prático, enquanto recurso didático à disposição do professor, inclui todas as actividades em que o aluno esteja activamente envolvido (no domínio psicomotor, cognitivo e afectivo). De acordo com esta definição o âmbito do trabalho prático é mais alargado e inclui, entre outros, o trabalho laboratorial e o trabalho de campo.

Numa sala de atividades, a aprendizagem informal, mesmo não planificada pelo educador/ professor, está sempre presente, e resulta das múltiplas interações ocorridas entre as crianças e os materiais disponibilizados no ambiente educativo.

A sala de atividades, em jardim de infância, ou sala de aula, no caso do 1º CEB, pode ser entendida como um espaço de *sciencing*, ou seja, um espaço onde as crianças vivenciam uma multiplicidade de experiências e realizam aprendizagens de ciências, satisfazendo, por um lado a sua curiosidade de forma ativa e envolvente, e simultaneamente, exploram novas situações emergentes das suas observações e interações. Neuman (1972, citado por Tu, 2006), entende o conceito de *sciencing* como aquele em que as crianças se entregam de

forma ativa e completa e fazem aprendizagens de ciência. A sala é entendida como um espaço de *sciencing* e nela podem acontecer três tipos de *sciencing*, designadamente:

- Formal: experiências planificadas e desenvolvidas pelo educador/professor com as crianças;
- Incidental: experiências desenvolvidas pelo educador/professor para explorar o potencial de experiências espontâneas;
- Informal: experiências ou práticas espontâneas decorrentes das brincadeiras das crianças e entre elas.

Segundo Sá (2000) existem várias perspetivas de abordagem das ciências experimentais, entre elas, a colocação da ênfase no facto de a ciência poder oferecer um conjunto de factos e experiências com uma forte componente prática e lúdica; a introdução das crianças às ciências assente num processo de familiarização com factos e experiências, com vista a uma preparação para os ciclos de ensino que se seguem; e a aprendizagem por livre descoberta, valendo só por si a realização de explorações e manipulações espontâneas de objetos.

Assim, as atividades práticas e experimentais são importantes, pois permitem apreender, compreender e estruturar os conteúdos científicos que se pretendem transmitir às crianças. Só assim, é possível desenvolverem-se competências científicas, que se detalham nos pontos seguintes.

No entanto, a valorização do espaço com elemento curricular reforça a necessidade de se interpretar de uma forma transversal as diferentes áreas de sala de atividades em termos das suas potencialidades para um *sciencing* informal ou incidental, integrando as ciências no dia-a-dia das crianças, em formas diversas, criativas e inovadoras, como reflexo da vida real.

Todavia, as aprendizagens das crianças são dependentes de um conjunto de elementos do contexto, designadamente o “espaço físico”, que compreende a atividade local e é caracterizado por objetos, materiais, mobiliário e decoração, e o “ambiente” que contempla o conjunto do espaço físico e as relações que aí se estabelecem (Forneiro, 2008).

Contudo, o educador/ professor deve considerar o espaço da sala como o desenvolvimento da aprendizagem científica e, para tal, é necessário existirem alguns recursos/ materiais, fazer a manutenção dos recursos existentes, adequá-los às solicitações e interesses das crianças e incentivar à sua utilização frequente.

Aqueles recursos considerados seguros devem ser de livre e permanente acesso pelas crianças. Este acesso deve ser fácil e imediato, o que significa que todos os recursos devem estar visualmente acessíveis, em prateleiras ou devidamente arrumados em caixas transparentes que são arrumadas em prateleiras baixas. Estas devem ser devidamente etiquetadas (através de texto e imagem), para que a identificação do seu conteúdo seja fácil. Assim, pretende-se que as crianças sejam autónomas no acesso àquilo que pretendem em determinado momento e também na arrumação posterior e exploração.

Pela sua fragilidade, alto custo ou pelos riscos de segurança que oferecem, alguns recursos devem ser de disponibilidade condicionada. Não devem, no entanto, ser escondidos das crianças e a sua disponibilização às crianças deve ser o mais frequente possível, por solicitação destas ou por iniciativa do educador/ professor.

Os recursos a incluir, segundo Pereira (2012), devem ser seguros, apelativos, desafiadores, lúdicos, serem do dia a dia e também específicos das ciências e com níveis variados de complexidade. No entanto, é importante existirem: instrumentos de medição e temperatura, instrumentos de medição de tempo, instrumentos de medição de volume, recursos para abordagem da temática de eletricidade, recursos para abordagem da temática de forças e movimento, recursos para abordagem da temática do magnetismo, recursos para abordagem da temática de astronomia, recursos para a abordagem da temática dos seres vivos, recursos para abordagem da temática da ótica.

Segundo Pereira (2012), os recursos, presentes no quadro 1, são recomendados para uma área das ciências.

Quadro 1– Recursos consumíveis e comuns recomendados para uma área de ciências

Recursos consumíveis	Recursos comuns
Folha de alumínio	Prensa de herbário
Balões	Formas para fazer papel reciclado
Contas de tamanhos variados	Modelos anatómicos (torso, dente, maxilar, esqueleto)
Corantes alimentares	Funis
Velcro	Tubos plásticos de diâmetro variado
Cordel	Disco elétrico
Caixas de ovos (cartão e/ou plástico)	Almofariz
Colas variadas: batom, madeira, papel, quente, ...	Microscópio
Roldanas	Lupa binocular
Esferovite	Gobelés
Película de embrulho plástica com bolhas de ar	Copos medidores
Arroz	Frascos de vidro reutilizados (de sumos, iogurtes)
Sal	Balança digital
Açúcar	Seringas de volume variado
Lâmpada de ultravioleta (“luz negra”)	Balança de pratos
Folha de alumínio	

Película aderente	Sopradores de bolas de sabão (formas e tamanhos variados)
Papel vegetal (rolo e/ou folhas)	Tubos de ensaio (plástico e/ou vidro)
Rolhas	Tubos articulados
Elásticos variados: cores, espessura, largura, diâmetro	Aquário
Berlindes	Terrário
Clipes variados: tamanho, espessura, material, revestimento	Insectário
Velas variadas: diâmetro, forma, material	Caixas plásticas transparentes
Tubos de cartão variados: diâmetro, espessura	Sólidos geométricos ocós

1.5.O que ensinar e aprender em ciências?

A abordagem às ciências é encarada como uma oportunidade de se proporcionar às crianças “um manancial de factos e experiências com uma forte componente lúdica” (Sá, 2000, p.3) que contribua para o seu desenvolvimento pessoal e social. Desta forma, realça-se a importância do contacto direto das crianças com atividades de cariz prático, devidamente contextualizadas, em que o adulto motive e incentive as crianças a fazer e a refletir sobre o que se faz, construindo, assim, conhecimentos de diferentes naturezas.

De acordo com Reis (2008), uma educação em ciência, segundo uma perspetiva construtivista, envolve uma abordagem faseada através da qual o educador:

- Investiga os conhecimentos prévios das crianças com o objetivo de detetar eventuais conceções alternativas;
- Pede às crianças para explicarem essas mesmas conceções alternativas;
- Concebe atividades de aprendizagem que permitam à criança constatar a inadequação das suas ideias e construir ideias cientificamente mais corretas;
- Promove a discussão e a aplicação das novas ideias.

Para Reis (2008), as perguntas constituem uma dimensão importante da atividade do educador de infância que se revela decisiva na promoção de capacidades de pensamento nas crianças e na construção de conceções acerca das ciências. Essas questões podem ser numa fase inicial de exploração como: “Reparaste...?”, “O que pensas disto?”; aquando as comparações de observações efetuadas podem formular-se questões como: “Quais as diferenças/semelhanças?”; as perguntas de medição e contagem podem enunciar-se como: “Quantas vezes...?”, “Durante quanto tempo...?” ou “Qual o comprimento...?”; as perguntas de ação estimulam a experimentação e a investigação de relações: “O que acontece se...?”; as perguntas de colocação de problemas podem ser utilizadas quando as crianças já são capazes de formular hipóteses: “Tens a certeza de que...?”, “O que acontece se...?”.

Para Pereira (2002, citado por Martins et al., 2009), a discussão de ideias entre o adulto e as crianças permite-lhes atribuir significado ao que veem e experimentam. Ao serem questionadas, as crianças refletem sobre o que estão a fazer, interpretando e discutindo as situações que desenvolvem. A dimensão e composição dos grupos de crianças são aspetos a considerar aquando da planificação das atividades. O educador/professor deve refletir sobre as características do seu grupo, as finalidades e natureza da atividade proposta, adotando o formato que considere mais adequado (grupos pequenos/grandes). Deverá sempre ser respeitado o tempo de exploração de cada criança, permitindo-lhe manipular livremente os materiais em busca da satisfação da sua curiosidade e das suas questões. A participação ativa das crianças em todas as fases do desenvolvimento das atividades favorece o seu entusiasmo, dado que gostam naturalmente de mexer, experimentar e observar as consequências das suas ações (Martins *et al*, 2009, p. 21).

Assim, Reis (2008), refere que “a educação em ciência não envolve apenas aprendizagem de conhecimentos. A apropriação de conhecimentos (...) necessita de ser acompanhada e apoiada pelo desenvolvimento de atitudes e capacidades” (p.15).

Também, Afonso (2008) defende que se deve proporcionar às crianças atividades científicas que permitam desenvolver conhecimentos científicos, capacidades investigativas e atitudes em ciência, que serão melhor explicitados nos tópicos seguintes.

1.5.1. Conhecimentos científicos

Segundo Batista e Afonso (2004), os conhecimentos científicos devem ser desenvolvidos através de uma metodologia que envolva a exploração de pequenas investigações e trabalhos experimentais.

Quanto aos conhecimentos, Afonso (2008) infere que “existem diferentes tipos de conhecimentos científicos” que “podem ser diferentes quanto ao conteúdo que encerram (...) quanto à natureza, abstração e complexidade que envolvem” (p. 68). Os conhecimentos, os materiais e as atividades, em conformidade com Afonso (2008), devem ser selecionados de acordo com vários princípios, tais como, os objetivos que se pretendem atingir, a aplicabilidade, os conceitos a explorar.

Assim, de modo geral existem termos, factos, conceitos e teorias que envolvem maior complexidade e abstração, por ordem crescente. Os termos são palavras ou expressões que

designam o nome do objeto, do fenómeno ou do acontecimento. Os factos são afirmações acerca de um acontecimento ou fenómeno ou objeto e são ponderados objetivos, de forma genérica. Os conceitos científicos são generalizações que se fazem a objetos ou acontecimentos que possibilitam conhecer o mundo físico e natural que nos rodeia.

A nível pedagógico, para Afonso (2008), os termos, conceitos e ideias podem ser estruturados em mapas de conceitos. Estes mapas têm um imenso valor educativo, porque possibilitam identificar conceções sobre determinado assunto. A construção de mapas de conceitos por crianças no início das atividades constitui um excelente instrumento de diagnóstico das suas perceções sobre um tema e o mesmo acontece no final da exploração do tema com as crianças, pois é um bom indicador de aprendizagem científica efetuada. Ainda em relação ao conhecimento, segundo Johnston (1996, citado por Pereira, 2012), existem três categorias de ideias das crianças, relativamente à sua natureza: o conhecimento factual, que pode ser obtido através da experiência direta, ou através de fontes secundárias como livros, televisão e outros meios audiovisuais ou até podem acontecer estas duas estratégias de forma articulada; o conhecimento ficcional, pois desenvolve-se a partir de fontes secundárias, ou seja, através dos media e de histórias que são contadas às crianças; e o conhecimento inferido que resulta da interação entre a sua experiência prática e as ideias que as crianças têm.

Na figura 1, apresentam-se as dimensões fundamentais da aprendizagem e da educação científica através do ensino das ciências.

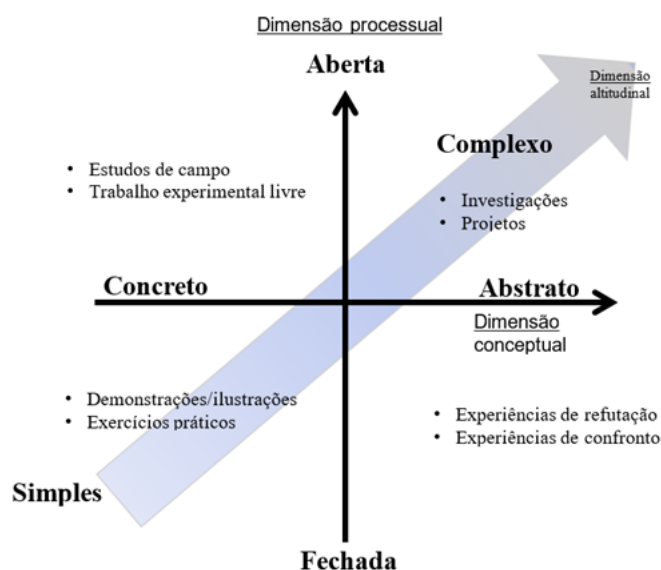


Figura 1- Dimensões fundamentais da aprendizagem e da educação científica através do ensino das ciências, de Afonso (2008, p.106)

Na dimensão conceptual, que tem uma natureza que se transfere do mais concreto para o mais abstrato, estão inseridos os termos, factos, conceitos e os conhecimentos científicos e relaciona-se com “o que ensinar em ciência”. Aqui, o concreto parte com base nos sentidos, de forma simples e com baixos níveis de generalizações, ou seja, desenvolvem-se termos e factos. Enquanto que o abstrato, tem por base um raciocínio mais complexo e elevados níveis de generalizações, conduzindo a conceitos e teorias.

A dimensão processual é o “aprender a fazer”, que tem um domínio entre o mais fechado e o mais aberto, onde se encontram definidas as capacidades investigativas, que são simples, como a observação e o registo e complexas, tal como a planificação.

Na dimensão atitudinal, inserem-se as atitudes em ciência, que se descrevem mais à frente e que são fulcrais para se aprender a viver em conjunto e “aprender a ser”.

1.5.2. Os processos científicos e as capacidades investigativas

Para se desenvolverem as capacidades investigativas, não se deve apenas ler ou ouvir sobre as mesmas, sendo assim necessário que estas sejam abordadas em situações práticas e concretas (Afonso, 2008).

Segundo Afonso (2008), por processos científicos entendem-se todos os procedimentos utilizados nos diversos domínios das ciências. Os processos científicos envolvem a colocação de hipóteses, o planeamento de experiências, o registo, a organização dos resultados, a interpretação, a dedução e a extrapolação e podem definir-se como formas de pensamento e procedimentos práticos que contribuem para a compreensão do mundo físico e natural.

Estes processos científicos envolvem capacidades, tais como, observar, medir, classificar, seriar, registar, formular problemas, formular hipóteses, prever, identificar, operacionalizar e controlar variáveis, interpretar dados, planificar/realizar experiências e comunicar.

A *observação* inclui toda a informação obtida pelos órgãos dos sentidos, embora a visão seja o sentido mais utilizado, com ou sem auxílio de instrumentos. Esta capacidade envolve a descrição e identificação de objetos e fenómenos. É importante que a observação seja rigorosa e completa, que identifique pormenores importantes e que seja quantitativa e ou qualitativa, pois em ciências são necessárias medições e comparações. Na investigação realizada por Batista e Afonso (2004), as crianças apresentaram algumas dificuldades em

observar utilizando quantificadores e em utilizar os outros sentidos, para além da visão, para que a observação fosse mais completa. As investigadoras afirmam que esta capacidade parece ser simples e fácil de desenvolver e adquirir. Porém, o estudo revelou ser uma capacidade a aprender explicitamente. Este aspeto, segundo Batista e Afonso (2004), esta capacidade é importante pois a observação rigorosa, metódica e quantitativa é valorizada pela ciência e pelo trabalho de investigação.

A *medição* está relacionada com a quantificação das propriedades dos objetos e dos fenómenos observados. A medição torna as observações mais precisas e válidas. Em ciências é aconselhada a utilização de grandezas e unidades de base do sistema internacional (SI) e respetivos símbolos. Porém, a medição envolve sempre uma margem de erro, pois os erros podem ocorrer por diversas razões. De modo a justificar os valores atribuídos na sua investigação, relativamente à capacidade de medir/quantificar, Batista e Afonso (2004) apresentam expressões chave que as crianças devem utilizar, tais como: “mais”, “menos”, “maior”, “mais pequeno”, “pouco”.

A capacidade investigativa *classificar* pretende agrupar objetos, fenómenos e acontecimento de acordo com semelhanças que apresentam. O objetivo da classificação é fornecer uma nomenclatura e dar ordem e esta é bastante importante em ciências e na sua aprendizagem devido à facilitação da organização e da ordenação de objetos e à formação, desenvolvimento e aprofundamento de conceitos científicos.

A *seriação* abrange a ordenação de objetos de acordo com o grau que apresenta uma certa propriedade, por exemplo, comprimento ou volume de um objeto.

O *registo* é uma forma de conservar informação sobre as observações e devem ser completos, rigorosos, metódicos e elaborados com clareza, de modo a ser compreensível para quem os analisar. Existem vários tipos de registo – desenho, escrita, fotografias, gráficos. No estudo de Batista e Afonso (2004), as investigadoras aperceberam-se que esta capacidade foi das que melhor evolução adquiriu, uma vez que, no início não existia uma preocupação com o rigor e, no final, as crianças continuaram a fazer registos através do desenho, mas passaram a ter em atenção a cor dos solos observados, a dimensão e a forma das partículas constituintes do mesmo.

A *formulação de problemas* é o início de uma investigação. A partir do problema é necessário fazer uma antevisão de todo o conjunto de materiais e procedimentos a implementar na prática, tendo como objetivo obter a resposta à problemática colocada.

A *formulação de hipóteses* são as respostas provisórias ao problema que está a ser investigado e baseia-se em conhecimentos que já se possuem.

A *previsão* é a antecipação de um resultado com base nos dados e informações fornecidos. Esta capacidade investigativa apoia-se nos dados da observação ou em conhecimentos anteriores, distinguindo-se da tentativa de adivinhação. No que diz respeito à capacidade de prever, Batista e Afonso (2004), no seu estudo, referem que, inicialmente, as crianças esboçavam tentativas de adivinhação, mas evoluíram no sentido de pensar primeiro e prever depois, passando a justificar as suas previsões.

As *variáveis* são condições que potenciam ou afetam o desenrolar de um acontecimento a ser estudado e, portanto, podem interferir nos resultados. Todas as variáveis devem ser consideradas em ciências e devem ser mantidas constantes ao longo da experiência.

Conceder significado aos dados recolhidos, ou seja, interpretá-los ajuda a responder aos objetivos propostos inicialmente. A *interpretação dos dados* é mais fácil quando se organizam e agrupam os dados, por exemplo, em diagramas ou gráficos.

Na *planificação*, é necessário clarificar o problema, formular hipóteses, controlar variáveis, refletir e analisar os resultados, escolher metodologias de trabalhos, organizar o espaço, o tempo e o material e fazer uma estimativa acerca do tempo para a recolha e tratamento de dados. Na execução das experiências é essencial registar os dados e tomar notas completas e cuidadosas dos acontecimentos a ocorrer, repetir a experiência, tratar os dados e fazer análises quantitativa.

Por fim, a *comunicação* é uma capacidade fundamental utilizada no dia a dia e em ciências. Por comunicar entende-se o falar, escrever, desenhar, representar, pois são atividades que ajudam no esclarecimento de ideias, na partilha do saber e na discussão de opiniões. A educação em ciências deve desenvolver a comunicação para facilitar na aprendizagem e no progresso das capacidades cognitivas e sociais das crianças.

Na investigação de Batista e Afonso (2004), os resultados mostram, no que diz respeito às capacidades investigativas, que as crianças sentiram mais dificuldade em desenvolver a capacidade de *controlar de variáveis, formular hipóteses, planificar experiências* e também

nas capacidades de *interpretar dados*. Isto porque, nas capacidades de interpretar dados e levantar questões as crianças tendiam a levantar questões vagas e imprecisas e a realizar interpretações sem dados e sem informações suficientes. Para as investigadoras, as outras capacidades investigativas são de um grau elevado de complexidade, principalmente a planificação de experiências, que é uma capacidade investigativa muito complexa e que envolve o domínio e a relação das outras capacidades de investigação.

1.5.3. As atitudes em ciências

Relativamente, às atitudes em ciência, estas contemplam uma dimensão importante na aprendizagem em ciências. De acordo com Afonso (2008), a educação em ciências deverá desenvolver “atitudes favoráveis à pesquisa e relevantes para o progresso da investigação e formação científicas” (p. 102), de que são exemplos: a atitude interrogativa, o respeito pela evidência/ espírito de abertura, a reflexão crítica, a perseverança, o espírito de cooperação e a criatividade.

A *atitude interrogativa* é considerada como sinónimo de curiosidade, pois as questões de partida são o início da construção de conhecimento. É importante, que em ciências, as crianças sejam incentivadas a colocar questões e sejam encorajadas a obter respostas.

O *espírito de abertura* e o *respeito pela evidência* são considerados, por Afonso (2008), um conjunto que se completa, uma vez que a autora considera que sem espírito de abertura não é possível existir respeito pela evidência. Respeitar a evidência significa aceitar os dados obtidos, mesmo que contrariem as previsões e o espírito de abertura a novas ideias é uma atitude crucial do ponto de vista das ciências, pois significa promover a formação de adultos com mentes flexíveis, capazes de equacionar e de lidar com a mudança.

Refletir sobre as ideias que se tem, analisar o que se fez, avaliar procedimentos e o modo como emergiram as ideias são aspetos que caracterizam a *reflexão crítica* em ciências.

Ser *perseverante* exige que não se desista de alcançar os objetivos propostos.

O *espírito de cooperação* é essencial em ciências, por isso, é uma atitude que deve ser promovida por esta. A atividade científica requer a existência de equipas que procuram reunir esforços e saberes diversos para resolver problemas.

A *criatividade* é o motor da evolução das ciências. Passa pela capacidade de olhar os objetos e fenômenos de forma diferente, utilizando-se recursos e instrumentos na resolução de problemas, mas de forma diferente do habitual.

1.5.4. O que avaliar e como avaliar?

Num estudo realizado por Batista e Afonso (2004), que envolveu os conhecimentos científicos e capacidades investigativas, os resultados sugerem que é possível o desenvolvimento científico em crianças muito novas, sendo necessário dar-lhes tempo para pensar, para que aprendam, desenvolvam os seus conhecimentos e as suas capacidades.

Os princípios defendidos no documento do Ministério da Educação Currículo Nacional do Ensino Básico- *Competências essenciais*, que é posterior ao programa do 1.º CEB, apresenta um conjunto de competências consideradas essenciais que, Afonso (2008) achou por bem analisar.

Então, segundo este documento, deve-se ter em conta certas competências a avaliar, tais como, o conhecimento, o raciocínio, a comunicação e as atitudes (Afonso, 2008, pp. 117-118).

O conhecimento pode dividir-se em:

- Conhecimento substantivo- conhecimento e compreensão de leis e modelos científicos que permitam às crianças refletir e resolver problemas pessoais, sociais e ambientais;
- Conhecimento processual- conhecimento relacionado com os modos de trabalhar da ciência;
- Conhecimento epistemológico- conhecimento acerca da ciência, acerca de como funciona, trabalha e evolui, bem como acerca das relações entre conhecimentos, cientistas e a sociedade.

O raciocínio, desenvolve-se através da exploração de situações de aprendizagem centradas na formulação e resolução de problemas, formulação de hipóteses, planificação, previsão e avaliação de resultados. A comunicação, assenta na importância de se utilizar uma linguagem científica que permitam a exposição de ideias, defesa, argumentação, análise e de

síntese ou partilha de informação. Por fim, as atitudes inerentes ao trabalho em ciência, como a curiosidade, perseverança, seriedade do trabalho, respeito pelos resultados obtidos, reflexão crítica sobre o trabalho efetuado e sensibilidade para trabalhar em ciência, avaliando o seu impacto na sociedade e no ambiente.

Estas competências são, então, avaliadas através do trabalho experimental e com recurso a instrumentos que facilitem a sua avaliação. Segundo Martins et al. (2007), a avaliação das aprendizagens que se pretendem promover nos alunos/ crianças, pode ocorrer durante o ensino, através de uma avaliação formativa, e após o ensino, através de uma avaliação sumativa. Harlen (2006b, cit. por Martins, 2007) considera a avaliação formativa como a avaliação *para* a aprendizagem e a avaliação sumativa como a avaliação *da* aprendizagem.

II- Caracterização dos Contextos Educativos

2.1. Caracterização do Contexto Educação Pré-Escolar

O estágio de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) foi desenvolvido numa instituição de cariz privado, que dispõe de duas instalações, sendo que o estágio decorreu na instalação onde se incluem as valências de Educação Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico.

A instituição funciona desde 1971, fazendo parte integrante de um grupo educativo, no qual se inserem todos os níveis educativos. No entanto, o estabelecimento, tem disponível Creche, Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico. A instituição tem uma lotação máxima de 165 crianças. O número de crianças não excede a lotação máxima de cada sala, nomeadamente, 15 crianças em salas de jardim de infância.

A instituição situa-se numa zona calma, rodeada por habitações, uma escola básica e espaços verdes.

Relativamente ao horário da instituição, esta funciona entre as 7h15 e as 19h45, sendo que a componente letiva acontece entre as 9h00 e as 12h30 e as 14h30 e as 16h00. Existe, ainda, a componente de apoio à família que acontece entre as 7h30 e as 9h00 e as 16h00 e as 19h30. O refeitório funciona entre as 11h30 e as 14h30.

Além das aulas de inglês, expressão musical e educação física, inseridas no horário de atividades de enriquecimento curricular, os alunos podem, também, realizar atividades extracurriculares, entre elas, sala de estudo, ballet, psicomotricidade, natação e karaté.

2.1.1. Caracterização do Grupo- Educação Pré-Escolar

O grupo de crianças é constituído por 14 crianças com a faixa etária de quatro anos, das quais sete são do sexo masculino e sete são do sexo feminino. Das catorze crianças, doze têm pais de nacionalidade portuguesa, duas têm pais com nacionalidade brasileira, uma das crianças tem a mãe de nacionalidade brasileira sendo o pai português e outra tem os dois progenitores de nacionalidade brasileira.

Segundo Piaget, as crianças com idades compreendidas entre os quatro e os seis anos, encontram-se no estágio de desenvolvimento pré-operatório, ou seja, “é o estágio da inteligência intuitiva, do surgimento da linguagem, do desenvolvimento da função simbólica, dos sentimentos interindividuais espontâneos e das relações sociais de submissão ao adulto” (Vieira & Lino, 2007, p.208). No entanto, Vygotsky (1996), contraria este

pensamento e afirma que o pensamento e a linguagem se desenvolvem através das interações sociais da criança que, nesta fase, são determinantes para o desenvolvimento do pensamento. Importa, ainda, referenciar que para Vygotsky (1991), existem três níveis de desenvolvimento: o real, o potencial e o proximal, sendo que o nível de desenvolvimento proximal (ZDP) depende da distância entre o nível de desenvolvimento real, que considera a realização das atividades por parte das crianças sem a intervenção do adulto, e o desenvolvimento potencial, onde as crianças precisam de ajuda do adulto ou de um par mais competente.

A maioria das crianças pertence ao grupo desde da creche. Só há o caso de uma criança que ingressou na sala aos três anos, ou seja, o ano passado, e outra criança mais recentemente, pois só passou a frequentar a sala este ano letivo. Neste caso, a educadora acompanha o grupo desde a creche, pelo que já trabalha com este grupo há quatro anos.

2.1.2. Caracterização do Ambiente Educativo- Educação Pré-Escolar

Para Silva, Marques, Mata e Rosa (2016) “Considera-se o ambiente educativo como o contexto facilitador do processo de desenvolvimento e aprendizagem de todas e cada uma das crianças, de desenvolvimento profissional e de relações entre os diferentes intervenientes” (p.5). A organização do ambiente educativo pressupõe a organização do grupo, do espaço e do tempo.

O ambiente de aprendizagem deve proporcionar conforto e segurança às crianças e adultos, nomeadamente chão, paredes, tetos e locais acolhedores; luz natural suave; mobiliário e equipamento à medida das crianças, mas também do adulto; arrumação para os objetos dos educadores, das crianças, brinquedos; acesso seguro dos adultos a utensílios de todos os dias; uma zona de entrada acolhedora; coisas agradáveis que lembrem a casa, tais como objetos de conforto e fotografias da família das crianças (Post & Hohmann, 2011).

Na mesma linha de pensamento, Forneiro (2008) defende que o ambiente educativo deve ser acolhedor, de maneira a que todos os intervenientes consigam interagir de uma forma positiva. Porém, os termos “espaço” e “ambiente” apesar de estarem relacionados, são diferentes. Para a mesma autora, o espaço físico, refere-se a locais para atividade, objetos, materiais de ensino, móveis e caracteriza-se como sendo um espaço organizado e estruturado, facilitando o acesso ao conhecimento. O “ambiente” é tudo o que existe no espaço físico,

incluindo as relações estabelecidas no mesmo, ou seja, as relações entre crianças, entre adultos e entre adultos e crianças.

Quanto à dimensão relacional, esta diz respeito às relações que se estabelecem, ou seja, é importante que se mantenha uma boa relação entre todos os intervenientes, crianças, adulto e comunidade. No âmbito da relação e da ação educativa, a educadora da sala relaciona-se com as crianças de forma a favorecer a necessária segurança afetiva e a promover autonomia. Também, fomenta a cooperação entre as crianças, garantindo que todas se sintam valorizadas e integradas no grupo. A educadora organiza um ambiente de estimulação comunicativa, proporcionando a cada criança oportunidades de interação com as outras crianças e promove o desenvolvimento da linguagem oral de todas as crianças, atendendo, de modo particular, às que pertencem a grupos social e linguisticamente minoritários ou desfavorecidos.

Nesta sala, as crianças demonstram o sentido de partilha dos materiais com os colegas e o respeito pelo trabalho e colaboração de cada um. O acesso aos espaços da sala é livre, assim, as crianças possuem liberdade para aceder ao espaço que pretenderem. Por vezes, existem conflitos nas áreas, pois as crianças centram-se muito nas suas vontades próprias do momento e ainda não conseguem negociar entre si alternativas e soluções para o bem-estar de todos em determinada área, sendo necessário a intervenção da educadora em certos momentos. No entanto, a educadora cooperante observa cada criança, bem como os pequenos grupos e o grande grupo, com vista a uma planificação de atividades e projetos adequados às necessidades da criança e do grupo e aos objetivos de desenvolvimento e da aprendizagem, tendo em conta, os conhecimentos e as competências de que as crianças são portadoras.

No que concerne aos momentos de rotina do dia a dia, as crianças, contactam com o mapa das presenças, porém, à entrada da sala está afixado o horários das atividades de enriquecimento curricular, como o inglês, a educação física e a música, bem como das extracurriculares, como o ballet, a natação e o karaté. Este horário é um horário anual, que de acordo com Silva, Marques, Mata e Rosa (2016):

O tempo diário inscreve-se num tempo, semanal, mensal e anual, que tem ritmos próprios e cuja organização tem, também, de ser planeada. A vivência destas diferentes unidades de tempo permite que a criança se vá progressivamente apropriando de referências temporais que são securizantes e que servem como fundamento para a compreensão do tempo: passado, presente, futuro. (p.27)

Neste sentido, as crianças criam a noção de tempo e, também, as rotinas dão-lhes confiança e segurança para desenvolverem todos os momentos de que necessitam.

Assim, o quadro 2 remete para os diversos momentos da rotina das crianças:

Quadro 2- Organização semanal das áreas curriculares e extracurriculares

Dias Horário	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
9h00-9h30	Acolhimento na sala	Acolhimento na sala	Acolhimento na sala	Acolhimento na sala	Acolhimento na sala
9h30-11h30	Educação e Expressão Musical (10h às 10h45)	Atividades dirigidas	Atividades dirigidas e Inglês (10h- 10h45)	Atividades dirigidas e Educação Física (10h15-11h)	Atividades dirigidas
11h30-12h30	Natação	Higiene/ Almoço	Higiene/ Almoço	Higiene/ Almoço	Natação
12h30-12h45	Higiene/ Almoço	Terraço	Terraço	Terraço	Higiene/ Almoço
12h45-14h30		Higiene/ Sesta	Higiene/ Sesta	Higiene/ Sesta	
14h30-15h30	Atividades livres ou dirigidas	Atividades livres ou dirigidas	Atividades livres ou dirigidas	Atividades livres ou dirigidas	Atividades livres ou dirigidas
15h30-16h	Higiene/ Lanche	Higiene/ Lanche	Higiene/ Lanche	Higiene/ Lanche	Higiene/ Lanche
16h-17h	Terraço ou finalização de atividades em sala	Terraço ou finalização de atividades em sala	Terraço ou finalização de atividades em sala	Terraço ou finalização de atividades em sala	Terraço ou finalização de atividades em sala

A sala é pequena, bastante colorida, com paredes de cores fortes e é um espaço que acolhe catorze crianças. A sala apresenta variados suportes de escrita em bom estado e colocados em diferentes locais da sala. Os diferentes registos e materiais escritos possibilitam às crianças entenderem que tudo o que dizem pode ser registado através da escrita e que esta tem uma direção da esquerda para a direita e uma disposição vertical de cima para baixo, tal como sugere Silva, Marques, Mata e Rosa (2016):

O contacto com diferentes tipos de texto manuscrito e impresso (narrativas, listagens, descrições, informações, etc.), o reconhecimento de diferentes formas que correspondem a letras, a identificação de algumas palavras ou de pequenas frases permitem uma apropriação gradual da especificidade da escrita não só ao nível das suas convenções, como da sua utilidade. (p.66)

Nesta sala, observa-se que as paredes encontram-se preenchidas com as regras da sala, trabalhos das crianças, na sua maioria de expressão artística, nos quais as crianças escrevem o seu nome. Desses suportes nomeio rimas com os nomes das crianças, abecedário, regras da sala, número de crianças de cada género, cartazes a apresentar diversas pessoas que constituem a família de cada criança, mapa dos aniversários, nomes das áreas, canção dos bons dias, lengalengas, estados de espírito, etiquetas dos materiais de expressão artística (pincéis, colas, tesouras), nomes começados por cada letra que constituem as vogais, entre outros.

As áreas da biblioteca e dos jogos, apresentam materiais diversificados numa estante. Na estante, existem diversos jogos de tabuleiro e distintos materiais matemáticos que promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, como construção de padrões, classificações e seriações.

A sala possui um rádio onde as crianças ouvem histórias ou músicas a partir dele. Nas áreas, essencialmente, na área da casinha, não existem objetos reais, como colheres, tachos, panelas, embalagens de leite ou iogurtes. Esses materiais apenas se verificam em brinquedos, ou seja, em materiais que imitam o real e que são figurativos. A área da casinha oferece às crianças frutas, comidas, legumes, pratos, talheres, cestos, fogão, uma dispensa, mas em formato de brinquedos. No entanto, no pensamento de Hohmann e Weikart (2011), as áreas de interesse estão organizadas de maneira a que sejam bem visíveis e que a movimentação de umas para outras seja facilitada, apresentando materiais diversificados que podem ser naturais, encontrados, comerciais ou feitos em casa. Esta diversidade, não se verifica na sala, sendo que apenas se encontram materiais comerciais.

Na medida, em que todas as crianças devem encontrar, utilizar e arrumar autonomamente os materiais, estes devem estar arrumados em prateleiras baixas à altura das crianças, em caixas transparentes permitindo observar o que se encontra no seu interior e devidamente rotulados, podendo os rótulos serem feitos a partir “dos próprios materiais, de fotografias e fotocópias, de desenhos, de tracejados ou configurações dos próprios objetos, de palavras escritas

acrescentadas às possibilidades anteriormente enunciadas” (Hohmann e Weikart, 2011, p. 217).

A área das construções e da garagem contém legos, carrinhos, materiais de construção, materiais de encaixe, de modo a possibilitar às crianças as suas construções e explorações. No entanto, as caixas de arrumação não se encontram rotuladas para a finalidade, e o mesmo acontece na área do médico e da casinha, os brinquedos e materiais, embora estejam ao alcance das crianças, encontram-se arrumados em caixas não transparentes nem rotuladas.

Portanto, apresenta-se de seguida a planta da sala (figura 2) para uma melhor perceção do espaço:

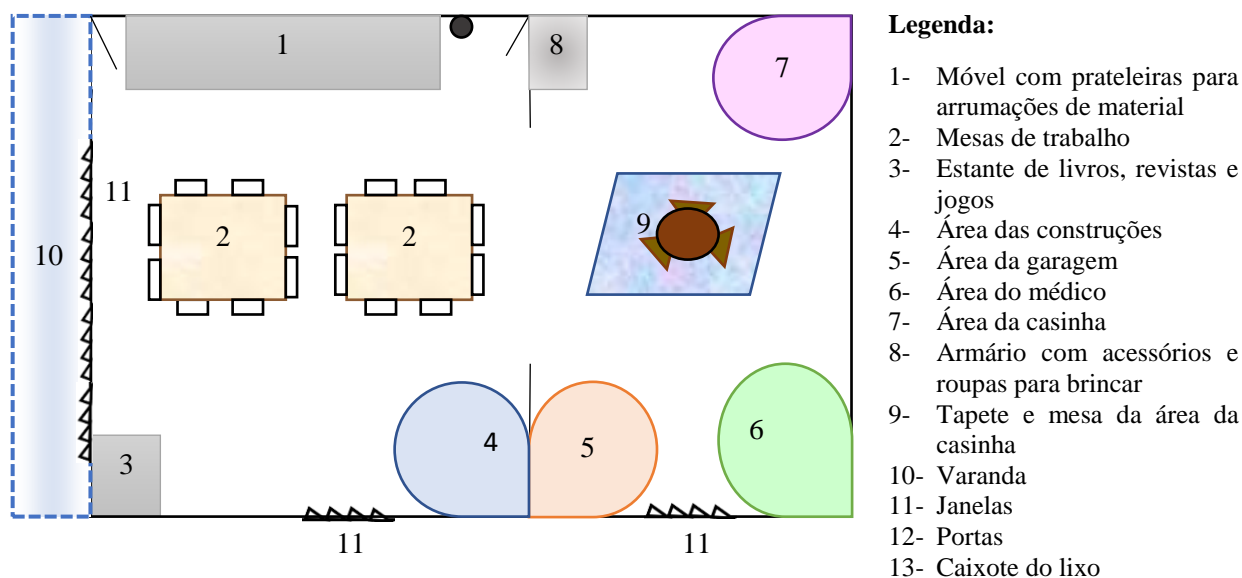


Figura 2- Planta da sala

2.2. Contexto 1º Ciclo do Ensino Básico

O estágio referente às unidades curriculares Prática de Ensino Supervisionada III e IV (PES III e IV), é desenvolvido numa instituição de cariz público, na zona de Odivelas, onde se incluem as valências de Educação Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico.

A Escola Básica pertence ao Agrupamento de Escolas Adelaide Cabette. Este Agrupamento engloba oito estabelecimentos de ensino com valências desde o Jardim de Infância até ao Ensino Secundário.

A instituição tem um horário de funcionamento, mediante a abertura e o fecho do portão para o horário normal de 1º Ciclo, das 8h45 min às 17h45 min. No entanto, nove alunos da turma do 4ºB frequentam o ATL na escola depois das aulas, ou seja, depois das 17h30 min.

O estabelecimento de ensino divide-se por valências, embora exista um corredor comum tanto à Educação Pré-Escolar como ao 1º Ciclo Ensino Básico (1.º CEB). Os grupos do jardim de infância (JI) encontram-se nas primeiras salas após a entrada. Em relação ao 1.º CEB, distribuem-se quatro turmas por bloco em que duas turmas ficam no RC e as outras duas no primeiro andar.

No espaço exterior, a escola possui um recreio quer coberto quer descoberto, um acesso coberto à entrada, um campo de jogos de futebol e basquete, equipamento infantil para as crianças, como se pode ver na figura 3:



Figura 3- Recinto escolar

Em termos de segurança, todo o recreio é vigiado por auxiliares de ação educativa e, por vezes, pelos professores. O espaço encontra-se gradeado e existem três entradas, sendo que a abertura do portão de entrada é realizada por uma funcionária.

Nesta instituição, estão inscritos 4.339 alunos, como se pode verificar no quadro 1, sendo que 70 são crianças que frequentam o JI e 4.269 frequentam o 1.º CEB. Por norma, cada sala de Educação Pré-Escolar tem 25 crianças e a sala de 1º Ciclo tem 26 alunos, contudo há uma gestão do número de alunos por sala, mediante as crianças com necessidades educativas especiais (NEE).

2.2.1. Caracterização da Turma e dos Alunos do 1º CEB

A turma é heterogénea, com um total de 26 alunos, sendo que a maioria dos alunos são do género masculino e apenas onze são do género feminino. Os alunos da turma têm idades compreendidas entre os nove e os dez anos.

Os alunos da turma têm nacionalidade portuguesa, no entanto, há alunos com famílias provenientes dos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP). Quanto à naturalidade dos alunos, 25 alunos são naturais de Portugal e um do Brasil.

Os alunos, desta turma, provêm quase todos juntos desde o 1.º ano de escolaridade, sendo que no final do 3.º ano saiu um aluno e entrou, no início do ano letivo 2017/2018, outro do género masculino. Também existe uma aluna que teve uma retenção e acompanha a turma pelo segundo ano consecutivo.

Neste grupo, existem dois alunos com necessidades educativas especiais (NEE). Um dos alunos é rapaz e foi datado em 2013 com um atraso global do desenvolvimento presente desde o nascimento. Desde o 1.º ano de escolaridade, que beneficia de adequação curricular individual e apoio pedagógico personalizado. Um outro caso NEE é de uma aluna, cuja foi a retenção mencionada acima, que é acompanhada desde 2013/2014 devido a uma perturbação do desenvolvimento intelectual associada a dificuldades na velocidade de processamento, memória e atenção, conseqüentemente, com dificuldades na aprendizagem.

No geral, os alunos da turma são calmos, trabalhadores, respeitadores e participativos.

2.2.2. Caracterização do Ambiente Educativo do 1ºCEB

Relativamente à dimensão temporal, a turma entra todos os dias às 9h00 da manhã e termina as aulas às 17h30 min. Normalmente, as crianças usufruem de meia hora de intervalo no período da manhã e meia hora no período da tarde, sendo que têm duas horas de almoço.

A professora cooperante é a que leciona todas as áreas de conteúdo à exceção de Inglês e Expressão Dramática e Musical. O horário da turma apresenta-se no quadro 3, que para Forneiro (1998), a organização do tempo das diferentes atividades relaciona-se com o espaço onde se realiza cada uma delas:

No entanto, a professora cooperante gere este horário conforme as necessidades da turma, como por exemplo, precisarem de revisões para um teste. Isto, segundo a Direção Geral da

Educação, chama-se de flexibilidade curricular e é um instrumento que analisa distintas formas de organizar os tempos escolares, possibilitando entre outros, o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos e a alternância de tempos.

Quadro 3- Horário da turma

Horas/ Dias	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Legenda:
9h00- 10h00	PORT	MAT	PORT	MAT	AE	PORT- Português (7h)
10h00- 10h30	PORT	MAT	PORT	MAT	AE	MAT- Matemática (7h)
10h30- 11h00	TL		TL	TL	TL	ING- Inglês (2h)
11h00- 12h00	EM	ING	EM	PORT	EM	EM- Estudo do Meio (3h)
12h00-12h15	TE		TE	TE		AE- Apoio ao Estudo (1h30)
12h00- 14h00	ALMOÇO					EA / FM – Expressões Artísticas e Físico-Motoras (3h)
13h45- 14h00						TL- Trabalho Letivo (2h30)
14h00-15h00	MAT	PORT	MAT	PORT	ED. CID.	TE- Trabalho de Estabelecimento (1h15)
15h00- 16h00	MAT	PORT	MAT	EA/ FM	ING	ED. CID- Educação para a Cidadania (oferta complementar – 1h)
16h00-16h30		TL			TE	
16h30- 17h30	DA	EA/ FM	DM	DA	EA/ FM	DA/DM- Expressões dramática e musical

No que concerne ao espaço físico da sala de aula (figura 4), esta tem uma boa iluminação natural, com janelas dos dois lados. Porém, também existe iluminação artificial.

A sala usufrui de uma boa acústica e uma temperatura agradável, uma vez que o sol incide na sala através das janelas.

Os alunos usufruem de cabides à entrada da sala para colocarem os casacos e, do lado direito ao quadro, existe um espaço com cabides para as crianças colocarem as lancheiras, uma vez que tomam o lanche dentro da sala de aula.

Quanto ao espaço de sala de aula, as mesas estão organizadas por filas em que os alunos se juntam dois a dois por mesa. A mesa da professora cooperante situa-se atrás das mesas dos alunos, tal como se pode evidenciar na seguinte figura:



Figura 4- Sala de aula

De acordo com Teixeira (2014), a ordenação da área da sala de aula é dever do professor e, por isso, este deve transformar o espaço tendo em conta a sua planificação, os seus objetivos e atividades a realizar. A autora também refere que “A organização da sala de aulas não tem que ser estanque, mas sim deve ser flexível, funcional e deve proporcionar a comunicação e o relacionamento interpessoal.” (p.37). Assim, o professor deve organizar o espaço de sala de aula o melhor possível e da forma o mais agradável e exequível.

A disposição das mesas na sala de aulas, segundo Teixeira (2014), pode ser feita de distintas maneiras depende do modo como o professor quer trabalhar com o seu grupo. Esta disposição poderá ser feita em filas, em U e em pequenos grupos. No caso da sala onde estagiei com o 4º ano de escolaridade, as mesas estão organizadas por filas, o que é conveniente para que os alunos trabalhem individualmente e direcionem a sua atenção para o professor. Contudo, e segundo o mesmo autor, esta disposição não permite grande interação entre alunos, apenas interação entre aluno e professor, o que faz com que o professor consiga controlar melhor a turma. No entanto, e na opinião de Ausbel (citado por Alarcão e Tavares, 1992):

o ensino expositivo não leva necessariamente a uma aprendizagem de tipo memorizado ou mecânico e, embora reconheça vantagens no ensino pela descoberta, crê, no entanto, tratar-se de um ensino muito moroso e pouco económico (...) segundo a qual o professor funciona como organizador do processo de ensino/aprendizagem (p.105).

Relativamente à dimensão funcional, a sala é polivalente, pois como afirma Forneiro (1998), “relaciona-se com a forma de utilização dos espaços (...) e o tipo de atividade à qual se destinam” (p. 233). A sala, funciona como espaço de trabalho e aprendizagem, não só para as em áreas curriculares disciplinares de conteúdo como Português, Matemática e Estudo do Meio, Expressões Artísticas e Musical e a atividade de enriquecimento curricular de inglês. Ainda, se torna num espaço de refeição, uma vez que os alunos tomam o lanche dentro da sala. A planta da sala foi mudada após a chegada das estagiárias (figura 5), durante as semanas de observação, apresentando-se, assim, deste modo:

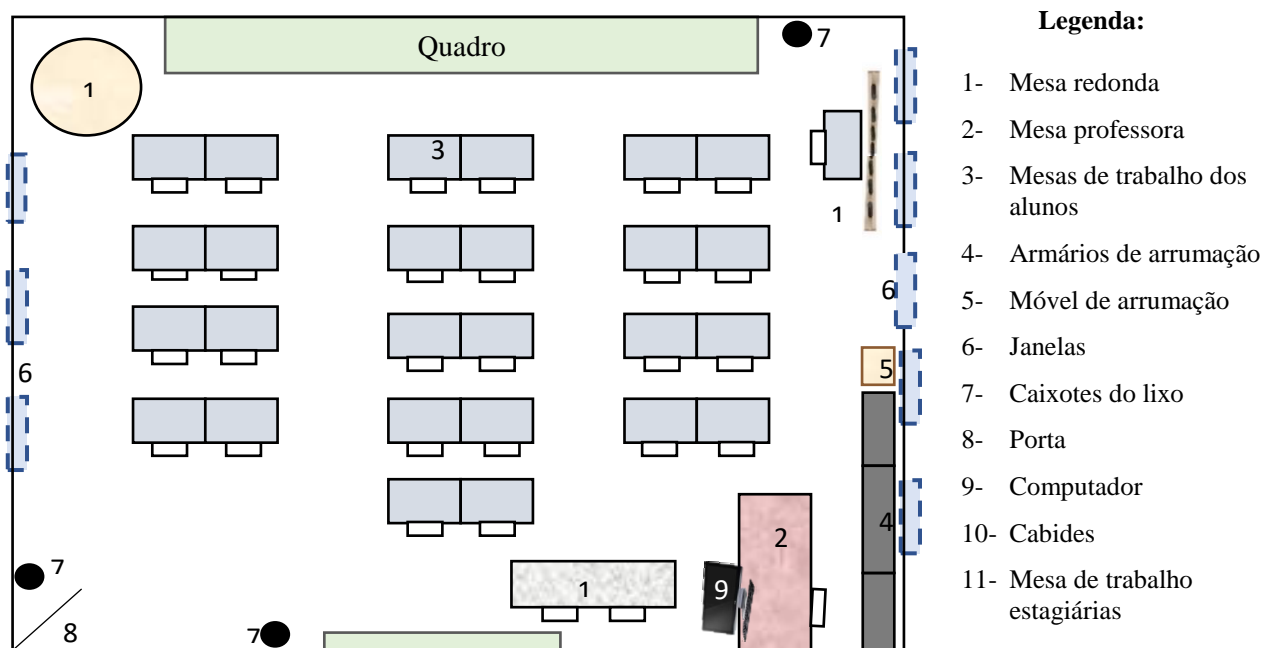


Figura 5- Planta da sala (após a chegada das estagiárias)

No que concerne à dimensão relacional, Forneiro (1998), refere-se a todas as relações existentes dentro da sala, não só entre professor e alunos bem como entre alunos.

Segundo Rego (2014), a relação professor- aluno é importante para a educação e “os esforços para a criação de boas relações devem partir, fundamentalmente, do professor.” (p.38). A autora salienta ainda que

O bom relacionamento pedagógico caracteriza-se pela afetividade entre o professor e o aluno. A relação afetiva e interativa na sala de aula é um fator muito importante na ação educativa para a eficácia da aprendizagem dos alunos a partir da estimulação e motivação para o ensino (p. 37).

Num processo de ensino/ aprendizagem, é essencial que o professor consiga criar condições de aprendizagem para os alunos que se movem nesse contexto. Para estabelecer essas condições, o professor pensa nos objetivos do seu ensino sobre o que vai ensinar e como vai avaliar, nas estratégias de como motivar os alunos, como mantê-los interessados, como explicar os temas, mas além disso e não menos importante, como manter um clima afetivo e emocional propício à aprendizagem.

O professor, de acordo com Moreira (2014), precisa de desenvolver estratégias para trabalhar com toda a turma, garantindo um bom grau de motivação durante as aulas, de modo a desafiar cognitivamente os seus alunos (p.16). Por isso, o professor, deve

respeitar as especificidades de cada aluno tanto na maneira de se envolver com a aprendizagem quanto em relação aos conhecimentos prévios para que haja um envolvimento profundo de cada aluno com a aprendizagem. Esse grau de motivação promove no aprendiz um nível moderado de excitação e o desafia para aprender (...). Nesse grau de motivação, o nível motivacional é médio ou positivo e envolve interesse e curiosidade para resolver a atividade. É preciso que o professor assuma um estilo motivacional promotor de autonomia para exercitá-lo em sala de aula (p. 17).

Apesar de na relação entre professor e aluno, existirem trocas de experiências, vivências e de conhecimentos, sendo que o professor também aprende com a realidade de cada aluno, Mahoney e Almeida (2005, cit por Moreira, 2015), defendem que a não satisfação das necessidades afetivas, cognitivas e motoras prejudicam tanto os docentes como os alunos, e isso afeta diretamente o processo de ensino-aprendizagem desencadeando o desinteresse, produzindo resistência ao processo de aprender, insatisfação *stress*.

Deste modo, existem boas relações entre os alunos e a docente, permitindo, assim, que o meio educativo seja favorável para um bom ambiente de aprendizagem.

III- Metodologia da Investigação

3.1. Investigação sobre a própria prática

A metodologia de investigação utilizada neste estudo baseia-se numa investigação sobre a própria prática, uma vez que, conforme Ponte (2002), relaciona-se com um problema ou situação vivida, exprimindo um ponto de vista, onde se articula com o contexto social, económico, político e cultural, ou seja, onde o professor atua a diversos níveis

conduzindo o processo de ensino-aprendizagem, avaliando os alunos, contribuindo para a construção do projecto educativo da escola e para o desenvolvimento da relação da escola com a comunidade. Em todos estes níveis, o professor defronta-se constantemente com situações problemáticas (...) Daí, a necessidade do professor se envolver em investigação que o ajude a lidar com os problemas da sua prática (p.1).

O autor considera uma mais-valia, particularmente no trabalho dos professores, pois esta é uma prática reflexiva, onde estes se podem interrogar e rever as suas práticas. Contudo, uma investigação deve satisfazer três condições: produzir conhecimentos novos, ter uma metodologia rigorosa, e ser pública. Portanto, os momentos principais da investigação são: a formulação do problema ou das questões do estudo, a recolha de elementos que permitam responder a esse problema, a interpretação da informação recolhida tirando conclusões, e a divulgação dos resultados.

O trabalho de investigação está inserido num paradigma participativo, devido ao objeto de estudo ser construído socialmente, mediante a participação na sala, em que o conhecimento é partilhado entre o educador e a criança/ professor e aluno. De acordo com Ponte (2002), esse conhecimento deve ser holístico e subjetivo, baseado em experiências, onde a aprendizagem acontece na ação. Nesse paradigma pode inserir-se a metodologia de investigação sobre a própria prática, uma vez que essa é um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma atividade de valor acrescido para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem ativamente, reformulando as suas formas de trabalho, o seu relacionamento com o meio e até os seus próprios objetivos.

Conforme refere Ponte (2002), existem cinco critérios de qualidade da investigação realizada pelos professores sobre a sua prática. Estes critérios dizem respeito à validade dos resultados em que as ações levam à solução do problema; à validade de processos que diz respeito à forma como os problemas são equacionados e resolvidos permitindo a aprendizagem

contínua das pessoas envolvidas; à validade democrática que se refere ao modo como a investigação é realizada com a colaboração de todas as partes que têm interesses no problema em estudo; à validade catalítica que existe se a atividade realizada permitir reorientar os participantes, de modo a que conheçam melhor a realidade para a transformar; e à validade dialógica que tem a ver com o modo como a investigação foi sujeita a um processo de averiguação e análise (Ponte, 2002).

3.2. Situar a pesquisa

A definição da problemática, em EPE, emergiu através da inexistência de uma área das ciências na sala, bem como a constatação do interesse das crianças sobre temas relacionados com a Área do Conhecimento do Mundo e da sua vontade em querer saber mais acerca de animais e plantas. Os dados referentes a esses interesses foram recolhidos através de uma entrevista inicial (Apêndice A, p 110). As capacidades investigativas avaliadas em EPE foram: prever, observar, registar e medir. Enquanto, as atitudes em ciência foram: respeito pela evidência e espírito de cooperação.

No contexto do 1.º CEB, a definição do problema partiu do interesse manifestado pelos alunos do 4º ano de escolaridade em realizar experiências. Os dados referentes ao tema a trabalhar foram recolhidos através de um questionário inicial (Apêndice G, p. 125). As capacidades avaliadas no 1.º CEB foram: prever, observar, registar, comunicar e realizar experiências (execução). Enquanto as atitudes em ciência foram: espírito de cooperação, perseverança e reflexão crítica.

Assim, a questão de investigação é comum para ambos os contextos e definiu-se como:

“Qual o contributo das atividades experimentais para o desenvolvimento de conhecimentos científicos, capacidades investigativas e atitudes em ciência, em crianças de 4 anos e alunos do 4º ano de escolaridade?”.

Para responder a esta questão estabeleceram-se os seguintes objetivos:

- Compreender o contributo das atividades experimentais para a aprendizagem de conhecimentos científicos;
- Compreender os contributos de atividades experimentais para o desenvolvimento de capacidades investigativas nas crianças/ alunos;
- Observar os contributos de atividades experimentais para o desenvolvimento de atitudes em ciências nas crianças/ alunos.

3.3. Fases de investigação

A investigação decorreu em cinco fases, tal como se pode observar na figura 6, nomeadamente: a fase de diagnóstico, a fase de planeamento, a fase de execução, a fase de análise e discussão de resultados e a fase de conclusões.

Na primeira etapa, em ambos os contextos, através da observação participante, identificaram-se a problemática e o tema, com a ajuda de um pré teste. Em EPE, realizaram-se questões orais com base na MTP “o que gostavas de saber e descobrir?” e no 1.º CEB realizou-se um inquérito por questionário aos alunos (Apêndice G, p.125).

Na segunda etapa, iniciou-se a pesquisa bibliográfica dos conteúdos relacionados com a investigação e definiram-se as atividades a realizar com os grupos.

Na terceira etapa implementaram-se as atividades planificadas anteriormente e utilizaram-se diferentes técnicas e instrumentos de recolha de dados.

Na quarta etapa, em EPE, efetuou-se uma entrevista final às crianças (Apêndice B, p. 111), acerca do projeto realizado e analisaram-se os dados obtidos através das técnicas e instrumentos de recolha de dados. No 1.º CEB, realizou-se um questionário final (Apêndice M, p.140) aos alunos, acerca do projeto realizado e analisaram-se os dados obtidos, seguindo-se as respostas às questões de investigação. Também, no 1.º CEB, foi realizada uma entrevista à professora cooperante (Apêndice N, pp. 142) para perceber o contributo das atividades experimentais para aquele grupo.

Por fim, na quinta etapa, redigiram-se as conclusões e refletiu-se sobre as potencialidades da investigação para a profissionalidade docente.

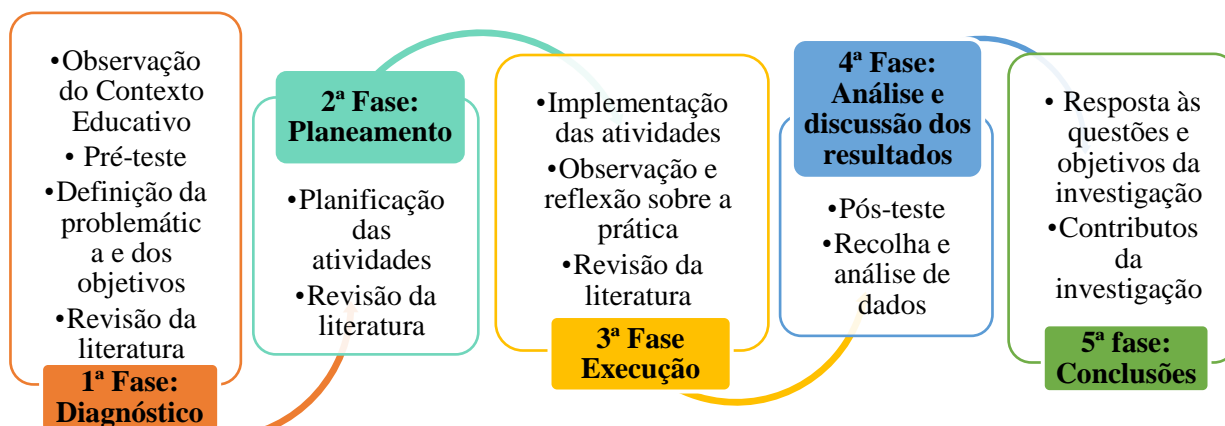


Figura 6 – Fases de investigação comum a ambos os contextos

3.4. Participantes

No que remete para o contexto EPE, a intervenção sobre um grupo homogéneo de catorze crianças, sendo sete do sexo masculino e sete do sexo feminino, com quatro anos. Apesar de todas as crianças participarem nas atividades propostas, selecionaram-se apenas três para a recolha de informação.

Relativamente aos critérios de seleção, estes prendem-se com o facto de participarem crianças tanto do sexo feminino como masculino.

Assim, selecionaram-se duas crianças do sexo feminino e uma do sexo masculino. De forma a garantir a confidencialidade sobre a identificação das crianças, optou-se por enunciar somente as iniciais dos nomes.

✓ Criança X:

Do sexo masculino, tem um irmão mais novo, é uma criança que se diferencia das outras por ser muito cuidadosa e pormenorizada nos seus trabalhos e desenhos. É uma criança que tende a ser perfeccionista e exigente consigo mesma, se por algum motivo se engana procura rapidamente corrigir.

A criança X apresenta facilidade na expressão oral e escrita, exprime e transmite informação sem dificuldade e consegue escrever palavras que usa com maior regularidade no seu dia a dia, mostra, igualmente, interesse e facilidade no reconhecimento e agrupamento de letras e na criação de rimas.

✓ Criança M.C:

Criança do sexo feminino, com uma irmã mais velha. É uma criança introvertida e calma, e revela algumas dificuldades em expressar e comunicar ideias com os adultos, sobretudo quando questionada. Também é notório, por vezes, preferir brincar sozinha. Aquando a minha chegada à sala foi uma criança que não se relacionou de imediato comigo.

✓ Criança C:

Criança do sexo feminino, não tem irmãos. É uma criança extrovertida e que tem dificuldades em saber esperar pela sua vez de falar. É uma criança que, por norma, quer fazer tudo ao mesmo tempo, revelando-se um pouco desorganizada por isso mesmo. Por outro lado, cria logo boas relações com as pessoas e mostra-se muito participativa e dinâmica, gosta de comunicar e de receber e oferecer afetos.

No contexto 1.º CEB, a investigação sobre a própria prática foi desenvolvida num grupo heterogéneo de vinte e seis alunos, sendo quinze alunos do género masculino e onze do género feminino, com idades compreendidas entre os nove e os dez anos, em que dos que têm dez anos, dois são rapazes e duas são raparigas. Neste caso, todos os alunos participaram na investigação desenvolvida.

3.5. Técnicas e Instrumentos de recolha de dados

Utilizou-se, para a recolha de dados, a observação participante, uma vez que o próprio investigador se envolve diretamente em todo o procedimento ao integrar-se no meio, utilizou-se, também, o registo fotográfico, as notas de campo extraídas do diário de bordo, o inquérito por questionário, a entrevista e os registos das crianças, de modo a analisar melhor as capacidades investigativas, relacionadas com o rigor do registo de observação, ou seja, se são pouco cuidadas e feitas de modo precipitado ou pelo contrário se são cuidadosas e feitas com atenção, que cores utilizam, se são cores que correspondem ao que observam ou se não têm esse cuidado. De acordo com Máximo- Esteves (2008), “os professores registam com alguma regularidade as observações recorrendo à imagem” (p.90). Contudo, a entrevista também é uma estratégia muito utilizada, por isso, recorreu-se à entrevista às crianças, para obter informações que complementem os dados da observação, recorrendo, também ao registo áudio – gravador.

Um instrumento de recolha de dados utilizado no trabalho empírico foram as grelhas de verificação, de modo a identificar o nível de desenvolvimento das crianças em relação às capacidades investigativas de Afonso (2008), nomeadamente no que concerne às capacidades: prever, observar, registar, medir, comunicar e realizar experiências (Cf. Anexo 1, p.149). O mesmo procedimento ocorreu para caracterizar o nível de desenvolvimento das crianças em relação às suas atitudes: respeito pela evidência, reflexão crítica e espírito de cooperação (Cf. Anexo 2, p.150).

- **Observação participante**

Para Máximo- Esteves (2008), a observação, sendo natural, permite obter o conhecimento direto dos fenómenos tal como acontecem num contexto. Para esta autora, a observação

integra as notas de campo, o diário de bordo, as fotografias e vídeo e os documentos/portefólios das crianças, ou seja, as suas produções.

Na perspectiva de Lakatos (2007), a observação não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em analisar os fenómenos que se desejam estudar, sendo, assim, uma técnica de recolha de dados para se conseguir informações através da utilização dos diversos sentidos. A autora, ainda especifica que a observação participante consiste na participação real do investigador, pois este tem de se incorporar no seio do grupo em estudo. Essa integração tem como objetivo a proximidade ao grupo, porém isso causa dificuldades em manter a objetividade.

Na observação participante pretendeu-se analisar as crianças na realização das atividades e perceber as suas dificuldades e os seus conhecimentos acerca das mesmas, de modo a procurar respostas às questões de investigação.

- **Registo fotográfico**

Bodgan e Biklen (1994) consideram que “a fotografia está intimamente ligada à investigação qualitativa” (p. 183). Os autores consideram as fotografias como um instrumento para entender o que é mais subjetivo e afirmam que estas nos permitem clarificar os dados recolhidos. Além disso, declaram que o investigador deverá “apontar o que quer fotografar”, pois os detalhes são demasiado ambíguos e numerosos para registar de outra forma.

Por outro lado, Máximo-Esteves (2008) considera a fotografia uma fonte de dados que auxilia o conteúdo de aprendizagem. Os documentos que contêm informação visual disponível para mais tarde serem analisados, devem ser convenientemente arquivados e datados. E é nesta perspectiva que se pretendeu utilizar o registo fotográfico, para posteriormente auxiliar na análise e tratamento de dados, bem como ajudar, também, a refletir, sendo um auxílio para a memória.

- **Diário de bordo**

O diário é utilizado como a principal forma de registo escrito, no qual se incluem as notas de campo e outro tipo de dados. De acordo com Máximo- Esteves (2008), o diário é um dos recursos metodológicos mais recomendados devido à sua riqueza descritiva, reflexiva e

interpretativa, “os diários são colectâneas de registos descritivos acerca do que ocorre nas aulas, sob a forma de notas de campo ou memorandos” (p. 89).

Quanto às notas estas podem ter três naturezas distintas. As de natureza teórica onde se retratam os padrões, as relações e as discrepâncias; as de natureza metodológica que descrevem o que falhou, o porquê de falhar e como se pode melhorar futuramente; e as de natureza prática com ideias a colocar na prática. Além destes pormenores, a autora refere que as notas de campo devem incluir registos detalhados, descritivos e focalizados do contexto, das pessoas, das suas ações e interações, respeitando a linguagem dos participantes, bem como material reflexivo, ou seja, notas interpretativas, interrogações, sentimentos, ideias, impressões que vão emergindo no decorrer da observação no contexto. Estas observações podem anotar-se no momento em que ocorrem ou após a ocorrência.

Assim, o diário de bordo contribui para documentar todas as produções escritas que se foram realizando ao longo do estágio sobre o ambiente educativo, sobre as relações existentes entre as crianças/alunos e entre as crianças/alunos e a educadora/professora, para refletir alguns aspetos observados, para registar o que as crianças/alunos dizem e fazem nos vários momentos do dia.

- **Registos das crianças**

Por registos das crianças/alunos importa definir as produções gráficas e pictóricas dos mesmos. Nas primeiras idades, o desenho é uma das formas de expressão das crianças, logo, este é um importante fator a ter em conta na recolha de dados.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 176), “embora não sejam tão utilizados, os materiais que os sujeitos escrevem por si próprios também são usados como dados”. Os autores defendem, também, que a qualidade deste tipo de material varia, pois podem apenas fornecer dados factuais, tais como as datas, ou podem ser fontes férteis de descrições do que os participantes pensam acerca do mundo.

Numa perspetiva de presentear uma maior importância aos documentos das crianças, Máximo- Esteves (2008) defende que “A análise dos artefactos produzidos pelas crianças é indispensável quando o foco da investigação se centra na aprendizagem dos alunos”. Assim, o investigador analisa ordenadamente amostras de trabalhos executados pelas crianças, para

compreenderem como é que estas processam a informação, resolvem problemas e lidam com tópicos e questões complexas.

- **Inquérito por entrevista**

A entrevista é das técnicas mais utilizadas e visa a obtenção do que os indivíduos pensam sobre determinado assunto, os seus pontos de vista e os temas pelos quais estão a ser inquiridos. É nesta perspetiva que, inicialmente, pretendeu-se recolher dados sobre as perceções das crianças em EPE, acerca das ciências, o que já sabiam e o que queriam descobrir. E, posteriormente, uma entrevista no final do estágio do 1.º CEB à professora cooperante.

Bogdan e Biklen (1994, p.134) referem que a entrevista, em investigação qualitativa, constitui uma estratégia para a recolha de dados e pode ser utilizada em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas.

A entrevista é “utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo” (Bogdan e Biklen, 1994, p.134). Como referem os mesmos autores, as entrevistas qualitativas variam quanto ao grau de estruturação, podendo ser estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas.

No entanto, a abordagem à entrevista inicial foi realizada de forma informal, pois, de acordo com Máximo-Esteve (2008) “as entrevistas informais aproximam-se da conversação do quotidiano, uma vez que são usadas para obter informações que complementem os dados da observação” (p.93).

A entrevista final foi mais estruturada e pensada a nível das questões, de modo a concentrar perguntas que levassem à obtenção de respostas que contribuíssem para a recolha de dados e, para tal, recorreu-se ao uso de gravador para ajudar na captação de pormenores ditos que se podiam perder se este instrumento não fosse utilizado. Na perspetiva de Bogdan e Biklen (1994), “quando a entrevista é a técnica principal do estudo, recomendamos que use um gravador (...) As transcrições são os principais “dados” d[a] entrevista.” (p. 172). Os autores também chamam a atenção de que utilização de um gravador durante a entrevista deve ser logo mencionada no início aos entrevistados e deve-se perguntar aos sujeitos se se importam. Porém, Sousa (2009) também faz uma chamada de atenção para a sonorização, devido a ser

um aspeto esquecido pelos investigadores e aquando a audição do vídeo deparam-se com barulhos “ficando as verbalizações que interessavam completamente inaudíveis” (p.202).

- **Inquérito por questionário**

No que concerne ao 1º CEB, o questionário por inquérito auxiliou na tomada de conhecimento do que os alunos já haviam realizado no âmbito das ciências, ou seja, que experiências já tinham realizado.

O questionário tem uma grande influência nos resultados obtidos por ele e, por isso, são necessários alguns cuidados a ter como a forma das perguntas, o conteúdo das mesmas, a escolha das perguntas e a sua formulação, o número de perguntas e a sua respetiva ordem. Afonso (2005), menciona que um inquérito por questionário possibilita “converter a informação obtida dos inquiridos em dados pré-formatados, facilitando o acesso a um número elevado de sujeitos e a contextos diferenciados” (p.101)

Para Almeida e Pinto (1995), são consideradas algumas vantagens sobre este tipo de técnica de recolha de dados, como: a possibilidade de abranger um grande número de pessoas, garantir o anonimato das respostas, admitir que as pessoas respondam no momento que lhes pareça mais apropriado e não expõe os questionados sob influência do questionador.

- **Grelhas de avaliação**

Estes instrumentos são um apoio ao educador/ professor para avaliar o nível científico das crianças e “orientar a sua prática pedagógica de modo a promover nos alunos conhecimentos científicos, capacidades investigativas e atitudes importantes em ciências, de nível mais elevado” (Afonso, 2008, p. 106).

Um dos instrumentos de recolha de dados reside na adaptação de instrumentos de Afonso (2008) que visam a caracterização do nível de desenvolvimento das crianças em relação às capacidades investigativas prever, observar, registar, medir, comunicar e realizar experiências (Cf. Anexo 2, p.150), em relação às atitudes em ciência espírito de cooperação, perseverança e respeito pela evidência que pretendi desenvolver com as atividades planificadas (Cf. Anexo 3, p. 152) e, por fim, caracterizar o nível de desenvolvimento de conhecimentos científicos, mais propriamente termos e factos (Cf. Anexo 1, p.149).

Estas grelhas eram utilizadas em todas as atividades experimentais e compunham-se pelo nome dos alunos e das diversas atitudes em ciência, capacidades investigativas e conhecimentos científicos a avaliar, e, foram sendo atribuídos respetivamente os níveis a cada um das(os) crianças/alunos (Afonso, 2008). O nível 1 indica níveis baixos de atitudes em ciência, capacidades investigativas e conhecimentos científicos e o nível 4 indica níveis elevados dessas competências, sendo os níveis 2 e 3 níveis intermédios de desenvolvimento.

IV- Plano de Ação

Nesta etapa, é descrito o plano de ação onde se apresenta um esquema global do projeto, bem como as descrições e reflexões das atividades realizadas durante o estágio.

4.1. Planificação global do estágio EPE em teia

Em relação às opções pedagógicas, estas incidiram fundamentalmente na Metodologia de Trabalho por Projeto (MTP), que consiste em responder às necessidades e aos interesses das crianças, contribuindo, deste modo, para uma aprendizagem significativa e que possibilita a participação ativa das crianças.

A MTP tem como objetivos: desenvolver a integração e construção de saberes interdisciplinares; fortalecer competências e saberes sociais, valores e atitudes cívicas, mobilizar os alunos e a comunidade na construção social educativa. Esta metodologia caracteriza-se por ser desenvolvida em grupo, com pesquisa no terreno, por dinamizar a relação teoria-prática e pretender produzir conhecimentos sobre os temas em estudo ou intervir sobre os problemas identificados.

Este tipo de trabalho promove uma educação partilhada, participada, cooperativa, interativa, integrada e integral, que se desenvolve através de questionamentos, conversas, debates de ideias e pontos de vista diferentes. Cada um constrói o seu próprio conhecimento, mas esta formação está implícita num processo de interação. Portanto, as crianças funcionam como sujeitos ativos na elaboração do seu próprio saber, uma vez que se articulam vários conhecimentos, permitindo trabalhar vários conceitos.

Assim, a MTP é considerada uma abordagem pedagógica centralizada em temas que possam surgir. As crianças colocam questões, resolvem problemas e procuram um sentido para o mundo que as rodeia, desenvolvendo a capacidade de continuar a aprender. O desenvolvimento do trabalho por projeto passa por quatro etapas importantes e foi nesta perspetiva que se construiu e desenvolveu o plano de ação apresentado de seguida, seguindo, portanto, as seguintes etapas: a definição do problema, a planificação e desenvolvimento do projeto, a execução e a divulgação/ avaliação.

Segundo Katz e Chard (2009), o desenvolvimento de atividades em ciências com crianças pequenas deve desenvolver-se a partir de trabalho de projeto, de forma a que as crianças aprendam, uma vez que os temas a tratar partem dos seus interesses.

Então, o projeto desenvolve-se a partir de uma entrevista realizada inicialmente às crianças, que ajudou na construção da teia, que se apresenta na figura 8. Na questão “O que sabem sobre a ciência?” a criança X. referiu que “ciência é praticar experiências e montar ossos de dinossauros” e a criança C. disse “não sei nada, nunca tive em ciência”. Na questão “O que é um cientista?” a criança M.C. respondeu “é uma pessoa que tem uma lupa e faz experiências” e a criança C. mencionou “é quem investiga, mas nunca vi um”. Numa terceira questão acerca se já fizeram experiências e quais foram, as crianças referiram “objetos na água que flutua e que não flutua” (criança X.), “foi a rolha que flutua e o que não flutua foi o carro” (criança C.) e que a educadora tinha levado mel para a sala (criança M.C.). No que se refere à questão “O que gostavam de saber e descobrir mais?”, obtive as seguintes respostas das três crianças sobre “descobrir como se faz sabonete”, “saber sobre os animais” e “saber se as plantas demoram dias e dias a crescer até ficarem grandes”.

Através das respostas das crianças que referem a palavra “experiências”, e tentando-se satisfazer a todos os interesses, decidiu-se incluir no plano de ação sobretudo atividades experimentais que envolvem variáveis e que se articulem com outras áreas de conteúdo e domínios. Para tal, o plano de ação surgiu a partir da história “O Nabo Gigante”, de modo a responder aos interesses das crianças que queriam descobrir os animais e as plantas.

Com a resposta da criança C. sobre as plantas, iniciou-se o projeto através de uma experiência da germinação do girassol em dois tipos de solo, a areia e a terra. Através da história que referia a palavra “semear”, também se esclareceu que semear e plantar são processos diferentes.

A confeção de uma sopa surgiu no âmbito de um diálogo sobre a visita a uma quinta biológica, em que a criança M.C sugeriu confecionarmos uma sopa com os legumes que trouxeram da quinta, fazendo-se sempre paralelismo com a história.

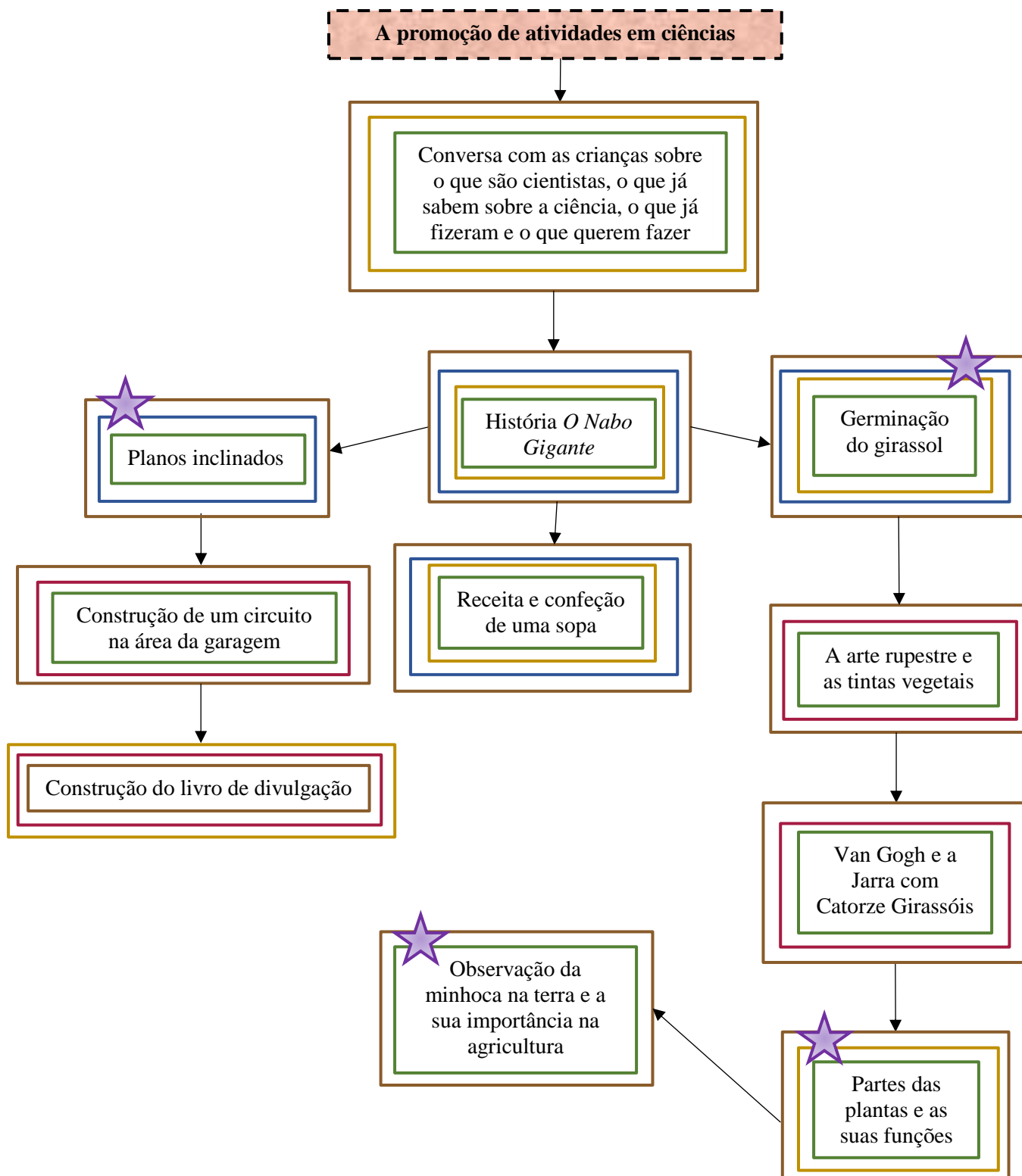
A exploração de tintas vegetais e da pintura de girassóis baseia-se no facto de as crianças pedirem para fazer desenhos durante os momentos de brincadeira livre, sendo, portanto, algo que gostam e que se interessam em fazer. Para saber quem foi o pintor famoso que retratou nas suas obras girassóis solicitou-se a colaboração dos pais para efetuarem pesquisas com

os seus filhos. Assim, tentou-se incluir a experiência dos girassóis num trabalho de pesquisa e sobretudo numa descoberta sobre tintas vegetais e pintores famosos.

Os planos inclinados e a construção do circuito prendem-se com o facto das crianças revelarem bastante interesse na área das construções e da garagem, onde montam pistas, comboios, torres, esquadras com legos.

A observação de minhocas na terra vai ao encontro do interesse a criança M.C., principalmente.

Assim, a teia (figura 7) apresenta-se da seguinte forma:



Legenda:

Área do Conhecimento do Mundo

Área de Formação Pessoal e Social

Domínio da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita

Domínio da Educação Artística

Domínio da Matemática


 Atividades seleccionadas para a investigação

Figura 7- Teia do plano de ação EPE

4.1.1. Apresentação, análise e discussão dos resultados em EPE

1ª experiência “Germinação dos girassóis”

Introdução

A primeira atividade experimental presente na investigação foi a germinação do girassol, que se alongou por vários dias. Esta atividade, surgiu no interesse da criança C. que queria saber mais sobre as plantas e se “demoram dias e dias a crescer até ficarem grandes”. Assim, depois da leitura da história “O Nabo Gigante”, colocou-se a questão “o que é semear?”, à qual algumas crianças, incluindo a criança X. e C., responderam que era plantar. Então, explicou-se que para semear precisamos de sementes e que para plantar necessitamos de plantas já desenvolvidas. A escolha de solos diferentes nesta experiência residiu no facto de a criança M.C., referir que as plantas conseguem viver em diferentes solos, e a criança C. referir que estas crescem muito na areia, chegando assim à nossa questão problema.

Questão-problema: “Será que as sementes conseguem desenvolver-se em todos os tipos de solo?”.

Ideias prévias:

X.: O girassol precisa de água se não regarmos morre.

C.: O girassol vai crescer muito na areia.

M.C.: Vai crescer em todos um bocadinho e nos que regamos vai crescer mais.

O que avaliar?

- Conhecimentos
- Capacidades investigativas: Prever; Observar; Registrar (rigor/ detalhes); Medir.
- Atitudes: Cooperação; Respeito pela evidência.

Desenvolvimento

Numa primeira fase, as crianças contactaram com sementes de girassol brotadas e não brotadas, onde a primeira questão colocada às mesmas foi “quais as diferenças das sementes que estiveram na água para as outras que não estiveram?”, à qual a criança M.C. respondeu “o girassol está a sair da casca”, a criança C. respondeu “já se vê verde” e a criança X. referiu “ela abriu na água e está a sair para ficar grande”.

Seguidamente, as crianças dividiram-se em dois grupos, o grupo da terra e o grupo da areia. No grupo da terra ficou a criança M.C. e C. e no grupo da areia somente a criança X. Cada grupo tinha de:

- Colocar 1 vaso com terra/areia na varanda, para captar luz solar e regá-lo;
- Colocar 1 vaso com terra/areia na varanda, para captar luz solar e não regar;
- Colocar 1 vaso com terra/areia na despensa para não captar luz e regá-lo.

Depois de formados os grupos, as crianças colocaram a areia/ terra nos vasos (figura 8), semearam as sementes de girassol, regaram, colocaram os vasos identificados com uma etiqueta para se saber qual era regado ou não e colocaram os vasos na varanda e na despensa.

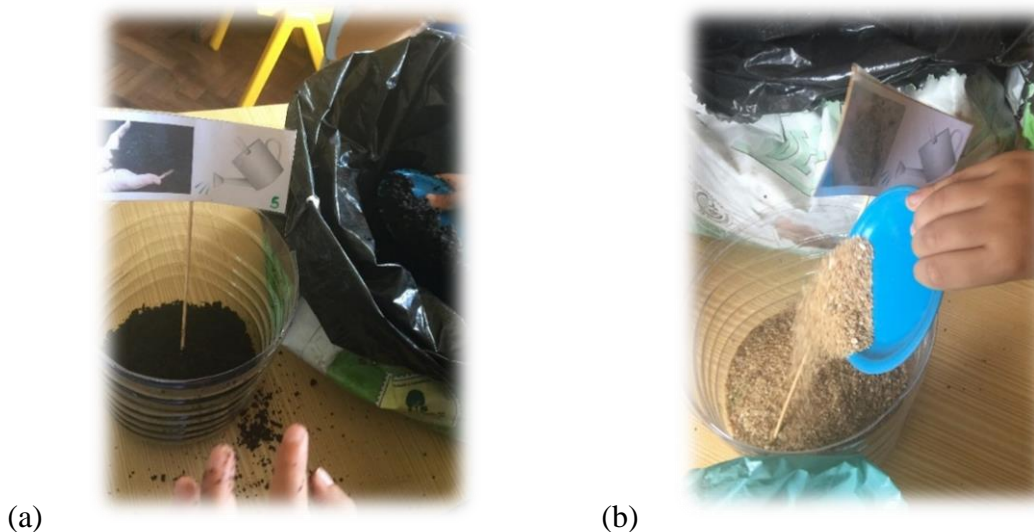


Figura 8- Crianças a colocar areia (a) e terra (b) nos vasos

Posteriormente, estipulou-se conjuntamente um calendário de rega (Apêndice E, p. 122), de modo, a que todas as crianças regassem os girassóis. Porém, esse calendário poderia variar consoante se chovesse ou se houvesse muitos dias de calor, o que depois era gerido com as crianças.

Ao longo das semanas, cada grupo, observou os seus três vasos (figura 9), um vaso que é regado e está no exterior para captar a luz solar, outro que é regado e está no escuro e outro que não é regado e está no espaço exterior e fizeram o registo de cada observação.



Figura 92- Momento de observação e registo de observação dos girassóis

De acordo com Afonso (2008), o registo escrito é uma maneira de manter a informação sem se perder ou esquecer. Os dados sobre as observações realizadas podem ser feitos de diversas formas, como desenho, escrita, diagrama, fotografias, gráficos e devem ser “completos, rigorosos, metódicos e elaborados de uma forma clara e compreensível para quem os quiser analisar” (p.85). Deste modo, atenta-se que a melhor forma de analisar e observar as crianças nas suas aprendizagens, além do diálogo com as mesmas, será através do registo fotográfico e através dos registos pictóricos das mesmas.

Para perceber se os girassóis cresciam de semana para semana, era necessário medir o caule. Por isso, foram utilizadas palhinhas de diferentes cores, para se medir. As crianças agruparam-se e registaram, através do desenho, o crescimento das plantas de girassol nos seus vasos. Após esse registo, cada criança teve a oportunidade de medir com uma palhinha os rebentos de girassol, assinalando a medida com uma caneta de acetato. Havia dois tamanhos com cores diferentes de palhinhas. A palhinha amarela com 20 cm e a palhinha cor de laranja com 10 centímetros. Foi explicado às crianças que esse registo serviria para comparar o crescimento dos girassóis em cada vaso ao longo das semanas e que a junção de duas palhinhas cor de laranja dariam origem a uma palhinha amarela, de modo a que as crianças compreendessem o instrumento não convencional para medir. Depois, colocámos numa folha as palhinhas (figura 10).

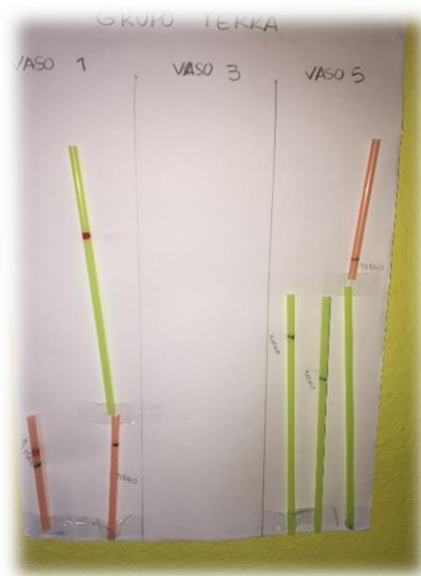


Figura 10- Cartaz de medição do crescimento dos girassóis com palhinhas

Ao início, foi um pouco estranho para as crianças utilizar palhinhas, pois referiram logo “régua” como instrumento de medição.

Considera-se que a alternativa de medidas não convencionais possibilitou uma melhor compreensão do crescimento do girassol, pois através das marcas que registámos semana após semana, as crianças conseguiram mais facilmente entender que o girassol cresceu muito, pouco ou se manteve o mesmo tamanho, facilitando a compreensão das crianças, sem ser necessário comparar números. Ou seja, mais facilmente a criança compara a altura, comprimento, indicando algumas características de medida “maior que”, “mais pequeno que”, “igual a”. A este propósito Silva (2016) refere que:

Medir implica que, a partir das suas experiências e de situações propostas pelo educador, as crianças comecem a identificar os atributos mensuráveis dos objetos. Posteriormente, poderão selecionar uma unidade de medida (natural ou padronizada), para a comparar com o objeto e traduzir essa comparação através de um número. Inicialmente, este processo baseia-se em comparar e ordenar diretamente os objetos (mais comprido, mais curto, de comprimento igual, mais pesado, mais leve, etc.), complexificando-se gradualmente com o recurso a unidades de medida não padronizadas (chávena, pé ou sapato, cabo da vassoura, etc.). Para o desenvolvimento do sentido de medida, é importante facultar às crianças experiências e problemas reais de medida e que envolvam diferentes grandezas (comprimento, peso, capacidade, volume, tempo, temperatura, etc.). Estas experiências possibilitam que as crianças compreendam progressivamente a utilidade de instrumentos de medida e de medidas padronizadas, dado que estas também fazem parte do seu quotidiano. (p.82)

Conclusão

Considera-se que, apesar de as crianças já terem alguns conhecimentos sobre a germinação, esta experiência enriqueceu os seus conhecimentos científicos através da reflexão e da análise que fizeram aos dados que foram recolhendo semanalmente, confrontando as suas ideias prévias com os resultados, que de acordo com Silva (2016):

Importa depois que as crianças verifiquem as “hipóteses” elaboradas, através de procedimentos que podem ser diversos, consoante a situação (experiência, observação, recolha de informação). A organização destes dados implica a necessidade de usar formas de registo que permitam classificá-los e ordená-los e, eventualmente, quantificá-los, através de desenhos, gráficos, medições, etc. (p.86)

As crianças chegaram à conclusão de que nos dois grupos o girassol só se manteve “vivo” nos vasos que eram regados e recebiam “luz do sol” (figura 11), mas “o girassol continuou a crescer muito na terra” e “na areia ele cresceu muito pouco e quase não cresceu mais”. A criança X. disse que o girassol cresceu no vaso que era regado e que recebia luz solar, no outro vaso que só recebia luz solar e “não tinha água” não cresceu e, num terceiro vaso, “cresceu pouco e acabou por morrer porque não recebia luz”. O mesmo aconteceu para o grupo da terra, as crianças C. e M.C, que faziam parte do mesmo grupo, chegaram à conclusão que na terra o girassol cresceu mais no vaso que recebia luz solar e que era regado, noutro vaso “o girassol cresceu muito, mas morreu porque não tinha sol” (criança M.C.) e no outro vaso “o girassol nunca cresceu porque nunca demos água para ele beber” (criança C.). Estas respostas das crianças, evidenciam que efetivamente foram desenvolvidos factos ao longo das atividades experimentais., pois as crianças chegaram à conclusão de que nos dois grupos o girassol só se manteve “vivo” nos vasos que eram regados e recebiam solar.

Portanto, como conclusão da germinação, explicou-se às crianças que a terra é mais rica em nutrientes que a areia e, por isso, o girassol cresceu mais que na areia. Com a palavra nutrientes a criança X. perguntou “o que é isso?” à qual a estagiária respondeu que nutrientes são “as coisas boas que alimentam a planta”. Assim, como conclusão da germinação, as crianças perceberam que a terra é mais rica em nutrientes que a areia e, por isso, o girassol cresceu mais na terra que na areia.



Figura 11-- Girassóis colocados no exterior sob influencia do fator luz solar

Com a entrevista final realizada às crianças (Cf. Apêndice B, p.111), foi possível entender melhor que conhecimentos científicos, nomeadamente termos e factos, as crianças adquiriram desta atividade (quadro 4).

Quadro 4 – O que as crianças ficaram a saber com a atividade da germinação do girassol

Atividade	Comentários das crianças, durante e após a realização das atividades	Termos científicos apreendidos
Germinação do girassol	<p>“O girassol bebe a água pela raiz.” (X.) FACTO</p> <p>“No vaso da terra cresceu mais porque tinha mais sol e mais água.” (X.) FACTO</p> <p>“O caule está mais alto e as folhas mais grandes” (M.C.)</p> <p>“Morreu em muitos vasos e só cresceu na terra com água e sol e na areia (...) com água e sol”. FACTO</p> <p>“Temos dois solos, a terra e a areia. O girassol cresceu na areia e na terra, mas cresceu mais na terra.” FACTO (C.)</p> <p>“Eu vi quanta altura tem as plantas com palhinhas” (C.)</p>	<p>Solo</p> <p>Raiz</p> <p>Caule</p> <p>Folhas</p> <p>Altura</p> <p>Medição</p>

As crianças passaram a utilizar uma comunicação mais científica, uma vez que incluíram no seu discurso os termos científicos apreendidos. Conclui-se que esta experiência permitiu um aprofundamento das previsões das crianças.

2ª experiência “Observação da minhoca na terra e a sua importância na agricultura”

Introdução

Esta segunda atividade, tem por objetivo responder ao interesse da criança M.C. e iniciou-se um diálogo sobre que animais vivem na terra ou debaixo da mesma até que a criança X. referiu “minhocas”, pelo que soube identificar o animal. Então, a partir daí, e para identificar as percepções prévias, procurou-se promover um diálogo sobre o que as crianças sabiam sobre as minhocas.

Questão- problema: “Qual o comportamento das minhocas e qual a sua importância para o desenvolvimento das plantas?”

Ideias prévias:

X.: A minhoca não vai gostar da água, mas vai gostar do escuro porque vive debaixo de terra e lá é escuro.

C.: Ela escava túneis para se esconder.

M.C.: Elas comem fruta.

M.C.: Ela vai estar na parte seca e vai gostar da luz porque ela está sempre debaixo de terra e nunca vê luz.

O que avaliar?

- Conhecimentos
- Capacidades investigativas: Prever; Observar; Registrar (rigor/ detalhes).
- Atitudes: Cooperação; Respeito pela evidência.

Desenvolvimento

Primeiramente, explicou-se que as minhocas viviam cerca de 5 anos e qual a sua importância para as plantas. Portanto, esclareceu-se que as minhocas ao comerem legumes, as suas fezes ficam ricas em nutrientes. A este propósito, foram colocadas duas questões “o que são fezes?” e “o que são nutrientes?”. Depois de responder, continuou-se a procurar promover diálogo, apresentando informações e explicando alguns fenómenos relacionados, como que os dejetos das minhocas são nutrientes essenciais para o crescimento das plantas.

Quanto à atividade de observação da minhoca, as crianças adquiriram termos como “raiz”.

Estagiária: Como é que as plantas vão buscar esse alimento à terra?

X: Pela raíz.

Notas de campo, 16 de maio de 2017

Como momento inicial em grande grupo, as crianças puderam observar as minhocas na terra e com lupa (figura 12). Para desenvolver a capacidade investigativa previsão, a estagiária questionou as crianças sobre o que iria acontecer se colocássemos luz a incidir nas minhocas e como elas se iriam comportar em partes mais secas e mais molhadas da caixa. A criança X. referiu que a minhoca como está debaixo da terra não gosta de luz. Porém, a C. referiu que estas não gostam de água.



Figura 12- Observação da minhoca na terra com lupa

A criança M.C. na experiência do fator luz na reação da minhoca disse “ela está a andar para a parte mais escura” e, as crianças desse grupo, nomeadamente a C. e X. concordaram. Quanto ao fator humidade na reação das crianças, a criança X. considerou que a minhoca gostava de sítios molhados e que se deslocava rapidamente para o sítio mais molhado. No entanto, a criança C. referiu que na parte seca uma das minhocas não se mexeu e a criança M.C. referiu que as minhocas estavam a escavar túneis para baixo porque queriam estar escondidas. Estas atitudes/ diálogos das crianças face ao observado, evidenciam o desenvolvimento da atitude respeito pela evidência.

Posteriormente, fez-se em conjunto um registo, e grande grupo, sobre o que se aprendeu acerca da minhoca. Então, numa cartolina, escreveu-se o que as crianças diziam em relação a alimentação, a cor da pele, onde vive, como se desloca e qual a importância desses seres

vivos para o homem na agricultura e para as plantas (figura 13). Assim, estimulou-se o desenvolvimento da capacidade investigativa comunicar.



Figura 133- Mapa conceptual sobre a minhoca

Com o registo em grande grupo, percebeu-se que as crianças conseguiram desenvolver termos, como rastejante, pois perceberam o modo de locomoção da minhoca, vegetais e nutrientes que é o processo pelo qual as minhocas enriquecem os solos e factos (quadro 5), tais como:

Quadro 5- O que as crianças ficaram a saber com a atividade observação da minhoca

Atividade	Comentários das crianças, durante e após a realização das atividades	Termos científicos apreendidos
Observação da minhoca	<p>“A minhoca rasteja no chão” (X.) FACTO</p> <p>“Elas dão nutrientes que é o alimento às plantas para crescerem” (X.) FACTO</p> <p>“A minhoca andou melhor quando tava com a parte molhada. Na parte seca ela demorou muito a andar até à água e na luz ela fugiu para a parte escura porque não gosta de luz.” (X.) FACTO</p> <p>“A minhoca não gosta de luz” (C.) FACTO</p> <p>“A minhoca fugiu da luz e foi para a caixa que tinha pouca luz”. (C.)</p> <p>“Ela come vegetais que estão na terra” (M.C.) FACTO</p> <p>“A minhoca maior tentou sair da caixa quando estava na luz e a mais pequena foi para baixo do papel molhado porque gosta mais do molhado.” (M.C.)</p>	<p>Rastejante</p> <p>Vegetais</p> <p>Nutrientes</p>

Com esta atividade, a criança M.C. pôde constatar que as minhocas não gostam mesmo da luz solar, sendo um resultado diferente daquele que previa e demonstrou ter respeito pelos dados obtidos.

Através do quadro 5, é notório que as crianças passaram de uma previsão de acontecimentos para a comunicação de factos, desenvolvendo, assim, conhecimentos com a experiência realizada.

Com a observação do comportamento da minhoca (quadro 5), as crianças também perceberam que alguns acontecimentos não corresponderam às suas previsões.

Conclusão

Em reflexão, importa referir alguns aspetos que podem não ter contribuído positivamente para o desenvolvimento de atitude em ciência cooperação, nomeadamente, a observação da minhoca em grande grupo. Deveria ter-se pensado numa conversa em grande grupo, mas posteriormente na observação das minhocas na terra, devia-se ter dividido as crianças em pequenos grupos. Ou seja, como a atividade se desenvolveu em grande grupo, muitas crianças dispersaram a sua atenção da atividade, ou porque não conseguiam ver ou porque não sabiam esperar pela sua vez. O facto de a educadora querer ajudar com a pesquisa de um vídeo na internet também facilitou essa dispersão sobre a observação das minhocas, pois interessaram-se mais pela pesquisa que a educadora estava a fazer.

Também, a falta de diversidade de materiais, a educadora cooperante mencionou que faltava ou fotografias, ou música, ou história ou vídeos que ilustrassem o diálogo que aconteceu em grande grupo, para as crianças visualizarem e reterem melhor a informação. Apesar de concordar com a educadora e chegar à conclusão que se calhar alguns conceitos só com o diálogo são abstratos e, portanto, difíceis de compreender, também considero que a procura de outros materiais, no momento, prejudicou a concentração e o entendimento das crianças sobre o que estava a partilhar, enquanto os colegas observavam os comportamentos das minhocas. Este aspeto foi bastante notório aquando da construção do mapa conceptual sobre a minhoca quanto ao corpo, locomoção, alimentação, habitat e à importância para o homem na agricultura e para as plantas, pois foram poucos os que referiram o comportamento da minhoca, porque foram os únicos que observaram e poucos sabiam referir a importância para as plantas.

A escassez de materiais e a atenção individualizada, será um aspeto a considerar melhor no futuro. As crianças exploraram mais a lupa em si enquanto objeto do que procuraram a finalidade da mesma. Assim, considero que, futuramente, usarei a lupa, mas com um maior acompanhamento, com maior disponibilidade de material e, em pequenos grupos, pois esta observação com a lupa foi em grande grupo, devido ao facto de só existir uma lupa para treze crianças.

Assim, considero que o modo como foi desenvolvida a atividade prejudicou de certo modo o desenvolvimento das capacidades de observação e registo e a atitude de cooperação.

3ª experiência “Partes das plantas e as suas funções”

Introdução

Com base na atividade do dia anterior, ou seja, da observação da minhoca e a sua importância, começou-se por explicar que iríamos falar melhor de como é que as plantas se alimentam e como.

A estagiária levou rosas e questionou as crianças sobre o que iam realizar com duas rosas e com corantes alimentares, procurando o desenvolvimento da capacidade de previsão sobre a alimentação das plantas.

Questão-problema: “Como é que o corante chega às pétalas das rosas?”

Ideias prévias:

M.C.: Eu acho que viramos a rosa para baixo e mergulhamos na tinta e assim pintamos a rosa.

Estagiária: Será? Quem tem uma ideia diferente?

X: Eu acho que metemos a flor dentro do copo com tinta e água.

Estagiária: E depois como é que a flor fica colorida?

X.: A tinta sobe por aqui.

Estagiária: E como se chama esta parte da planta?

X.: Caule.

Notas de campo, 17 de maio de 2017

O que avaliar?

- Conhecimentos
- Capacidades investigativas: Prever; Observar; Registar (rigor/ detalhes).
- Atitudes: Respeito pela evidência.

Desenvolvimento

Com o diálogo sobre as ideias prévias das crianças, decidimos seguir a sugestão da criança X. e ver se resultava ou não. Então, após alguns minutos, cerca de meia hora, tivemos a possibilidade de observar a mudança de cor das rosas. A criança X. disse que estavam a mudar de cor por causa do caule (figura 14) onde a estagiária completou referindo “pois porque o caule leva a água para as outras partes da planta”.



Figura 14- Rosas com corantes

Em suma, todas as crianças conseguiram apresentar factos ocorridos durante a experiência (quadro 6), além de utilizarem termos científicos na sua comunicação, que se torna cada vez mais científica, como raiz, caule, pétalas que fazem parte da constituição da planta.

Quadro 6 – O que as crianças ficaram a saber com a atividade partes das plantas e as suas funções

Atividade	Comentários das crianças, durante e após a realização das atividades	Termos científicos apreendidos
Partes das plantas e as suas funções	“A planta bebeu a água e a tinta subiu pelo caule até às pétalas.” (X.) FACTO “As pétalas protege o pólen” (C.) FACTO “O caule ficou lá dentro pintado por isso é que as pétalas têm cor.” (C.) FACTO “A vermelha demorou mais tempo a ficar pintada, porque tinha mais água no copo.” (M.C.) FACTO “A raiz bebe a água para dar à planta” (M.C.) FACTO	Raiz Caule Pétalas Pólen

Conclusão

Observa-se, que com esta atividade experimental as crianças entenderam as funções das partes das plantas, até porque depois cortou-se o caule das rosas ao meio na vertical e as crianças conseguiram observar os pigmentos de corante em todo o interior do caule. Também, importa referenciar que as crianças relacionaram esta experiência à outra anterior a decorrer ainda, ou seja, a germinação dos girassóis, sendo que a criança X. e a criança C. perceberam de imediato que se os girassóis não são regados, então a parte interior do caule fica seca e por isso não cresce a flor e começa a murchar, ou seja, não chega alimento à planta.

Assim, e segundo Afonso (2008), as crianças conseguiram estruturar o pensamento com base numa lógica de relações, desenvolvendo a reflexão crítica, a observação e a comunicação.

Além destas capacidades investigativas, foi desenvolvida a atitude em ciência respeito pela evidência, uma vez que a criança M.C. referiu inicialmente que a rosa com corante vermelho ia ficar mais rapidamente colorida e o mesmo não se observou. Então a criança C., chegou à conclusão e explicou à M.C. que, a modificação de cor na flor relacionava-se com a quantidade de água e não de corante.

4ª experiência “Planos inclinados”

Introdução

Esta atividade surgiu do reconto da história “O Nabo Gigante” em que se solicitou às crianças que recontassem a história a partir da parte em que os animais e os velhinhos retiraram o nabo debaixo da terra, colocando-se a questão “para onde foi/rolou o nabo gigante antes de dar origem à sopa?”. A sugestão da criança X. foi que o nabo rolou numa rampa com muita velocidade porque o chutaram com muita força (figura 15). A partir desta sugestão, pensou-se em trabalhar as rampas/ planos inclinados.



Figura 15- Reconto da história “O Nabo Gigante”, pela criança X.

Todavia, começou-se por apresentar todos os materiais e as crianças identificaram como:

M.: Algodão.

X.: Cartão que cortaste em retângulos.

C: Isso é da cozinha, a minha mãe também usa.

Estagiária: Chama-se papel de alumínio.

A.R.: O que é isto?

F: Eu sei, é cortiça.

Notas de campo, 23 de maio de 2017

Porém, também se levou para as crianças um carro de brincar, um pacote de leite de embalagem pequena, e duas caixas de diferentes tamanhos, questionando-as, de seguida, sobre o que podíamos fazer com aqueles materiais.

X: Uma garagem para os carros descansarem.

C: Uma pista de água para os carros irem para a piscina e mergulharem.

Educadora: Mas se os carros, na realidade, caírem na piscina estragam-se e deixam de funcionar.

M.C.: Eu sei, eu sei! Podemos fazer uma cidade. Fazemos várias estradas e os carros andam em todas.

Notas de campo, 23 de maio de 2017

Então, com a sugestão da criança X. e da criança P. que não faz parte das crianças da investigação, delinear-se as questões problema.

Questão- problema: “Será que os carros percorrem sempre a mesma distância em materiais diferentes?” e “Será que a velocidade dos carros é a mesma em alturas diferentes?”

Ideias prévias:

- **Mesma superfície e alturas diferentes**

X.: Na rampa maior ele vai andar mais.

C.: O carrinho vai andar igual nos dois.

M.C.: Na rampa baixa ele vai andar muito.

- **Mesma altura e superfícies diferentes**

X.: Nos paus ele vai andar devagarinho.

C.: No algodão o carro vai andar rápido.

M.C.: O carrinho vai bater na parede (papel de alumínio).

O que avaliar?

- Conhecimentos

- Capacidades investigativas: Prever; Observar; Registrar (rigor/ detalhes); Medir.

- Atitudes: Cooperação; Respeito pela evidência.

Desenvolvimento

Com as respostas das crianças, referiu-se que nesta fase inicial íamos experimentar várias rampas (figura 16), por isso é que haviam vários materiais, para testarem se os carrinhos rolam em todos e, também, para se ver qual a distância que o carro percorre nas diversas rampas que têm como suporte os materiais recicláveis de diferentes alturas, e medir, após a experimentação, para comprovar qual a distância maior e menor. No entanto, poder-se-ia construir depois a cidade.



Figura 16- Planos inclinados

Contudo, quando se mencionou que se ia medir a distância que carrinho percorria, a criança D. (que não faz parte da investigação) foi buscar a régua e tentou medir as rampas e disse que a régua era mais pequena que a rampa e que assim não conseguia medir bem. Então, a criança X. referiu que tínhamos de ter uma régua maior. No entanto, a estagiária explicou que se ia utilizar fitas (figura 17), porque tinha uma grande quantidade de fita e que se conseguia medir assim só comparando qual a mais curta e qual a mais comprida, pois mesmo que tivéssemos uma régua maior poderia não ser suficiente porque o carrinho poderia percorrer uma distância maior que a medida da régua (50 centímetros).

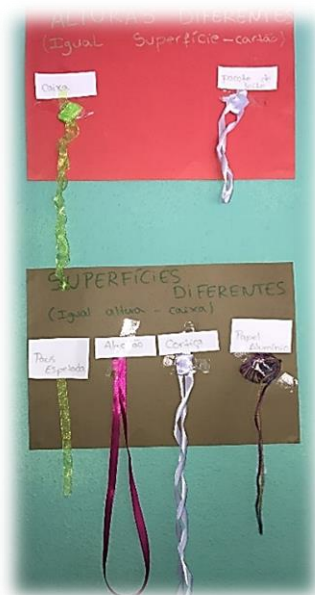


Figura 17- Registo da medição da distância percorrida pelo carrinho nas diferentes alturas e nas diferentes superfícies

A criança X., na sua fase de experimentação, percebeu que quanto mais alta for a rampa, maior distância percorre o carro e quanto menor for a altura menor é a distância que o carro percorre, desenvolvendo, assim, um facto científico (quadro 7).

No decorrer da atividade foi introduzida uma palavra nova no vocabulário das crianças “atrito”, explicando-se que o atrito era o que fazia ou não o carrinho deslocar-se melhor nos planos inclinados.

A crianças, apesar de não dizerem o nome do fenómeno de “velocidade” ou “distância” conseguiram compreender esses mesmos fenómenos. Também utilizaram termos como rampa e altura nos seus diálogos. Penso que esta experiência foi rica, no sentido em que as crianças comunicaram claramente os factos ocorridos durante a experimentação.

Quadro 7– Termos científicos e factos adquiridos ao longo da atividade planos inclinados

<p align="center">Planos inclinados <i>Mesma superfície (cartão), mas alturas diferentes</i></p>	<p align="center">Termos científicos aprendidos</p>
<p>X.: O carrinho andou até ao fundo na rampa maior e ficou até meio na outra mais pequena. FACTO</p> <p>C.: O carrinho foi mais longe na maior altura. FACTO</p> <p>M.C.: Na rampa baixa o carrinho andou menos. FACTO</p> <p>X.: Quanto maior a altura da rampa, o carrinho anda uma distância maior, se a rampa for assim mais pequena ele anda pouco. FACTO</p>	<p>Rampa</p> <p>Altura</p>
<p align="center">Planos inclinados <i>Mesma altura, mas superfícies diferentes</i></p>	<p>Distância</p>
<p>X.: Ele quase não andou nestas lombas e caiu.</p> <p>X.: Nas lombas ia mais devagar porque ficava muito perto, no cartão que não tinha nada ia mais depressa– velocidade. FACTO</p> <p>C.: Nesta rampa o carro andou mais porque a rampa é mais lisinha. FACTO</p> <p>M.C.: O carrinho bateu na parede com esta rampa (cortiça).</p> <p>M.C.: Se for mais liso o carro vai mais longe. FACTO</p>	<p>Velocidade</p>

Conclusão

Em relação à experiência dos planos inclinados, a atividade não correu como o esperado. Embora todas as crianças tivessem experienciado diversas alturas e diversas superfícies de

pavimento das rampas, aquando a medição as crianças mediram e compararam as diferentes fitas, mas chegou a um momento em que o que realmente interessava era a exploração livre dos materiais. Além disso, algumas crianças dispersaram para as áreas da sala para brincar, ficando só a criança C. motivada para a concretização da atividade.

Assim, e após ter chamado várias vezes a atenção das outras crianças, decidi não as “obrigar” a estarem concentradas em algo que não as interessava realmente e mantive o lançamento dos carros nas rampas e respetiva medição apenas com a criança C., por se demonstrar disponível e interessada. Este momento mais individualizado, foi crucial para entender que deveria ter reunido apenas duas crianças de cada vez, não apenas pelo sucedido, e por um estar desinteressado puxar o colega para o mesmo lado do desinteresse, mas também porque entendi que a minha atenção para as crianças seria mais focada e, assim, conseguiria transmitir melhor a informação e conhecimentos novos às crianças.

Porém, atenta-se que teria sido fundamental se ter criado um espaço para a exploração livre, pois esse desinteresse das crianças, de certa forma foi originado pelo foco da estagiária em pedir-lhes para esperarem pela sua vez e me dizerem as suas previsões em relação ao que pensavam que ia acontecer nos diferentes pavimentos e nas diferentes alturas, para facilitar a minha recolha de dados. Segundo Silva et.al (2016) as “experiências de aprendizagem vividas, faz de cada criança um ser único, com características, capacidades e interesses próprios, com um processo de desenvolvimento singular e formas próprias de aprender” (p.8). No entanto, e após uma reflexão, nos outros grupos, já se originou esse momento de exploração livre, e ia-se questionando as crianças durante esse momento de brincadeira, pelo que se obteve também as respostas que pretendidas.

Por isso, considera-se, que foi mais vantajoso para a estagiária e para as crianças essa alteração da postura, porque tanto as crianças como a estagiária usufruíram nesses momentos mais livres e espontâneos, pois tal como Silva et al (2016) “ao brincar, a criança exprime a sua personalidade e singularidade, desenvolve curiosidade e criatividade, estabelece relações entre aprendizagens, melhora as suas capacidades relacionais e de iniciativa e assume responsabilidades” (p.11). Penso, que esse momento de exploração livre contribuiria para reforçar o desenvolvimento de previsões, observações e respeito pela evidência.

4.1.2. Síntese final da avaliação de cada criança face às capacidades investigativas, atitudes em ciência e conhecimentos científicos

Considera-se que para a promoção da aprendizagem científica, é essencial a existência de experiências diversificadas e, também, o contacto com vários materiais/ elementos da natureza. Para o desenvolvimento da atitude em ciência espírito de cooperação, é fundamental o trabalho em pequenos grupos. No entanto, para a promoção das capacidades investigativas observar, registar e medir é necessário um acompanhamento mais individualizado.

Porém, a partir da observação participante e das entrevistas realizadas às crianças, atenta-se que as crianças, durante e após a intervenção, compreenderam os fenómenos que as circundam no seu dia a dia, pois demonstraram possuir conhecimento através das respostas dadas sobre a importância dos seres vivos e as suas funções e sobre as forças e movimentos implícitos nos planos inclinados. Ao longo das atividades, também, foi possível registar nas notas de campo aspetos que as crianças iam comunicando, que incluíam termos e factos científicos, tal como se pôde observar anteriormente.

Assim, considera-se que as experiências contribuíram para a aprendizagem científica das crianças, uma vez que estas passaram a utilizar uma comunicação mais científica inserindo os termos apreendidos, como, “raiz”, “pétalas”, “caule”, “rampa”, “nutrientes”, “solo”, “rastejante”, “altura”.

Posto isto, apresenta-se de seguida as avaliações dos níveis de desenvolvimento face a determinadas capacidades investigativas e atitudes em ciência investigadas e que as crianças evidenciam possuir em níveis positivos.

Quadro 8- Caracterização do nível de desenvolvimento da capacidade investigativa Observar

Criança \ Níveis	Depois da implementação do projeto			
	1	2	3	4
Criança C.				
Criança M.C.				
Criança X.				

As crianças evidenciam estar num nível três no que se refere à capacidade investigativa observar (quadro 8), pois, de acordo com Afonso (2008) as observações são de um modo geral, satisfatórias, pois nem sempre foram detalhas ou cuidadas. Porém, as crianças

precisam de fazer observações detalhadas mais frequentemente, através de um acompanhamento mais individualizado, para chamar-lhes a atenção para determinados aspetos que lhes possam passar despercebidos ou que para elas não sejam relevantes. Isto porque, as crianças observaram os detalhes do crescimento do girassol por, conseqüentemente terem de registar por desenho o que observavam, mas na situação da minhoca e dos corantes na flor as suas observações dispersavam, não tomando a atenção necessária ao que estava a decorrer. Porém, nos planos inclinados as crianças mostraram conseguir observações detalhadas devido ao seu discurso e explicação para “O que aconteceu agora?”. No entanto, as crianças aprenderam determinados termos, como raiz, caule, solo, altura e factos como “A planta bebe água pela raiz” (X.), sobre as ciências com as observações efetuadas, daí considerar-se de um modo geral um bom nível.

Quadro 9- Caracterização do nível de desenvolvimento da capacidade investigativa Registrar

Criança \ Níveis	Depois da implementação do projeto			
	1	2	3	4
Criança C.				
Criança M.C.				
Criança X.				

No que concerne à capacidade investigativa registar (quadro 9), as crianças evidenciam estar num nível quatro, pois os registos tornaram-se cada vez mais claros e rigorosos, onde se incluem todos os detalhes e elementos que as crianças observaram, mais propriamente com o registo do crescimento do girassol. As crianças, também, procuravam cada vez mais arranjar cores que se pudessem com o que observavam, de modo a tornarem os seus registos mais reais.

Outra forma de registo foi nos mapas conceptuais sobre a minhoca e sobre as partes das plantas e as suas funções, onde as crianças descreveram verbalmente o que queriam que ficasse registado por escrito a cerca dessas atividades desenvolvidas e, aí, demonstraram clareza e rigor no seu discurso.

Quadro 10- Caracterização do nível de desenvolvimento da capacidade investigativa Medir

Níveis Criança	Depois da implementação do projeto			
	1	2	3	4
Criança C.				
Criança M.C.				
Criança X.				

Na parte da medição (quadro 10) do crescimento dos girassóis, duas das crianças conseguiram fazer a medição pedindo somente para segurar na palhinha enquanto faziam o risco com a caneta. Constatou-se que a M.C. hesitou algumas vezes, antes de fazer o risco na palhinha. Porém, as três crianças conseguiram comparar as alturas e referir “maior do que” ou “cresceu pouco e esta cresceu mais”. Também, uma das partes da medição implicava juntar mais uma palhinha cor de laranja à outra já existente, pelo que a criança X. referiu de imediato que “duas cor de laranja fazem uma amarela” e que podíamos colocar a amarela. Posto isto, considero que as crianças apresentam, num nível geral, um certo rigor nas suas medições efetuadas.

A criança M.C evidencia estar num nível dois em relação ao nível de desenvolvimento da capacidade investigativa medir, uma vez que tanto na medição do crescimento do girassol como na distância percorrida pelo carro nos planos inclinados a criança hesitava e quando media, pois a criança evidenciou, naquela fase, dificuldades de comparação.

A criança C. evidencia estar no nível três, pois as medidas são, de modo geral, satisfatoriamente recolhidas, ou seja, a criança é cuidadosa nesta capacidade. No entanto, a criança questionava bastante “É aqui?”, enquanto media o crescimento do girassol. Nos planos inclinados, a criança mudava de sítio o carro, num momento inicial, mas após uma explicação, a criança passou a conseguir medir autonomamente e corretamente - de um objeto para outro sem os movimentar.

E a criança X. evidencia estar no nível quatro, pois na medição do crescimento do girassol a criança foi rigorosa e perfeccionista nas suas medições, na medida em que voltava sempre a repetir as medições para verificar se estava a medir corretamente. Também, nas medições da distância que o carro percorreu desde que saiu da rampa do plano inclinado até onde parou,

a criança mediu algumas vezes para confirmar qual o comprimento mais exato de modo a depois cortar a fita no sítio onde achou mais correto.

Quadro 11- Caracterização do nível de desenvolvimento da capacidade investigativa Prever

Níveis Criança	Depois da implementação do projeto			
	1	2	3	4
Criança C.				
Criança M.C.				
Criança X.				

No quadro 11, a criança M.C e a criança C. evidenciam estar num nível dois em relação ao desenvolvimento da capacidade investigativa prever, porque, de acordo com Afonso (2008), apresentam poucos argumentos para fundamentar a sua previsão.

A criança X. evidencia se encontrar num nível três, mais perto do quatro, pois, a criança distingue previsão de adivinhação e é capaz de fundamentar uma previsão com base em conhecimentos e experiências anteriores, tal como aconteceu no caso da experiência dos corantes nas rosas e nos planos inclinados aquando a apresentação da rampa com “lombas”, pois foi buscar vivências anteriores que fez com a mãe para fundamentar a sua opinião.

Quadro 12- Caracterização do nível de desenvolvimento das crianças face à atitude Respeito pela evidência

Níveis Criança	Depois da implementação do projeto			
	1	2	3	4
Criança C.				
Criança M.C.				
Criança X.				

Em relação ao nível de desenvolvimento da criança M.C. face à atitude respeito pela evidência (quadro 12), esta demonstra se encontrar num nível três por não oferecer resistência em aceitar os resultados não previstos e ideias que contrariem a sua opinião. Porém, ao contrário das crianças C. e X. não analisa nem compara os resultados obtidos e não altera a sua opinião se outras ideias comprovadas surgirem, por isso é que as outras crianças se encontram no nível 4.

Quadro 13- Caracterização do nível de desenvolvimento das crianças face à atitude Espírito de cooperação

Criança \ Níveis	Depois da implementação do projeto			
	1	2	3	4
Criança C.				
Criança M.C.				
Criança X.				

No que remete para o nível de desenvolvimento das crianças face à atitude espírito de cooperação, as crianças evidenciam estar num nível quatro pois, na germinação do girassol as crianças dividiram tarefas e partilha responsabilidades com os colegas, mostrando-se responsáveis e disponíveis para ajudar. Em praticamente todos os momentos das atividades, as crianças, evidenciaram esforços para resolver com sucesso as diversas atividades em que o grupo se envolvia, porém, nos planos inclinados, as crianças M.C. e X. não se mostraram tão disponíveis para trabalhar em grupo e acabaram por dispersar da atividade, ao contrário da criança C. que continuou a realização da atividade eficazmente.

Em suma, pode-se concluir que as atividades experimentais promoveram o desenvolvimento de atitudes em ciência, mas também que são essenciais à vida. As capacidades investigativas mais desenvolvidas, por apresentarem níveis mais elevados foram o registo e a observação. No entanto, considera-se que a capacidade de medir obteve melhorias nos planos inclinados face à experiência anterior do crescimento do girassol.

Os diversos conhecimentos científicos foram explorados de modo interligado e tiveram por base uma metodologia experimental em que as crianças observavam, manipulavam, realizavam experiências e desenvolviam capacidades investigativas e atitudes em ciência. Todavia, foi evidente o contributo das diversas experiências para o desenvolvimento não só de termos, como também de factos científicos.

Assim, de acordo com Afonso (2008), considera-se, de um modo geral, que a nível de conhecimentos científicos (termos e factos), as crianças apresentam níveis entre 3 e 4, pois existiram momentos em que as crianças utilizaram os conhecimentos científicos relevantes e relacionados com o tema de forma consciente. No entanto, em certos momentos, também se percebeu que, por vezes, as crianças apresentam o seu conhecimento de modo geral que nem sempre são os mais relevantes para a atividade em que estão envolvidas, como no caso da germinação do girassol em que a M.C referiu que “o caule está mais alto e as folhas mais

grandes”, mas não explicou o porquê de isso acontecer que era a parte mais importante para desenvolver o seu conhecimento científico. O mesmo acontece na observação do comportamento da minhoca quando a criança C. diz que “a minhoca fugiu da luz e foi para a caixa que tinha pouca luz” e a M.C. refere “a minhoca maior tentou sair da caixa quando estava na luz e a mais pequena foi para baixo do papel molhado porque gosta mais do molhado”. Por isso, é que por vezes estas duas crianças oscilaram entre o nível 3 e 4 e a criança X. manteve-se sempre no mesmo nível (nível 4).

Respondendo à questão de investigação, “Qual o contributo das atividades experimentais para o desenvolvimento de conhecimentos científicos, capacidades investigativas e atitudes em ciência, em crianças de 4 anos e alunos do 4º ano de escolaridade?”, denota-se que as experiências contribuíram para a obtenção de níveis positivos do desenvolvimento tanto de capacidades investigativas, como atitudes em ciências e de conhecimentos científicos.

4.2. Planificação global do estágio 1.ºCEB em esquema

O seguinte plano de ação desenhou-se após a obtenção dos resultados de um questionário por inquérito feito aos alunos no início do estágio do 1.º CEB (CF. Apêndice G, p. 125).

Assim, com a primeira questão “Dos conteúdos seguintes, e que vais estudar ao longo do ano, quais são aqueles que mais gostas?”, a maioria dos alunos respondeu eletricidade, corpo humano e sistema solar. Sendo que os temas fases da lua e ciclo da água, foram os menos preferidos.

Quanto à questão “Que experiências já realizaste?”, apresenta-se na figura 18 os resultados obtidos. Cerca de 18 alunos responderam que não realizaram experiências sobre os estados da água nem sobre o som. Sobre o tema eletricidade, 11 alunos referiram não terem construído um circuito elétrico, mas que realizaram experiências sobre eletricidade. Na questão “efetuaste experiências sobre o ar?”, metade (13) respondeu que não. Quanto às experiências que englobam o tema das fases da lua, a maioria da turma respondeu nunca ter realizado experiências sobre esse tema.

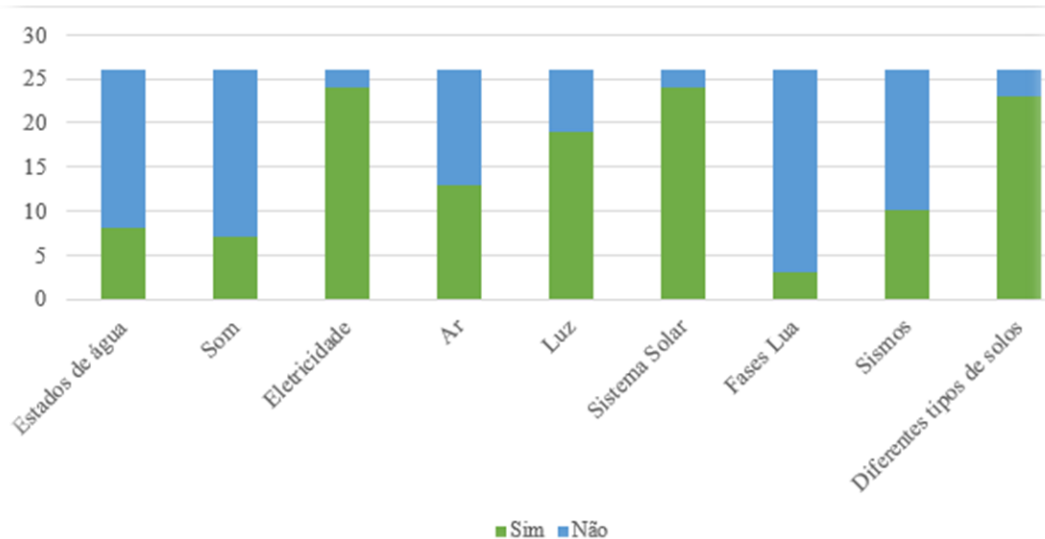


Figura 18 - Gráfico de análise

Então, em conversa com a professora cooperante, percebeu-se que os alunos já tinham realizado experiências sobre eletricidade e sistema solar. Como o interesse geral da turma era realizar experiências, decidiu-se trabalhar as atividades experimentais segundo um dos conteúdos que os alunos menos preferiam, ou seja, que teve menos votos na primeira questão e, também, um conteúdo que foi até á data pouco explorado.

Assim, de acordo com os conteúdos a lecionar no programa do 4º ano de Estudo do Meio, delinear-se cinco experiências que tinham por base a “Água”, de modo a serem abordados diferentes conteúdos, tais como, a importância da água no corpo humano, a circulação da água pelo meio (ciclo da água), nos cuidados a ter (poluição aquática) e nos usos da água que o ser humano faz (captações de água), tal como se pode observar na figura 19.

Também, se delinear-se algumas atividades que permitiram a interdisciplinaridade entre diversas áreas curriculares disciplinares, como: Estudo do Meio, Português, Matemática, Expressão Plástica e Dramática.

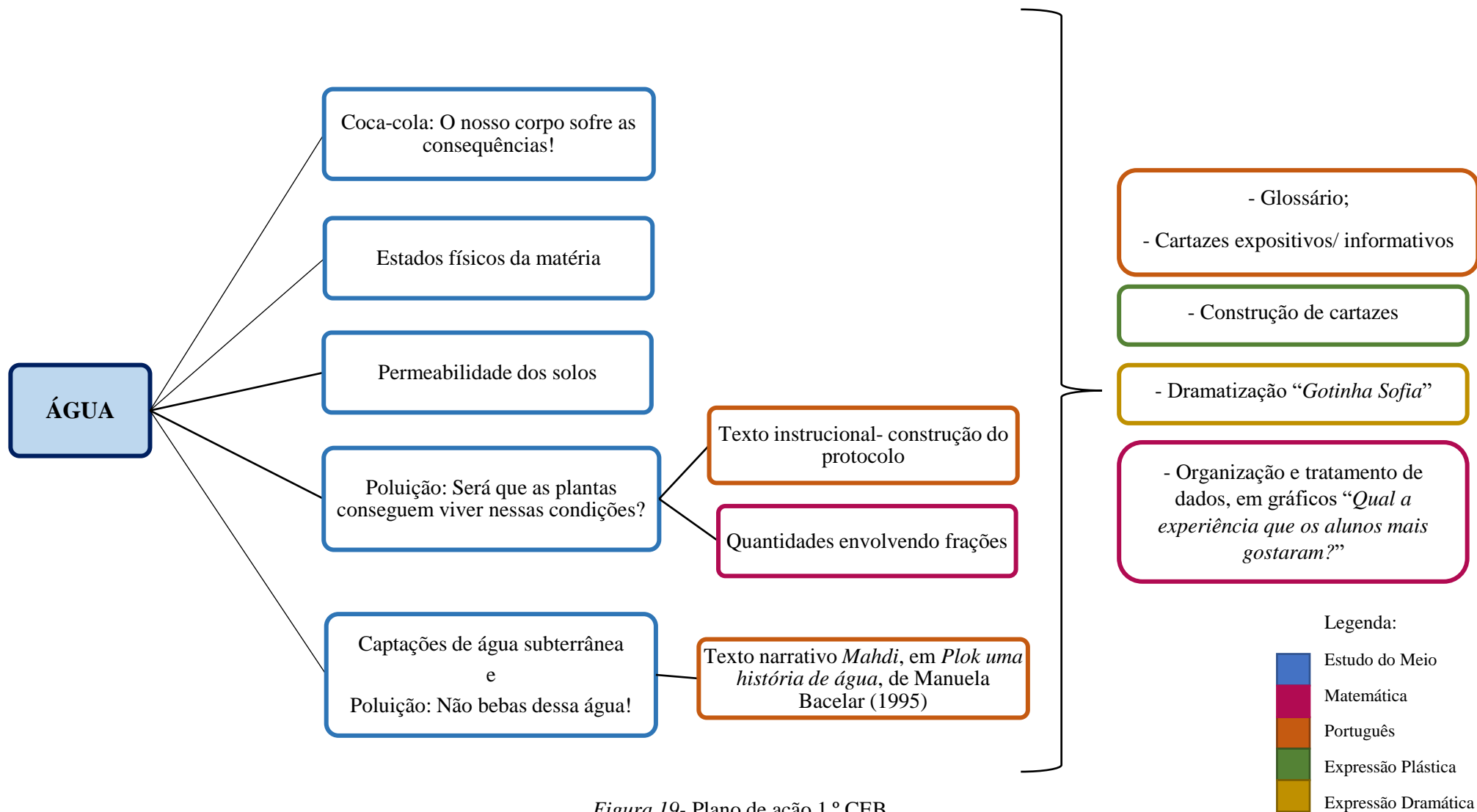


Figura 19- Plano de ação 1.º CEB

4.2.1. Implementação das atividades em 1.ºCEB

Em todas as experiências desenvolvidas no contexto de 1.ºCEB, foram atribuídos níveis durante a sua realização e, também, após com a análise dos protocolos dos alunos. Esses níveis que variam entre 1 e 4 e, segundo o modelo teórico de Afonso (2008), foram trabalhados estatisticamente. Em todas as experiências foram avaliadas as capacidades investigativas: previsão, observação, registo, execução e comunicação, e as atitudes: cooperação, perseverança e reflexão.

1ª Experiência “Coca-Cola: o nosso corpo sofre as consequências”

A atividade experimental sobre os efeitos da coca-cola no corpo humano, inclusive, nos dentes iniciou-se após um diálogo sobre a roda dos alimentos, ou seja, os cuidados a ter na alimentação. Uma das questões colocadas foi “Porque não se deve ingerir sumos, principalmente com gás?”, à qual alguns dos alunos referiram que o gás fazia mal, mas não sabiam explicar o porquê. Também, se questionou o facto de a água estar no centro da roda dos alimentos e o porquê de ser importante para os seres vivos.

Assim, a aluna L.S. referiu que o corpo humano é composto por 75% de água e, daí, ser importante beber muita água ao longo do dia. Depois, a aluna I.S. mencionou que se vai eliminando água pela urina e suor, entrando assim, nas funções da água. Então, a estagiária, depois da intervenção da aluna referiu as funções da água, tais como: elimina substâncias tóxicas, por exemplo, através da urina e do suor, é responsável pelo transporte de nutrientes, oxigénio e sais minerais para as células e regula a temperatura do nosso corpo.

Questão- problema: Será que a coca-cola é prejudicial à saúde do nosso corpo?

Ideias prévias:

Com isto, e depois de se ler a contextualização do protocolo (Cf. Apêndice H, p.128), bem como procurar nos rótulos do refrigerante os ingredientes que constituem o mesmo, os alunos fizeram o registo escrito das suas previsões no protocolo (figura 20), onde alguns alunos referiram:

- “os dentes vão evaporar com o gás”;
- “os dentes vão ficar podres”;
- “o gás vai desaparecer porque vai entrar nos dentes e apodrecê-los”.



Figura 20- Aluno a efetuar registo da previsão da primeira atividade experimental

Posteriormente, cada grupo procedeu à realização das etapas presentes, tal como se pode ver na figura 21.

Numa primeira fase, os alunos apenas tinham de colocar num frasco dentes de javali, cobri-los com o refrigerante coca-cola e esperar uma semana.



Figura 21- Grupo a executar a primeira experiência

Na semana seguinte, quando os alunos chegaram à sala, as mesas já estavam colocadas em grupos e os materiais necessários para a segunda parte da experiência estavam colocados em cima de uma outra mesa (figura 22).

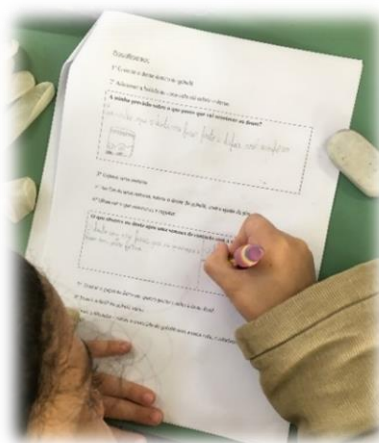


Figura 22- Material necessário à segunda fase da experiência

Depois de cada grupo ter os materiais necessários, abriram-se os frascos, retiraram-se os dentes (figura 23a) e registaram-se no protocolo as observações dos alunos (figura 23b).



(a)



(b)

Figura 23- Observação dos dentes (a) e registos (b) dos resultados obtido na primeira atividade experimental ao fim de uma semana.

Os alunos, ao abrirem os frascos manifestaram espanto, pois gerou-se um mau cheiro. Os mesmos afirmaram que os dentes ficaram podres.

Seguidamente, cada grupo passou pelo processo de filtração, como se pode observar na figura 24. Os alunos, com a ajuda da estagiária, fizeram um funil com papel de filtro e passaram para outro frasco a bebida de coca-cola, separada dos dentes e de resíduos que se depositaram no papel.



Figura 24- Técnica de filtração realizada pelos alunos na primeira experiência

Como forma de conclusão, debateu-se com os alunos acerca do que observaram durante a experiência, a que conclusões chegaram e porquê, de forma que os alunos comunicassem os resultados. Assim, alguns referiram que “o gás da coca-cola apodreceu os dentes” e “o ácido fez com que os dentes se [cor]roessem”.

Relativamente a esta experiência os alunos dispersaram um pouco no início com o facto de estarem a ver e mexer em dentes de animais, pois é algo incomum no seu dia a dia.

Importa referenciar que, os alunos, neste primeiro contacto, foram um pouco orientados para a experiência, por ser a primeira, ou seja, explicou-se o que era um protocolo (tipo de texto instrucional).

No que concerne à segunda semana da experiência, os grupos demonstraram-se barulhentos, provavelmente devido ao mau cheiro dos dentes.

Com isto, é de referenciar que dois alunos faltaram à primeira parte da experiência. Contudo, na segunda parte estiveram presentes. Isto fez com que lhes fosse explicado, pelos colegas, o que foi feito no início, promovendo, mais uma vez a comunicação, que para Afonso (2008), a “comunicação é muito importante em ciências” (p118).

Por um lado, a aluna C.S. entendeu bem a experiência, fez a primeira parte da atividade que residia em ver no rótulo os constituintes nutricionais da coca-cola e registá-los no protocolo e em escrever a sua previsão. Depois, a aluna mostrou-se dedicada e autónoma a acompanhar os colegas do grupo em que se inseriu. Por outro lado, o aluno F.C., disse que tinha entendido e que iria fazer a primeira parte antes do seu grupo avançar para a segunda parte da experiência. Contudo, momentos depois, o F.C. estava a observar os colegas sem se mostrar participativo e ainda não tinha realizado a primeira parte, o que fez com que fosse chamado à atenção para então acompanhar os colegas do grupo, registar as observações e fazer as conclusões na segunda parte.

Todavia, em alguns grupos foi notória a dificuldade em se relacionarem e trabalharem em grupo. Na opinião de Cachapuz (2001, cit. por Afonso 2008), “a preocupação não se centra agora exclusivamente na aprendizagem de conhecimentos e de processos, mas também, e essencialmente, na utilização dessas aprendizagens no dia-a-dia no sentido de contribuírem para o desenvolvimento pessoal e social dos jovens” (p.119).

2ª Experiência “Estados físicos da matéria”

A segunda experiência, iniciou-se com a leitura do protocolo e um diálogo sobre os estados físicos da água que os alunos já conheciam, como os estados sólido, líquido e gasoso, e onde os poderíamos encontrar na natureza.

Estagiária: Como o protocolo nos diz, a água encontra-se na Natureza nos estados sólido, líquido e gasoso. Como podemos encontrar estes três estados na Natureza? Em que forma?

L.T.: O gelo é sólido.

Estagiária: Muito bem, o gelo, neve, granizo, são forma de água no estado sólido. E o líquido.

L.F.: Em água das garrafas e da torneira.

M.M.: Em rio.

Estagiária: Rios, lagos, lagoas, mares, oceanos... Então e falta o estado gasoso...

A.F.: O ar em forma de vapor.

Notas de campo, 19 de janeiro de 2018

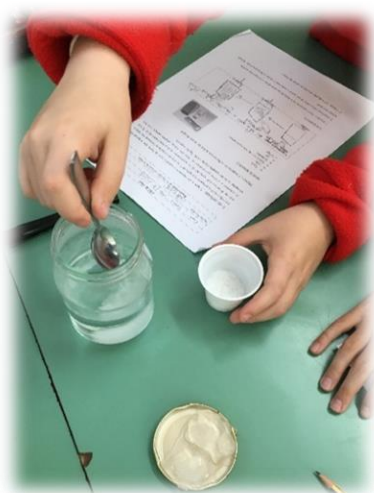
Objetivo: Compreender os fenómenos de transformação da água.

Ideias prévias:

-“O gelo vai derreter”;

-“ O sal vai misturar-se com a água”.

O primeiro procedimento seria misturar o sal na água quente (figura 25b), seguidamente colocar gelo na tampa do frasco e esperar para observar o que acontecia.



(a)



(b)

Figura 25 - Aluno a cumprir as etapas do protocolo (a) aluno no momento de observação (b)

Durante a realização da experiência, a estagiária interveio para pedir aos alunos que apontassem a lanterna para o frasco e observassem com atenção o que estava a acontecer com a água (figura 25d).

No fim, depois de os alunos registarem as suas observações e escreverem as suas conclusões sobre a experiência, refletiram em conjunto sobre o que observaram e posteriormente foi-lhes explicado teoricamente o que se sucedeu na experiência, uma vez que esta foi realizada antes dos alunos abordarem os conteúdos inerentes sobre os efeitos da temperatura na água (figura 26). Então, foram lembrados termos como “precipitação”, “condensação” e “fusão”. Além disto, foi explicada a organização das moléculas de água nos diferentes estados, ou seja, que o vapor que viam com a lanterna eram as moléculas de água a passar do estado líquido para o estado gasoso de forma mais livre e dispersa.



Figura 26- Reflexão final da experiência realizada

Face à antecipação dos conteúdos a serem lecionados, Afonso (2008) refere que,

O professor tem liberdade para determinar a profundidade e abrangência dos assuntos a explorar, a liberdade de escolher a ordem, o ritmo de aprendizagem com que explora esses mesmos assuntos. (...) O professor tem ainda alguma liberdade para determinar (...) a organização e utilização dos diversos espaços na sala de aula. (p.147)

Nesta atividade, deu-se mais autonomia aos alunos. Por isso, colocaram-se todos os materiais numa mesa. Um elemento de cada grupo ficou encarregue de ir buscar os materiais necessários. O desenvolvimento da autonomia, deve ser inserido no ensino-aprendizagem, uma vez que o aluno também deve responsabilizar-se pela sua aprendizagem. Então, com a constituição de grupos, os alunos devem acima de tudo

aprender a organizar-se. Este momento, foi muito relevante, pois, aí identificaram-se os alunos que conseguiram ser assertivos na escolha dos materiais necessários.

Quanto à dissolução do sal, os alunos entenderam que o mesmo se dissolvia na água. Por não terem percebido, inicialmente, que a água com sal simulava a água dos mares e oceanos, ou seja, água salgada, as previsões de alguns alunos referem que o sal é que evapora devido à água estar quente e esqueceram-se que as transformações que tinham de referir eram as da água, tal como estava implícito na contextualização do protocolo. Nestas experiências, as previsões dos alunos ficaram em níveis baixos, não ultrapassando o nível dois (Cf. Anexo 2, p.150). Na opinião de Reis (2008), “a educação em ciência não envolve apenas aprendizagem de conhecimentos. A apropriação de conhecimentos (...) necessita de ser acompanhada e apoiada pelo desenvolvimento de atitudes e capacidades” (p.15). Por isso, espera-se que os alunos aprendam com as experiências e desenvolvam as suas capacidades de previsão. No fim, os alunos chegaram à conclusão de que a temperatura era o principal fator que condicionava os três estados físicos da água.

Para Costa (2009), “as transformações físicas da água são fenómenos com os quais os alunos contactam no dia-a-dia” (p.109). Porém, para além de explicar como se organizam as partículas da água em cada estado e que com o aumento da temperatura essas partículas ficam cada vez mais agitadas e desorganizadas, um dos objetivos da experiência era os alunos conseguirem ver essas partículas. Mas, ainda se lembrou o conceito de precipitação, dando o exemplo do ciclo da água, pois este fenómeno era um dos fenómenos visíveis na experiência, cujo nome os alunos não conseguiam chegar sem referirem “chuva”. Outros fenómenos ocorrentes foram a evaporação, condensação e fusão. A evaporação os alunos conseguiram referir este mesmo nome, porém, para se referirem à fusão, os alunos utilizaram a palavra “derreter” ou a expressão “o gelo derreteu”. A condensação foi um outro fenómeno que ocorreu, mas introduziu-se o nome, pois os alunos falaram em “gotas de água” e “pingos”. Ainda, foi possível fazer o paralelismo entre o que estava a ocorrer nas paredes do frasco bem como na tampa.

De um modo geral, a experiência dos estados físicos da matéria foi bem concretizada. Os alunos entenderam os conceitos abordados, uma vez que os experienciaram e observaram e não obtiveram, apenas, informação verbal sobre os referidos contextos. Assim, quando voltarem a estes conteúdos em Estudo do Meio, espera-se que os alunos consigam fazer paralelismos e referências à experiência que realizaram e que consigam referir os nomes dos fenómenos ocorrentes no ciclo da água, uma vez que, segundo Afonso (2008), a

literacia científica envolve a necessidade de aprender ciências, de aprender a fazer ciência e de aprender acerca da ciência.

3ª Experiência “Permeabilidade dos solos”

Quanto à terceira atividade experimental, estipularam-se diferentes grupos comparativamente aos grupos nas experiências anteriores, de forma a que os alunos desenvolvessem o trabalho cooperativo com outros colegas.

Mais uma vez, existia uma mesa com os materiais necessários e consoante o protocolo, os alunos elegiam um responsável por ir buscar os materiais. À medida que um elemento de cada grupo ia buscar os materiais necessários à mesa dos materiais, os grupos avançavam na previsão e na experiência, tal como se pode observar nas figuras 27.



Figura 27- Diferentes grupos a observar os acontecimentos da segunda experiência

Objetivo: Verificar o processo de infiltração da água em diferentes solos.

Ideias prévias:

“A água corre mais devagar na areia porque é mais grossa (grãos)”;

“A terra vai deixar passar a água por ser fina (grãos)”.

Porém, no momento de observação, depois da execução da experiência, os alunos, em todos os grupos, têm opinião idêntica à aluno B.O., pois conseguiram observar que na

areia “a água aqui correu muito rápido para baixo” e que na terra “a água demorou mais tempo e correu em pinguinhas”, segundo o testemunho da criança B.O.

Deste modo, os alunos entenderam com a experimentação que as suas previsões não corresponderam ao sucedido e percebera que por a areia ser mais grossa é que deixa passar mais facilmente a água entre os grãos.

Ainda, ao mesmo tempo que realizavam as experiências, os alunos escreviam nos protocolos (Cf. Apêndice J, p.133). Através da minha observação, percebi que o aluno F.C., que avançou para a observação e registo da experiência (figura 28) sem escrever a sua previsão. Ao chamar a atenção deste aluno, constatou-se que existiam mais alguns alunos que não o fizeram, por isso, não se conseguiu avaliar com rigor esta capacidade investigativa nesses alunos.

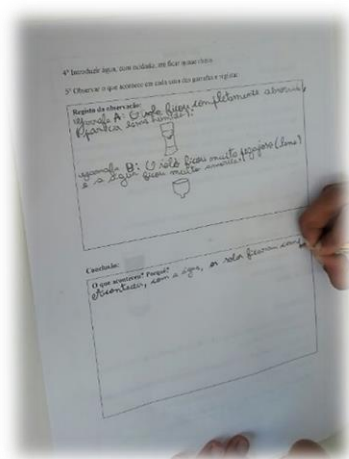


Figura 28 - Registos no protocolo

Importa refletir que, a mudança de grupo, consistiu não só porque se deve saber trabalhar com diferentes pessoas, porque cada um tem o seu pensamento e personalidade própria, como também, por causa de os grupos anteriores não estarem a resultar nas experiências anteriores. Afonso (2008), corrobora o primeiro pensamento, pois defende que as atividades experimentais passam pela existência de equipas e “se o espírito de cooperação é tão importante no campo da investigação científica e se o ensino da ciência deve refletir a sua construção, torna-se claro que esta atitude deve ser promovida” na sala de aula.

No que concerne ao facto de alguns alunos não fazerem o registo da previsão, pensou-se que, afinal, não se pode dar assim tanta autonomia aos alunos, pois saltam etapas essenciais. Então, se existem estas dificuldades, sentiu-se a necessidade de dirigir mais a

experiência e conduzir os alunos. Na opinião de Millar e Osborne (1998) & Santos (1994, cit. por Reis, 2008, p.178),

as experiências não-formais permitem uma maior autonomia do aprendente na gestão da sua aprendizagem que, de acordo com os seus interesses, ritmos de aprendizagem e capacidades, pode parar, repetir, demorar mais ou menos tempo e interagir com amigos ou familiares. Enquanto que a educação científica formal é, frequentemente, percebida pelos alunos como difícil, maçadora e desfasada dos seus interesses e necessidades.

Contudo e na minha opinião, só concordo com estes autores se olharmos para o facto de os alunos terem de fazer o registo da previsão, observação e conclusão. Pois, os alunos demonstraram empenho na realização prática da experiência, na sala de aula e em contexto formal, apenas a parte mais teórica é que ficou comprometida. No entanto, Afonso (2008), considera fundamental que os alunos registem, pois “o registo é uma forma de preservar informação, dados sobre observações realizadas” (p.85).

4ª Experiência “Poluição será que as plantas conseguem viver nessas condições?”

Nesta atividade experimental, os alunos é que construíram o protocolo (Cf. Apêndice K, p.135) com base na contextualização e nos objetivos previamente estipulados pela estagiária, fazendo-se interdisciplinaridade com a ACD de Português. Os alunos tinham, numa fase inicial, de ver na mesa dos materiais que materiais iriam precisar para a realização da plantação das alfaces, escrever as suas previsões e descrever os procedimentos da experiência.

Questão- problema: Será que as plantas conseguem desenvolver-se em solos contaminados?

Ideias prévias:

“O detergente é pior que o vinagre porque faz espuma”;

“As alfaces vão morrer com o detergente e com o vinagre”.

Com esta atividade foi possível estabelecer uma articulação com a ACD de Matemática. Contudo, os alunos foram orientados para uma questão sobre as quantidades, em que nesta experiência uma alface foi regada com água, outra com uma mistura de água e vinagre e

outra com uma mistura de detergente e água (figura 29a). Para isso, era necessário encher garrafas com certas quantidades fracionárias, ou seja, recorrendo às frações (figura 29b).

Para regar as alfaces, fez-se duas soluções aquosas poluídas. Primeiro, na solução aquosa de água e vinagre, encheu-se a garrafa A com $\frac{1}{4}$ de vinagre e $\frac{3}{4}$ de água e para a solução aquosa de água e detergente encheu-se $\frac{1}{5}$ da garrafa B com detergente da louça e $\frac{4}{5}$ de água. A garrafa C não precisou de medidas, pois foi cheia somente com água.



(a)



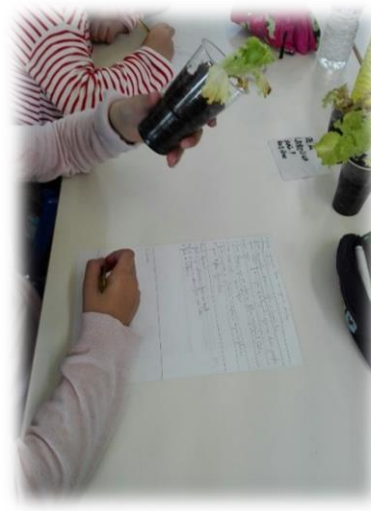
(b)

Figura 29- Alface regada com detergente (a) e divisão da garrafa em partes (b)

Ao longo dos dias, os alunos tiveram o cuidado de regar as alfaces e de as observar (figura 30a). Porém, apenas duas semanas depois, é que os alunos fizeram as suas observações mais rigorosas às alfaces e os registos no protocolo (figura 30b).



(a)



(b)

Figura 30- Alfaces dos diferentes grupos (a) e registo de observação (b)

Atenta-se que, a turma estava mais empenhada na tarefa proposta, pois além de ser desafiante para alguns, fez com que existisse trabalho cooperativo, onde os alunos se ajudaram uns aos outros. Na linha de pensamento de Poway (2002, cit. por Rodrigues *et al.* 2017, p.11), o tempo instrucional, ou seja, o tempo efetivo de ensino, que é utilizado na execução da tarefa refere-se ao tempo em que os alunos estão atentos e tentam aprender. Daí, considerar que, foi uma atividade que exigiu maior concentração dos alunos.

Porém, aquando a construção do protocolo por parte dos alunos, percebi que alguns ainda não conseguem ser autónomos, pois pediam constantemente ajuda. Consequentemente, decidiu-se criar em grande grupo o protocolo, o que foi mais fácil, pois havia elementos de alguns grupos que se manifestavam e participavam, levando os outros a interagir também, uma vez que perguntavam uns aos outros “concordas?”.

Assim, esta estratégia acabou por ser a melhor para o momento, uma vez que os alunos desenvolveram a comunicação, a reflexão crítica e não deixaram de fora a cooperação, que segundo Reis (2008), para que haja apropriação de conhecimentos, este necessita de ser acompanhado e apoiado pelo desenvolvimento de atitudes e capacidades.

5ª Experiência “Captações de água subterrânea” e “Poluição- não bebas dessa água”

A atividade iniciou-se com o questionamento aos alunos se conheciam alguma forma de captação de água, pergunta à qual o aluno F.C. respondeu “o meu avô tem um poço”. Assim, referiu-se que a água subterrânea pode ser extraída do solo e rochas através de furos e poços.

Questão- problema: Porque é que a água fica facilmente contaminada?

Ideias prévias:

- “A água fica facilmente contaminada porque mistura-se com outras substâncias.”

Depois das previsões, estabeleceu-se o seguinte diálogo:

Estagiária: Como identificamos se a água está poluída?

T.C.: Pela cor.

Estagiária: Muito bem, mas será só pela cor?

T.C.: Não...

V.M.: Pelo cheiro, porque a água não tem cheiro!

(...)

Estagiária: Falta uma forma de detecção, relembrem lá quais as propriedades da água, ou as características. Se não tem cheiro é inodoro, se não tem cor é?

J.P.: É incolor, e falta o sabor! É saborosa?

Estagiária: Não, é insípida. Se não tem sabor, não pode ser saborosa.

V.M.: Professora, mas há químicos que podem não provocar isso na água como é que **sabemos se está contaminada.**

Estagiária: É verdade, podemos não nos aperceber... Mas há depois vários testes que se fazem para saber a presença dos químicos. Mas para esta experiência apenas vamos precisar de ter em conta estes três aspetos, sabor, cheiro e cor.

Notas de campo, 18 de abril de 2018

Passando à execução da experiência, na primeira parte, os alunos tinham de construir um aquífero. Após a leitura da contextualização do protocolo (Cf. Apêndice L, p.136), a estagiária frisou que a água subterrânea é a água que existe no subsolo e que ocupa os espaços vazios existentes nas rochas, formando reservatórios de água subterrânea, quando encontram uma camada de solo impermeável, a que chamamos aquíferos. Assim, foi necessário recorrer aos termos desenvolvidos na experiência anterior, que teve o propósito de os alunos perceberem o que eram solos permeáveis e impermeáveis.

Depois da construção do aquífero, explicou-se que o doseador simulava um furo e explicou-se que este é um buraco estreito e muito profundo que chega ao aquífero, e que o copo de plástico branco simulava um poço que é uma abertura larga e de pequena profundidade.

Então, os alunos captaram água através de um furo (doseador) e a água ficou com partículas de areia, o que lhe atribuiu uma cor acastanhada. Porém, houve dois casos que disseram que a água não estava poluída, tal como se pode ver no seguinte diálogo:

Estagiária: Não? Explica o que pensas.

M.N.: Porque... a água está transparente.

I.S.: Está poluída sim!

Estagiária: Então explica o porquê de dizeres que está poluída I.S.?

I.S.: Então porque tem resíduos de areia, que estão no fundo.

Notas de campo, 18 de abril de 2018

Então, quando o aluno A.F. referiu que a areia estava no fundo, a estagiária pediu a todos os grupos para deixarem repousar o copo. Depois de alguns minutos, os alunos viram os resíduos de areia depositados no fundo do copo (figura 31), chegando à conclusão de que aquela água não seria própria para consumo.



Figura 31- Partículas de areia depositadas no fundo do copo

Na segunda fase da experiência, os alunos introduziram corante alimentar na água “subterrânea” (figura 32).



Figura 32- Aluna a colocar corante

Nesta fase, os alunos aperceberam-se de que o corante se espalhava facilmente pela água e observaram que também a água do “poço”, ou seja, do copo de plástico pequeno ficou com cor esverdeada por causa do corante. Então aqui, introduziu-se o termo “solvente”, e explicou-se que uma das características da água é ser um bom solvente, pois mistura e dissolve outras substâncias facilmente.

Quando, no procedimento dizia para os alunos captarem a água através do doseador, os alunos, através das suas previsões, rapidamente disseram que a água do furo iria sair verde, o que se evidenciou, mas de forma mais demorada, tal como mostra a figura 33:



Figura 33- Captação de água poluída

Então a estagiária, explicou que as primeiras captações com o doseador, a água ainda não manifestava cor esverdeada porque o corante demorou a misturar-se com toda a água devido à areia ocupar, também, espaço.

No fim da experiência, estabeleceu-se um diálogo sobre as conclusões a que os alunos chegaram. Neste diálogo, os alunos apenas explicaram de forma comum a segunda parte da experiência, dizendo que a água tinha cor, mas não tinha cheiro. Porém, bastou ver a mudança de cor com o corante para perceberem que estava poluída. Nesta conclusão, a estagiária voltou a inserir termos como “insípida”, “inodora” e “incolor”, para referir as características da água.

Em suma, foi através deste diálogo que se voltou a esclarecer conceitos, sendo a *comunicação* a capacidade fundamental utilizada no dia a dia e em ciências., uma vez que ao falar e descrever os alunos ajudaram-se no esclarecimento de ideias, na partilha do saber e na discussão de opiniões. Afonso (2008), refere a importância da comunicação

defendendo que “a educação em ciências deve desenvolver atividades de comunicação que facilitem o progresso na aprendizagem e o aperfeiçoamento das capacidades cognitivas e sociais das crianças” (p.102).

6ª Atividade- Cartazes

Esta atividade surgiu na necessidade de os alunos se tornarem mais autónomos no seu estudo, uma vez que alguns destes conteúdos já tinham sido abordados tanto no ano anterior como ao longo das atividades experimentais. Assim, em vez de ser a estagiária a lecionar os conteúdos eram os alunos que tinham de preparar o seu trabalho através de pesquisas com os pais, resumo de informação e construção de cartazes em pequenos grupos (figuras 34ª e 34b), havendo posteriormente momentos de consolidação em grande grupo.



(a)



(b)

Figura 34- grupo de trabalho sobre a quantidade de água existente no planeta (a) e grupo de trabalho com o tema usos da água (b)

Consequentemente, os alunos apresentaram à restante turma o seu trabalho, tal como se pode ver na figura 35.



Figura 35- Grupo a apresentar o trabalho sobre a poluição

Após a apresentação de cada grupo, houve um momento para questões e dúvidas que surgiram ao longo de cada apresentação da parte dos colegas que assistiram para os colegas que apresentaram.

Em relação ao trabalho de grupo, com variados temas relacionados com a água, importa referir, que apesar do barulho existente no trabalho em grupo, os conteúdos dos cartazes ficaram bem resumidos e apelativos. Os alunos demonstraram uma boa cooperação em grupo, apesar de certas discordâncias sobre a maneira de apresentação dos cartazes e demonstraram criatividade, conseguindo-se fazer um bom produto final (figura 36).

Importa com isto referenciar que os alunos que apresentaram responderam corretamente a cada questão e não foi necessária a intervenção da estagiária. Segundo Afonso (2008), a comunicação é muito importante em ciências. As experiências educativas devem incluir o uso da linguagem científica, a utilização de modos diferentes de representar a informação, situações de debate que permitam a exposição de ideias, defesa e argumentação, uma análise crítica, a síntese e a produção e partilha de textos escritos e/ou orais (p.118).

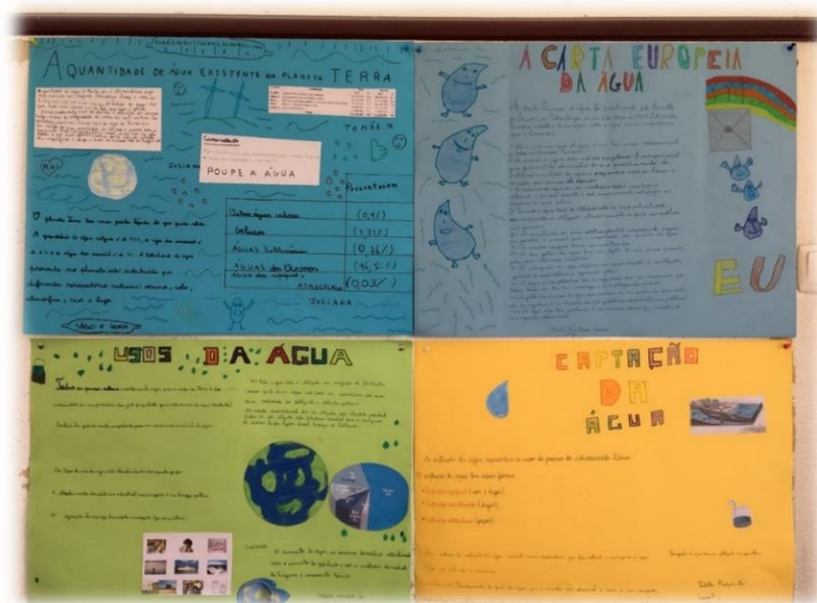


Figura 36- Alguns dos cartazes elaborados

Nesta linha de pensamento, também o Ministério da Educação (2001) defende que o professor deve organizar o ensino, de modo a valorizar situações de interação e de expressão tanto oral como escrita que permitam ao aluno interferências personalizadas, autónomas e críticas.

7ª Atividade – Glossário de um cientista

Esta atividade desenvolveu-se após a observação de uma necessidade de trabalhar os conhecimentos científicos (termos, factos, conceitos), pois alguns alunos da turma, à medida que íamos lendo cada protocolo de cada experiência questionavam sobre o significado de certas palavras. Algumas palavras que eram meramente do português, a estagiária fornecia um sinónimo ou pedia para quem tivesse dicionário procurar e esclarecer o colega. Noutras palavras, mas concretamente termos relacionados com a experiência e as ciências, a estagiária achou melhor solicitar a colaboração dos pais para ajudarem os filhos nas pesquisas desses termos.

Assim, para a construção do glossário, foi realizada uma articulação entre a ACD de Português com a área curricular de Expressão Plástica, pois foi realizado um glossário em grande grupo. Os alunos que trouxeram e realizaram a pesquisa de palavras que estavam presentes em variados protocolos e escreveram no cartaz do glossário o significado desses

termos (figura 37). Certas pesquisas dos alunos eram semelhantes, pois alguns alunos trouxeram palavras iguais. Então a seleção de quem escrevia foi feita através da melhor e mais completa definição do significado dessas palavras.

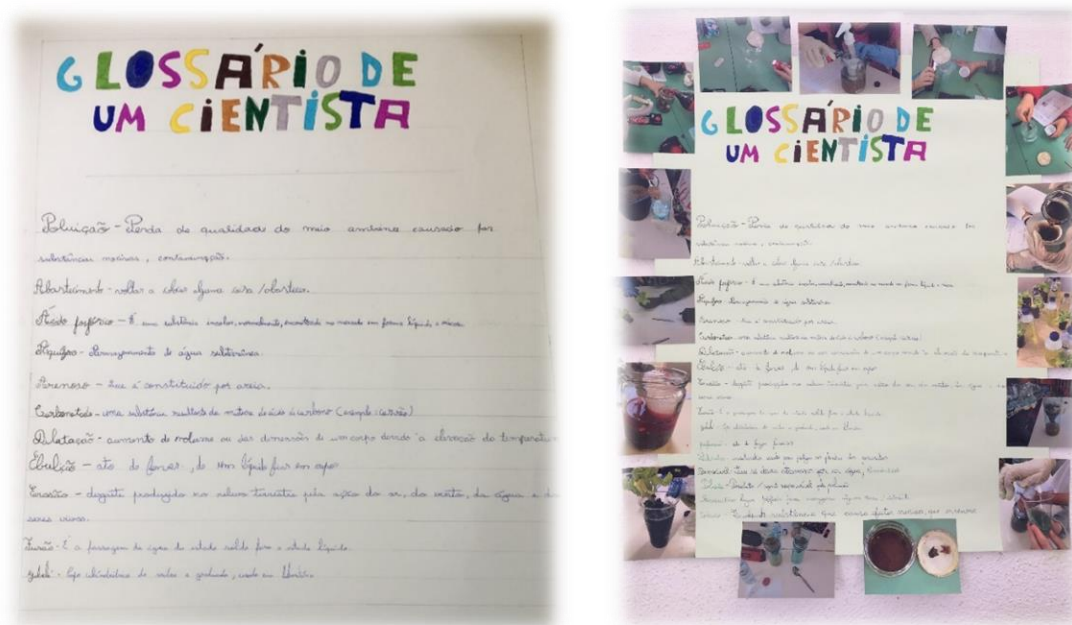


Figura 37- Glossário de um Cientista

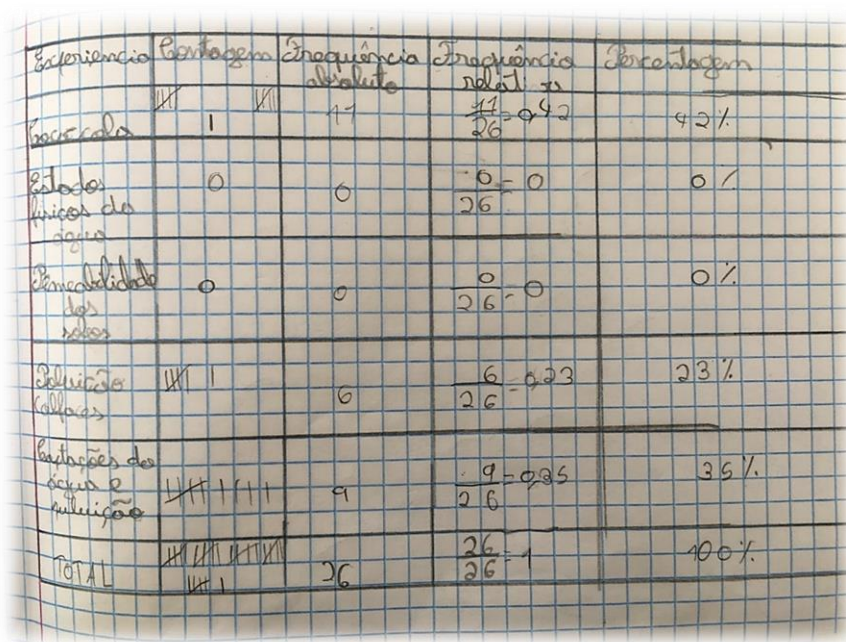
Numa fase inicial, foi explicado aos alunos que o glossário era como se fosse um dicionário, onde teríamos de respeitar a ordem alfabética. Porém, quando o primeiro aluno escreveu no cartaz, enquanto a restante turma estava noutra atividade paralela, reparou-se que o aluno iniciou com a palavra “poluição”, que deveria de ser das últimas a ser inserida no glossário. De modo, a não deitar para o lixo este trabalho já iniciado e como forma de aproveitar o trabalho já iniciado pelos alunos, voltou-se a abordar conversa da ordem alfabética.

Apesar de ter sido um descuido por parte do aluno que se ofereceu para ser o primeiro a escrever no glossário, a estagiária também teve culpa neste processo porque não tomou a devida atenção uma vez que estava com outros elementos da turma na tarefa paralela. Por isso, aponta-se como aspeto negativo não se ter lido a definição do aluno e de não se ter apercebido de qual seria a palavra que este iria escrever o significado.

Porém, os alunos ao familiarizarem-se mais com os termos colocados no glossário, começaram a usar nos seus discursos esses mesmo termos. Ou seja, os alunos, no geral, apresentam o conhecimento científico necessário à atividade em que estão envolvidos.

8ª Atividade – Gráfico OTD “Qual a experiência que mais gostaram de realizar?”

Na ACD de Matemática, após a implementação dos questionários finais aos alunos, foi realizada uma tabela sobre as frequências absoluta e relativa e percentagens, trabalhando-se organização e tratamento de dados. Esta tabela (figura 38) consistiu em responder a questões sobre “Qual a percentagem de alunos que preferiu a experiência das captações de água?”, “Quantos alunos preferiram a experiência da poluição dos solos/ aquática?”, “Qual é a moda?”.



Experiência	Percentagem	Frequência absoluta	Frequência relativa	Percentagem
Captações		11	$\frac{11}{26} = 0,42$	42%
Estados físicos da água	0	0	$\frac{0}{26} = 0$	0%
Permeabilidade dos solos	0	0	$\frac{0}{26} = 0$	0%
Poluição das águas		6	$\frac{6}{26} = 0,23$	23%
Captações de água e filtração		9	$\frac{9}{26} = 0,35$	35%
TOTAL		26	$\frac{26}{26} = 1$	100%

Figura 38- Tabela de frequências e percentagens sobre as experiências

Os alunos mostraram dificuldades, apesar de ser um conteúdo já anteriormente abordado e lecionado. Por isso, a duração para a realização desta tarefa foi mais demorada, por se ter de fazer revisões antes de avançar na tarefa.

Também, foi importante para a estagiária fazer uma reflexão sobre o porquê da experiência da permeabilidade dos solos e dos estados físicos da água serem as experiências menos preferidas. Pois, isto influenciou os níveis de desenvolvimento tanto das capacidades investigativas como das atitudes em ciência. Porém, os conhecimentos científicos, foram desenvolvidos, uma vez que a estagiária identificou, ao longo do discurso dos alunos, alguns dos termos apreendidos nessas experiências.

9ª Atividade- Dramatização “A Gotinha Sofia”

Esta atividade foi pensada como forma de divulgação tanto às famílias como à comunidade escolar a cerca do trabalho realizado com a turma ao longo do ano. Nesta dramatização, tentou-se inserir todos os conteúdos abordados nas atividades experimentais e nos cartazes expositivos/ informativos.

Assim, primeiramente, foram distribuídos os guiões de leitura do texto dramático “A Gotinha Sofia” e foram estipulados papéis das personagens e dos figurinos. Posteriormente, fez-se a leitura do texto dramático para os alunos se familiarizarem com o mesmo antes do primeiro ensaio.

Relativamente ao primeiro contacto com o texto dramático, a turma fez uma primeira leitura na sala. Porém, por não colocarem bem a voz e esta não ser bem audível, a turma dirigiu-se para o espaço exterior da escola, formou-se uma roda (figura 39) e tentou-se, desse modo, que os alunos colocassem uma voz mais audível, ao se depararem com o barulho exterior.



Figura 39- Turma a ensaiar o texto dramático

Os restantes ensaios foram realizados na sala de aula ou no ginásio, sendo que ao longo dos ensaios os alunos caracterizaram-se de acordo com as personagens e familiarizaram-se com os cenários e adereços a utilizar no teatro.

No dia da divulgação, os alunos apresentaram o seu trabalho às diversas turmas da escola e aos pais. No fundo, a turma fez um excelente trabalho colaborativo e empenharam-se conjuntamente para o sucesso de todos, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da capacidade de relação e comunicação com os outros (Ministério da Educação, 2004).

4.2.2. Análise e discussão dos resultados do contexto de 1.º CEB

De modo a responder à questão de investigação “Qual o contributo de atividades experimentais para o desenvolvimento de conhecimentos científicos, capacidades investigativas e atitudes em ciência, em alunos do 4º ano de escolaridade?”, além do recurso à observação participante, foi feita uma análise aos inquéritos por questionário, bem como uma análise estatística aos níveis de desenvolvimento tanto das capacidades investigativas como das atitudes em ciência. Para completar estas análises, também, se fez uma entrevista no final à professora cooperante (Cf. Apêndice N, p.142). Os resultados obtidos foram tratados descritivamente e estatisticamente no programa Excel. Aos resultados foi aplicado o teste *t-student* para avaliar diferenças entre as médias das atividades realizadas, com um grau de confiança de 95%.

Com a análise do inquérito por questionário feito no final do estágio aos alunos (Cf. Apêndice M, p.140), percebeu-se quais as experiências que os alunos mais e menos gostaram de realizar consoante a sua ordem de preferência. Relativamente à experiência que mais gostaram os alunos referiram as experiências: “coca-cola – o nosso corpo sofre as consequências”; “poluição – será que as plantas conseguem sobreviver nessas condições”; e “captações de água subterrânea e poluição- não bebas dessa água”. Assim, as experiências “estados físicos da água” e “permeabilidade dos solos”, foram as menos preferidas dos alunos.

Uma outra questão foi “Pensas que estas experiência te ajudaram a perceber melhor os conteúdos lecionados?”, em que 25 alunos responderam que sim e um aluno respondeu que não.

No que concerne a uma atitude em ciência investigada, ou seja, a cooperação, foi feita a questão “Como foi a tua relação com os teus grupos de trabalho?”, para se confrontarem as respostas dos alunos com os resultados obtidos na estatística. Assim, a resposta insatisfatória corresponde ao nível 1 das grelhas de Afonso (2008), ao nível 2 corresponde a relação satisfatória, ao nível 3 a relação boa e como relação muito boa atribui-se o nível 4.

Com o seguinte gráfico (figura 40), verifica-se que o nível de cooperação será o 3, ou seja, uma boa relação com os colegas de trabalho, o que se aproxima dos dados estatísticos obtidos.

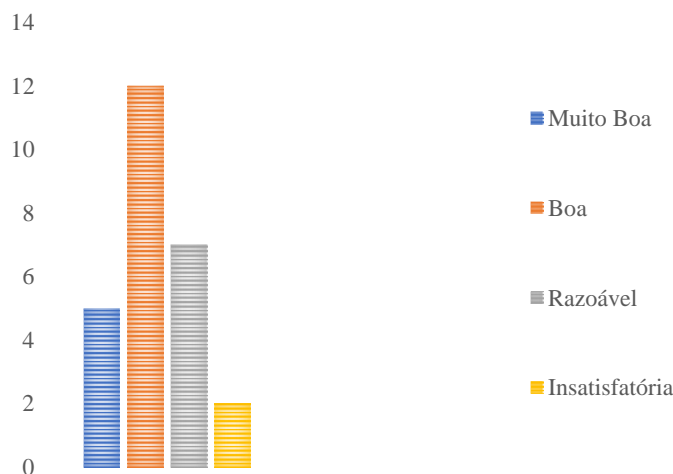


Figura 40- Respostas dos alunos face à cooperação com os colegas

Estes dados evidenciam o crescimento gradual que se foi obtendo estatisticamente. Por isso, conclui-se que a cooperação foi uma atitude em ciência que foi desenvolvida e evoluindo gradualmente. Logo, pode-se observar os contributos de atividades experimentais para o progresso da atitude cooperação nos alunos. Também, a professora cooperante corrobora que as experiências desenvolveram a capacidade de cooperação, pois refere que “o trabalho de grupo é muito importante não só pela troca de saberes, mas também pela partilha de valores e de experiências (...) contribui para a construção da autoestima nas crianças. (...) As experiências foram importantes e permitiram aos alunos o reforço das relações no trabalho de equipa e na construção do espírito de democraticidade e do desenvolvimento do diálogo no respeito pela diferença e nas opiniões de cada um.” (Cf. Apêndice O, p.144).

Com a análise do gráfico seguinte (figura 41), percebe-se que a perseverança também teve uma evolução positiva face aos níveis de desenvolvimento. Já as reflexões dos alunos oscilaram por diferentes níveis, isto porque as experiências poderiam ser mais ou menos complexas, uma vez que os alunos fizeram experiências em conteúdos distintos, o que poderá levar a uma compreensão mais ou menos satisfatória, consoante o grau de envolvimento de cada um e face às suas preferências pelo tema.

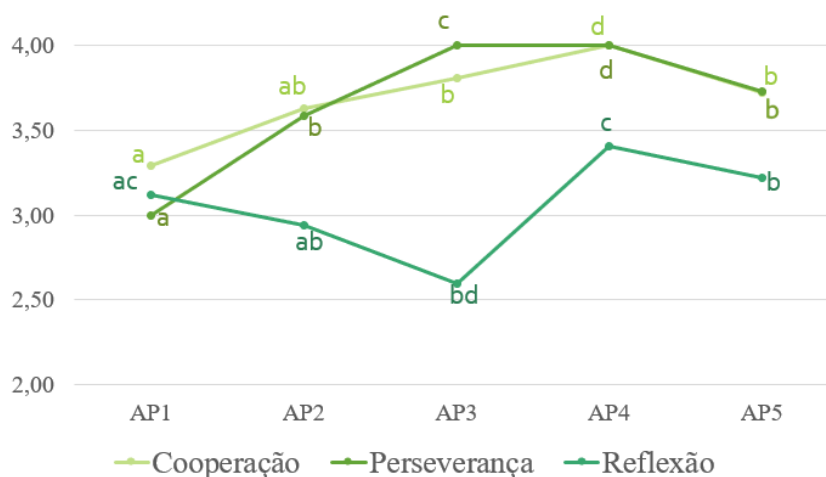


Figura 41- Análise do desenvolvimento das atitudes em ciência

Assim, verificou-se uma tendência para o aumento das atitudes em ciência ao longo das atividades desenvolvidas. Pela figura 41, a cooperação e perseverança demonstraram um aumento significativo entre a 1ª e 4ª atividades, sendo que na 5ª atividade todas as atitudes em estudo refletiram um decréscimo. Este facto pode estar relacionado com o tipo/complexidade da atividade desenvolvida. A mesma justificação torna-se válida para a atitude de reflexão, que provavelmente devido ao grau de complexidade resultou num decréscimo da média deste parâmetro.

Com a análise do gráfico abaixo (figura 42), conclui-se que uma das capacidades mais desenvolvidas, porque teve uma evolução significativa, foi a previsão, pois foi uma das capacidades que no início se demonstrou com níveis mais baixos de desenvolvimento. A observação, apesar de ter uma queda, apresenta, a partir da segunda experiência uma evolução. Portanto, conseguiu-se chegar ao objetivo “compreender os contributos de atividades experimentais para o desenvolvimento de capacidades investigativas nos alunos”.

Estes resultados das capacidades investigativas corroboram o facto de os alunos preferirem mais umas experiências do que outras. Aliás, pode-se ver que as experiências nº 2 e nº 3 foram as menos preferidas e isso comprova os resultados da observação, comunicação, registo e reflexão terem quedas no gráfico, ou seja, níveis mais baixos face às experiências nº1, nº 4 e nº 5 que evidenciam níveis mais altos, uma vez que foram as que os alunos mais gostaram de realizar.

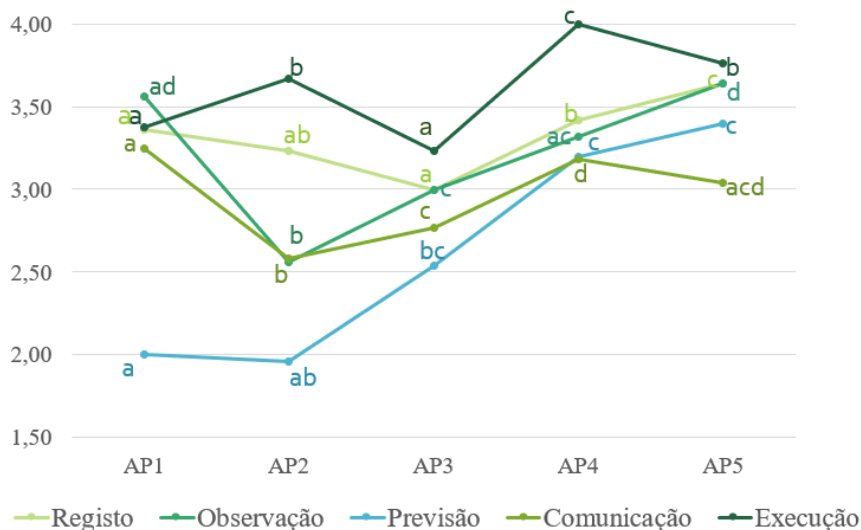


Figura 42- Análise do desenvolvimento das capacidades investigativas

Assim, penso que se respondeu aos objetivos delineados inicialmente, uma vez que um deles era a articulação curricular, e como já foi possível evidenciar houve interdisciplinaridade com outras áreas.

Quanto ao objetivo “perceber o contributo das atividades experimentais para a aprendizagem de termos científicos”, foi possível desenvolver um glossário em que estão expostos termos mais complexos como “ácido fosfórico”, “aquífero”, “carbonatado”, “gobelé”, “permeável” e “pesticidas” e termos mais simples como “abastecimento”, “arenoso”, “poluição” e “tóxico”, que estavam presentes nos protocolos das experiências. Através da observação participante, foi possível entender o uso mais frequente dessas palavras e, também, o uso adequado dos termos nos discursos mais científicos dos alunos. Contudo, e recorrendo aos instrumentos de avaliação de Afonso (2008), considera-se que os alunos do 4º ano estão na sua generalidade entre os níveis 3 e 4 de desenvolvimento dos conhecimentos científicos (Cf. Anexo 1, p. 149), pois alguns alunos ainda necessitam de melhorar certos aspetos comparativamente com outros colegas que já utilizam o conhecimento necessário à realização das atividades em que estão envolvidos. Além das pesquisas efetuadas para o glossário, a professora cooperante referiu na sua entrevista (Cf. Apêndice O, p.144), que “as experiências aguçam a curiosidade e alguns alunos acabam por fazer outras pesquisas, relacionadas com as experiências realizadas, de forma

autónoma”. Por isso, desenvolveu-se nos alunos, acima de tudo, a curiosidade e a vontade de descobrir e querer saber mais.

Em suma, penso que se conseguiu desenvolver a educação científica na sua generalidade com os alunos do 1.ºCEB, uma vez que a professora cooperante também referencia que “a ação promovida (...) foi no sentido de potenciar o espírito crítico e investigativo (...) criando diálogo e troca de saberes”. Na minha opinião, corroboro esta ideia, pois a ciência é essencialmente essa troca de saberes e reflexão crítica.

V- Considerações Finais

No que concerne à investigação sobre a própria prática, Alarcão (2001) afirma que é necessário um docente questionar-se sobre as suas decisões educativas, pois o docente deve ter uma atitude crítica face ao ambiente educativo e às crianças com que se relaciona. Existem dois princípios necessários da profissão de professor/educador, que de acordo com Alarcão (2001) se resumem em os professores merecedores deste nome têm de ser investigadores, tendo, assim, a investigação uma forte relação com a função docente e ser professor-investigador inclui desenvolver competências para investigar a sua própria prática.

Por isso, compreende-se a importância de o docente ser um investigador, uma vez que esta investigação aquando a formação académica permite aos futuros docentes adotar uma atitude investigativa sobre as práticas que ocorrem nos contextos onde estão inseridos, pois “a vivência em comunidades de aprendizagem marcadas pelo espírito de investigação constitui ambientes favoráveis ao desenvolvimento do espírito de pesquisa” (Alarcão, 2001, p.12). Ter uma atitude investigativa implica que enquanto futura docente tenha um conjunto de atitudes, tal como Alarcão (2001) refere: espírito aberto, autoconfiança, compromisso e perseverança, respeito pelas ideias dos outros, capacidade de questionar, sentido de realidade e espírito de aprendizagem ao longo da vida, bem como competências de ação, metodológicas e comunicativas.

Contudo, valoriza-se a articulação entre a teoria e a prática, uma vez que, na minha opinião, esta constante articulação reflete um docente cauteloso, organizado e preocupado, que tenta identificar uma problemática na sua prática, na sua sala ou um interesse por parte das crianças. Nesta linha de pensamento, e segundo Afonso (2008), “a quantidade e qualidade do ensino e da aprendizagem da ciência que os alunos experimentam são muito determinados pelos interesses, crenças e práticas dos professores na escola” (p.155). Por isso, cabe ao docente “criar meios ambientes apropriados para a aprendizagem da ciência” (Afonso, 2008, p. 155) e para a aprendizagem de todas as outras áreas curriculares.

Considera-se que esta etapa da prática pedagógica foi uma mais-valia pois, adquiriram-se conhecimentos e competências necessárias para exercer, num futuro próximo, através de boas práticas, como por exemplo a planificação ajustada às necessidades e interesses dos alunos, a articulação de diferentes áreas curriculares e a investigação sobre a própria

prática. Também, observa-se a importância de passar por um estágio de longa duração antes de entrar em contacto com a profissão docente (educadora e professora).

Em relação aos aspetos a melhorar, no que remete para a investigação, penso que poderia ter dado mais atenção aos conhecimentos científicos apreendidos, tal como dei às capacidades investigativas e às atitudes em ciência. Também, penso que a estratégia de avaliar cada experiência para depois trabalhar os dados estatisticamente, foi uma mais valia no 1.ºCEB e seria igualmente importante no contexto da EPE, por isso será um aspeto a melhorar futuramente. Uma vez que, avaliando só o global de todas as atividades, não se percebeu se houve evolução de cada criança de uma experiência para a outra.

Relativamente a questões mais práticas, penso que uma das limitações em ambos os estágios foi o facto de as salas serem demasiado pequenas para a prática das experiências e, também, a falta de materiais nas instituições.

No entanto, estes estágios, em ambos os contextos, contribuíram para a valorização de aspetos de índole mais pedagógico, que não apenas os conteúdos a transmitir aos alunos/crianças, tais como: a valorização das capacidades dos alunos/crianças, pois incute-lhes a vontade de melhorar e de participar autonomamente, a criação de momentos lúdicos que é uma estratégia para passar-lhes os conhecimentos implícitos e o desenvolvimento do espírito de grupo que é uma forma para que todos caminhem no mesmo sentido e se apoiem nas aprendizagens, além de ser essencial socialmente.

Efetivamente, os alunos e as crianças desenvolveram conhecimentos e competências relativos às ciências, pois recorreu-se à interdisciplinaridade através da dinamização de atividades de natureza plástica, escrita, oral e dramática que complementassem esses mesmos conhecimentos apreendidos com as experiências. Os planos de ação assentaram no princípio da valorização do papel ativo da criança no processo da aprendizagem, na qual as situações surgiram dos interesses e necessidades revelados por estas, o que potenciou um carácter mais significativo para as suas aprendizagens.

De modo a responder às questões de investigação de ambos os contextos, penso que as atividades experimentais contribuíram para um maior envolvimento e motivação das crianças, pois foi notório o facto de estas quererem manusear e experimentar esses elementos. Este envolvimento e motivação, é que proporcionaram, de certa forma, o desenvolvimento de competências científicas e efetivaram a aprendizagem científica nas crianças. Contudo, procurou-se sempre valorizar os interesses das crianças e respeitá-las,

daí proporcionar-lhes experiências diversificadas. Acredito que as atividades experimentais são de extrema importância, pois permitem às crianças desenvolverem aprendizagens a cerca de vários conteúdos implícitos nas ciências, através da experimentação, nomeadamente termos e factos científicos. Através das experiências desenvolvidas, foi possível observar a utilização de termos científicos pelas crianças relacionados com essas mesmas experiências desenvolvidas, como por exemplo, “raiz”, “caule”, “rampa”, “nutrientes” e “rastejante”, bem como a comunicação de factos ocorridos durante a atividade experimental e observação por parte das crianças, tal como já se pôde evidenciar anteriormente.

Uma outra vantagem desta investigação foi o facto de estar de ter cooperantes sensíveis ao ensino das ciências, pois tal como a professora cooperante referenciou na sua entrevista “o ensino das ciências no início da escolaridade é a base da literacia científica, permitindo a cada criança satisfazer curiosidades, compreender melhor, expressar opiniões, discutir ideias e ter um espírito crítico mais fundamentado”.

Por fim, conclui-se que este estágio foi uma experiência rica tanto a nível pessoal como profissional. Atualmente, revejo-me não só como educadora de infância, mas também como professora de 1.º CEB e sinto-me mais desperta para eventuais situações que possam surgir numa prática futura.

Referências Bibliográficas

- Afonso, N. (2005). *Investigação Naturalista em Educação: Guia prático e crítico*. Porto: Asa Editores.
- Afonso, M. (2008). *A educação científica no 1.º ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação?. *Cadernos da Formação de Professores*, nº1, p. 21-30.
- Almeida, J. F., Pinto, J. M. (1995). *A Investigação nas Ciências Sociais*. 5ª edição Lisboa: Editorial Presença.
- Almeida, A., Mateus, A., Veríssimo, A., Serra, J., Alves, J., Dourado, L., Pedrosa, M., Maia, M., Freitas, M., Ribeiro, R. (2001). (Re)Pensar o Ensino das ciências. Lisboa: Ministério da Educação
- Batista, E., Afonso, M. (2004). *A aquisição de conhecimentos científicos e capacidades investigativas- uma experiência pedagógica no pré-escolar*. Covilhã
- Bartelmebs, R., Moraes, R. (2012). *Contribuições do Construtivismo para o Ensino de Conteúdos de Astronomia nos Anos Iniciais*. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., Timóteo, M. (2013). *Programa de Matemática Ensino Básico*. Direção Geral da Educação
- Bogdan, R., Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto Editora
- Canavarro, J. M. (1999). *Ciência e Sociedade*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Cardona, M.J. (2008). *Para uma Pedagogia da Educação Pré- Escolar: Fundamentos e Conceitos*. Da Investigação às Práticas- Estudos de Natureza Educacional, vol VIII, nº1.
- Cardona, M.J. (2008). *Contributos para a história do grupo dos profissionais de educação de infância em Portugal*. Santarém
- Carvalho, J., Barbosa, L., Geraldês, F. (1990). *A formação do jovem – um modelo interativo*. Edições Asa
- Fialho, I. (2009). *Ensinar ciências no pré-escolar. Contributos para aprendizagens de outras áreas/domínios curriculares. Relatos de experiências realizadas em jardins de*

infância. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona.

Fialho, I. (s.d). *O Pensamento de Rómulo de Carvalho. Contributos para uma Didática das Ciências no Jardim-de-Infância*. Universidade de Évora. Acedido em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/1301/1/R%C3%B3mulo%20de%20Carvalho.pdf>

Forneiro, L.(1998). A Organização dos espaços na educação infantil In M. Zabalza (org.), *Qualidade em educação infantil*. (p.229- 280). Porto Alegre: Artmed

Forneiro, I. (2008). *Observación Y Evaluación del Ambiente de Aprendizaje en Educación Infantil: Dimensiones Y Variables a Considerar*. Revista Iberoamericana de Educación. N.º 47, pp. 49-70.

Freschi, E., Freschi, M. (2013). Relações interpessoais: a construção do espaço artesanal no ambiente escolar. *Revista de Educação do IDEAU*, nº 8, vol. 8. Disponível em: https://www.ideau.com.br/getulio/restrito/upload/revistasartigos/20_1.pdf (acedido a 30/01/2018)

Glauert, E. (2004). A ciência na educação de infância. In *Iram Siraj-Blatchford (Coord.) Manual de desenvolvimento curricular para a educação de infância*. (Cap. 5). Lisboa: Texto Editora.

Howe, A.C. (2010) (2ªEd.). As Ciências na Educação de Infância. In Bernard Spodek (Org.). *Manual de Investigação em Educação de Infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Janet R. Moyles. (2005). *A excelência do brincar - A importância da brincadeira na transição entre educação infantil e anos iniciais*. Artmed Editora

Katz, L., Chard, S. (2009). *A Abordagem de Projecto na Educação de Infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Kishimoto, T. (2010). *Brinquedos e Brincadeiras na Educação Infantil*. Anais do I Seminário Nacional: Currículo em Movimento- Perspetivas Anuais. Belo Horizonte

Lakatos, E. (2007). *Fundamentos da Metodologia Científica*. Editora Atlas S.A.

Leite, E., Santos, M. (s.d). *Nos trilhos da área de projeto: Metodologia do Trabalho de Projeto*.

- Lopes Simões da Costa, S. (2009). *Atividades experimentais para o primeiro ciclo*. Porto: Areal Editores
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., Couceiro, F.(2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental- formação de professores*. Ministério da Educação
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., Couceiro, F., Pereira, S. (2009). *Despertar para a Ciência- Atividades dos 3 aos 6*. Ministério da Educação
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação- Ação*. Porto Editora
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Lisboa: Departamento da Educação Básica
- Ministério da Educação. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências essenciais*. Lisboa: Departamento da Educação Básica
- Moreira, A. (2014). *Relações entre as estratégias de ensino do professor, com as estratégias de aprendizagem e a motivação para aprender de alunos do ensino fundamental I*. Universidade Estadual de Londrina
- Oliveira-Formosinho, J. (2013). *Modelos Curriculares para a Educação de Infância. Construindo na práxis de participação*. Porto Editora
- Pereira, S. (2012). *A educação em ciências em contexto pré-escolar – Estratégias didáticas para o desenvolvimento de competências*. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro
- Pinheiro, E. M.; Kakehashi, T. Y.; Angelo, M. (2005). *O uso de filmagem em pesquisas qualitativas*. Revista Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 13, n. 5, p. 717-722.
- Ponte, J. (2002). Investigar a nossa própria prática. In *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.
- Ramos, M., Ferreira, N., Melo, N., Rodrigues, P., Mil-Homens, P., Fernandes, S., Alves, S. (2012). *Trabalho por Projetos na Educação De Infância: Mapear Aprendizagens, Integrar Metodologias*. Ministério da Educação.

- Reis, P. (2008). *Investigar e Descobrir: Atividades para a educação em ciência nas primeiras idades*. Edições Cosmos
- Rego, A. (2014). *O professor como educador*. Faculdade de Letras. Universidade do Porto
- Rodrigues, M., & Vieira, R. (2009). *Trabalho experimental de ciências em contexto de jardim-de-infância – desenvolvimento de um programa de Formação*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Rodrigues, A., Ramos, F., Rodrigues, I., Gregório, M., Félix, P., Perdigão, R., Ferreira, S., Almeida, S. (2017). *Organização escolar: o tempo*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação (CNE)
- Sá, J. (2000). *A abordagem experimental das ciências no jardim de infância e 1º ciclo do ensino básico: sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes*. Universidade do Minho
- Silva, S., Aranha, M. (2005). *Interação entre professora e alunos em salas de aula com proposta pedagógica de educação inclusiva*.
- Silva, I., Marques, L., Mata, L. & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré- Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Siraj-Blatchford, I., Vasconcelos, T. (2004). *Manual de desenvolvimento curricular para a Educação de Infância*. Lisboa: Texto Editores
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte
- Souza, E., Trevisol, M. (2015). *A relação entre professor e aluno e a importância do afeto no processo de ensino-aprendizagem*. Joaçaba
- Teixeira, Q. (2014). *Organização do trabalho e do espaço para a aprendizagem da língua na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Departamento de Ciências da Educação: Universidade dos Açores
- Tu, T. (2006). *Preschool Science Environment: What Is Available in a Preschool Classroom?*
- Vasconcelos, T., Rocha, C., Loureiro, C., Castro, J., Menau, João., Sousa, O., Hortas, M.,

Veiga, L., Martins, I., Sá, J., Jorge, M., Teixeira, F. (2003). *Formar para a Educação em Ciências na educação pré-escolar e no 1º Ciclo do ensino básico*. Coimbra: Edições IPC- Inovar Para Crescer

Vygotsky, L.(1991). *A Formação Social da Mente*. Brasil: Livraria Martins Fontes.

Vygotsky, L. (1996). *Pensamento e Linguagem*. Brasil: Martins Fontes.

s.n. (2017). *Autonomia e Flexibilidade*. Direção Geral da Educação. Acedido em: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/reuniao_lancamento_flexibilidade_coimbra_2_maio-see.pdf

Apêndices

Apêndice A - Entrevista inicial às crianças

Bloco	Objetivos	Questões
Percepções das crianças	<ul style="list-style-type: none">- Entender os interesses das crianças - Compreender as percepções das crianças face às ciências	<ol style="list-style-type: none">1. O que sabes sobre a ciência?2. O que é um cientista?3. Já fizeram experiências? Quais?4. O que gostavam de saber e descobrir mais?

Apêndice B- Guião, transcrição e tratamento da entrevista final às crianças EPE

Bloco	Objetivos	Questões
Expectativas das crianças	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os interesses das crianças - Avaliar as expectativas das crianças em torno das experiências que podem realizar em ciências 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quando falámos no início, disseste que querias saber sobre os animais /plantas, estas atividades responderam ao que pediste? 2. O que pensas em relação à germinação do girassol? 3. O que ficaste a saber com a experiência dos corantes nas rosas? 4. O que aprendeste sobre a minhoca? 5. O que aprendeste com os planos inclinados? 6. De que gostaste mais? Porquê? 7. Sentiste dificuldades em alguma atividade? Qual? Porquê? 8. O que sabes sobre ciência agora?

Transcrição das entrevistas:

➤ Criança C.

Estagiária: Lembraste quando falamos no início disseste que as plantas demoravam dias e dias a crescer. Lembras?

C: Hum, não, não me lembro

Estagiária: E fizemos algum trabalho sobre plantas.

C: Sim.

Estagiária: Qual foi?

C: Fizemos plantas de verdade, os girassóis.

Estagiária: Muito bem. E o que aprendeste com os girassóis.

C: Aprendi a fazer plantas com areia e também só com água.

Estagiária: O que é preciso para o girassol crescer?

C: Hum para crescer... Já sei! O girassol para crescer foi preciso sementes, é preciso sempre, e também da terra cresceu muito o que tinha sol, água e terra.

Estagiária: Houve uns girassóis que cresceram mais que outros...

C: O da terra cresceu muito mais!

Estagiária: Porque é que ele cresceu mais? Havia vários vasos de terra.

C: O que tinha sol, água e terra.

Estagiária: E o que tens a dizer sobre a experiência que fizemos dos corantes na rosa?

C: Então... Quero dizer que quando nós pusermos mais água do que o outro, que o corante azul, hum, ele, ficou pouca água e com mais tinta ele cresceu mais... Ai não, não ele ficou com mais

tinta na flor. O vermelho como tinha muita muita água e pouco corante ele demorou mais e depois nós trocámos e ficou com duas cores.

Estagiária: E o que aprendeste sobre as minhocas.

C: Então a primeira coisa foi que nós fizemos, primeiro, experimentamos o sol e as minhocas gostam mais do escuro.

Estagiária: E o que sabes mais sobre a minhoca agora? Ela é importante porquê?

C: Porque ela tem de tar debaixo de terra porque os pássaros podem comer.

Estagiária: E os planos inclinados...

C: Lembro-me!

Estagiária: O que gostaste mais de fazer?

C: As rampas, porque eu medi muitas vezes.

Estagiária: O que é para ti medir?

C: Eu gosto de medir, é ver quanta altura, por exemplo, quanta altura tem as plantas, nós.

Estagiária: Nós as plantas medimos com o quê?

C: Eu vi quanta altura tem as plantas com palhinhas e nas rampas com fitinhas.

Estagiária: O que gostaste mais de fazer?

C: Eu gostei mais da das rampas porque eu medi muitas vezes.

Estagiária: Sentiste dificuldades em alguma atividade.

C: Não.

Estagiária: E o que é para ti a ciência agora?

C: É procurarmos coisas para nós sabermos.

Estagiária: Obrigada.

➤ **Criança M.C.**

Estagiária: Eu vou gravar as tuas respostas porque não consigo escrever tudo o que me dizes.

M.C: Está bem.

Estagiária: Quando falamos no início tu disseste que querias saber sobre os animais lembraste ?

M.C: Lembro...

Estagiária: E nós falámos sobre os animais?

M.C: Falámos.

Estagiária: Quais foram?

M.C: (...) Hum

Estagiária: Eu trouxe algum animal?

M.C.: Não.

Estagiária: E a minhoca?

M.C.: Trouxeste, mas a minhoca é um animal que vive na terra, mas não vive cá em cima como nós.

Estagiária: Ah tu querias falar de animais que vivem connosco.

M.C.: Sim.

Estagiária: Mas já agora o que prendeste sobre a minhoca?

M.C.: Aprendi que a minhocas não gostam de luz... e, e, e quando estavam na luz estavam a tentar sair para a terra porque elas gostam mais de terra e não gostam de, de,de, e não gostam que não, que não, que não vivam na terra, porque assim elas estão a tentar sair para ir para a terra.

Estagiária: Muito bem... E elas são muito importantes para quem lembraste?

M.C.: Hummm, não... Hum.

Estagiária: Para as plantas?

M.C.: Sim, porque alimentam-se do cocó delas.

Estagiária: Então e no girassol, diz-me lá o que tu aprendeste?

M.C.: Hum...

Estagiária: O que nós fizemos?

M.C.: Fizemos o registo.

Estagiária: Como é que nós fizemos o registo?

M.C.: Nós primeiro íamos desenhar uns risquinhos numa palhinha.

Estagiária: Estávamos a medir se o girassol crescia...

M.C.: Sim!

Estagiária: E como é que nós fazíamos outros registos?

M.C.: Hum... Outros registos era, nós, nós fizemos fizemos como os girassóis estavam e desenhamos como é que os girassóis estavam.

Estagiária: E lembraste da experiência da rosa nos corantes?

M.C.: Lembro-me e, e ... Nós primeiro, tu primeiro foste por corantes que depois pusestes mais no azul e menos no vermelho.

Estagiária: Menos água e mais água...

M.C.: Sim...

Estagiária: E o que é que aconteceu?

M.C.: A vermelha demorou mais tempo, porque tinha mais água.

Estagiária: Muito bem... Nós também fizemos uma experiência sobre as rampas. Tu gostaste?

M.C: Gostei.

Estagiária: O que aprendeste sobre as rampas?

M.C: Aprendi que se for uma rampa pequena assim baixa, ela desce pouco e quanto mais pomos a rampa mais grande mais o carro desliza.

Estagiária: E medimos a distância que o carro percorria com o quê?

M.C: Ahhh, medimos com as fitas. Metíamos a fita num papel depois víamos quanto mediam no papel.

Estagiária: Qual foi a atividade que gostaste mais de fazer?

M.C: Humm... As rampas.

Estagiária: E tiveste dificuldades em alguma atividade?

M.C: Humm... Não.

Estagiária: E porque gostaste mais das rampas?

M.C: Porque nas rampas os carros podem andar e deslizar ao mesmo tempo.

Estagiária: E o que entendes por ciência agora?

M.C: Eu sei que as minhocas gostam de escuro e as plantas crescem também na areia.

Estagiária: Ok. Obrigada.

➤ Criança X.

Estagiária: Eu vou usar o meu telemóvel para gravar a nossa entrevista pode ser?

X.: O que é entrevista?

Estagiária: São perguntas que eu vou fazer e tu vais responder pode ser?

X.: Sim... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Estagiária: São oito perguntas que tenho aqui escritas muito bem. Nós fizemos várias atividades. O que tu aprendeste com o semear o girassol?

X.: No vaso da terra cresceu mais porque tinha mais alimentos.

Estagiária: E que alimentos eram esses?

X.: Mais sol e mais água.

Estagiária: E o que é preciso mais para nos semearmos?

X.: Sementes.

Estagiária: E a rosa nos corantes, o que aprendeste?

X.: Que com, que com, com ... Com menos água do que corante a flor fica com mais cor.

Estagiária: E sobre a minhoca queres dizer alguma coisa do que aprendeste?

X.: Sim! São importante para a natureza.

Estagiária: O que é que elas fazem na natureza?

X.: Elas, porque dá alimento às plantas.

Estagiária: E das rampas o que tu sabes sobre as rampas agora?

X.: Que, que quanto mais a altura da rampa for mais longe o carro vai e quanto mais pequeno mais perto vai.

Estagiária: E quando utilizamos outros materiais como o algodão, a cortiça...

X.: Nas lombas ia mais devagar porque ficava muito perto, no cartão que não tinha nada ia mais depressa. Nas lombas fazia uns saltinhos.

Estagiária: E de todas as atividades qual foi a que mais gostaste?

X.: (...) Gostei mais a da sopa do nabo gigante e até pedi à mãe e ao pai para fazerem.

Estagiária: E gostaste de comer?

X.: Hum hum.

Estagiária: E conseguiste dizer a receita?

X.: Tivemos de ir comprar algumas coisas.

Estagiária: E alguma atividade foi difícil?

X.: Não.

Estagiária: E o que é para ti medir?

X.: O que é que é medir?

Estagiária: Nós medimos alguma coisa?

X.: Sim a altura das plantas.

Estagiária: E o que usamos para medir?

X.: Palhinhas. Tínhamos de encostar bem à planta e depois fazíamos um tracinho da altura.

Estagiária: E nas rampas com os carros como mediamos?

X.: Com as fitas. O carro ia assim, aqui era quando começava a fita e a fita mais escura era a que ia mais longe.

Estagiária: E o que é para ti a ciência agora?

X.: É fazer experiências.

Estagiária: E pronto, já acabou a nossa entrevista. Obrigada.

Organização e tratamento das informações recolhidas através da entrevista final às crianças:

Categorias	Subcategorias	Evidências	Síntese interpretativa
<p>Conhecimento do mundo físico e natural</p>	<p>Importância dos seres vivos</p>	<p>“importante para a natureza (...) dá alimento às plantas.” (X.);</p> <p>“a minhoca é um animal que vive na terra (...) Aprendi que as minhocas não gostam de luz e quando estavam na luz estavam a tentar sair para a terra porque elas gostam mais de terra (...) As plantas alimenta-se do cocó delas.” (M.C.);</p> <p>“Porque elas têm de tar debaixo da terra porque os pássaros podem comer.” (C.);</p> <p>“O girassol para crescer foi preciso sementes, é preciso sempre, e também da terra cresceu muito o que tinha sol, água e terra” (C.);</p> <p>“No vaso da terra cresceu mais porque tinha mais alimentos (...) mais sol e mais água.” (X.)</p>	<p>As crianças demonstram as suas ideias acerca da minhoca e da germinação do girassol. Mencionam as preferências da minhoca por sítios não iluminados e a sua importância para o crescimento das plantas. Quando a criança M.C. refere “cocó” refere-se ao húmus que as minhocas produzem que é um excelente adubo natural.</p> <p>Quanto ao girassol, as crianças relatam que este cresceu mais no vaso com terra que era regado e que recebia luz solar, pois a luz, a água e a terra oferecem mais “alimentos” ao girassol que os restantes vasos.</p>
	<p>Forças e Movimento</p>	<p>“Quanto mais a altura da rampa for mais longe o carro vai e quanto mais pequeno mais perto vai. Nas lombas ia mais devagar porque ficava muito perto, no cartão que não tinha nada ia mais depressa.” (X);</p> <p>“Aprendi que se for uma rampa pequena assim baixa, ela desce pouco e quanto mais pomos a rampa mais grande mais o carro desliza.” (M.C.)</p>	<p>As crianças demonstram nos seus diálogos explicações relacionadas com o revestimento e altura das rampas e, ainda, sobre a velocidade que o carro adquire em rampas que tenham uma superfície facilitadora de deslizamento. A criança X., também, refere o conceito de “atrito” que está implícito no seu discurso quando afirma “nas lombas vai mais devagar” e “ficava muito perto”, pois quanto maior o atrito menor a distância que o carro percorre.</p>

	Função do caule	<p>“o corante azul (...) ficou pouca água e com mais tinta (...) ele ficou com mais tinta na flor. O vermelho como tinha muita muita água e pouco corante ele demorou mais” (C.);</p> <p>“Com menos água do que corante a flor fica com mais cor.” (X.);</p> <p>“A vermelha demorou mais tempo, porque tinha mais água.” (M.C)</p>	As crianças conseguem explicar o procedimento e o que observaram na experiência. No entanto, a criança X. utiliza maior rigor e mais clareza no seu diálogo, sendo, também, mais conciso.
Capacidade investigativa	Ideia de medição	<p>“Porque eu gosto de medir, eu vi quanta altura tem as plantas com palhinhas e nas rampas com fitinhas.” (C.);</p> <p>“Medimos com as fitas, metíamos a fita num papel e depois víamos quanto mediam no papel.” (M.C.);</p> <p>“ Fizemos o registo, nós primeiro tínhamos de desenhar os risquinhos numa palhinha” (M.C.)</p>	As crianças contactaram com medidas não padronizadas – palhinha e fitas. Medir, para as crianças será a comparação direta dessas medições, ou seja, qual a fita mais curta e/ou mais comprida.
Percepção sobre ciência	Construção do conceito	<p>“A ciência é procurarmos coisas para nós sabermos.” (C.)</p> <p>“Eu sei que as minhocas gostam de escuro e as plantas crescem também na areia.” (M.C.)</p> <p>“É fazer experiências” (X.)</p>	Uma das crianças mencionou que a ciência é fazer experiências, talvez por terem contactado com atividades mais práticas, outra referiu o que passou a saber sobre a minhoca e a germinação do girassol, devido às experiências realizadas em torno desses assuntos e outra refere que ciência é investigar. Portanto, a criança C. e a criança X. conseguem abstrair-se da descrição do que aprenderam com as atividades propostas e oferecer uma definição de ciência ao contrário da criança M.C.
		“Gostei mais da sopa do nabo gigante e até pedi à	Duas das crianças referem que preferiram a experiência dos

<p>Preferências das crianças</p>	<p>Gostos e interesses nas atividades</p>	<p>mãe e ao pai para fazerem.” (X.);</p> <p>“porque nas rampas os carros podem andar e deslizar ao mesmo tempo.” (M.C.);</p> <p>“As rampas, porque eu medi muitas vezes.” (C.)</p>	<p>planos inclinados, talvez por ser a última atividade prática a ser realizada. No entanto, uma das crianças afirmou que preferiu a confeção da sopa.</p>
----------------------------------	---	--	--

Apêndice C- Carta aos Encarregados de Educação

Ramada, 27 de abril de 2017

Exmo(a). Sr(a) Encarregado(a) de Educação,

Sou aluna do Instituto Superior de Ciências Educativas (ISCE), onde tirei a Licenciatura em Educação Básica e onde frequento o 1º ano e o 2º semestre do Mestrado em Educação Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico.

No âmbito do trabalho académico que me encontro a realizar no Instituto Superior de Ciências Educativas (ISCE) em parceria com _____, na sala _____ e com a supervisão da educadora _____, até ao dia 1 de junho de 2017, venho por este meio solicitar a vossa colaboração para o meu projeto no âmbito das Ciências.








No dia 20 de abril, iniciou-se na sala uma experiência através da germinação do girassol. Assim, peço que juntamente com os vossos educandos, façam uma pesquisa sobre pintores famosos que tenham retratado nas suas obras a natureza, plantas e flores, nomeadamente, girassóis. Isto, para no dia **2 de maio**, na sala, todos partilharem as suas informações e ser possível recriarem essa mesma obra, tornando-se pintores por um dia.

Na expectativa de poder contar com a Vossa colaboração e sem outro assunto de momento, apresento os meus respeitosos cumprimentos,

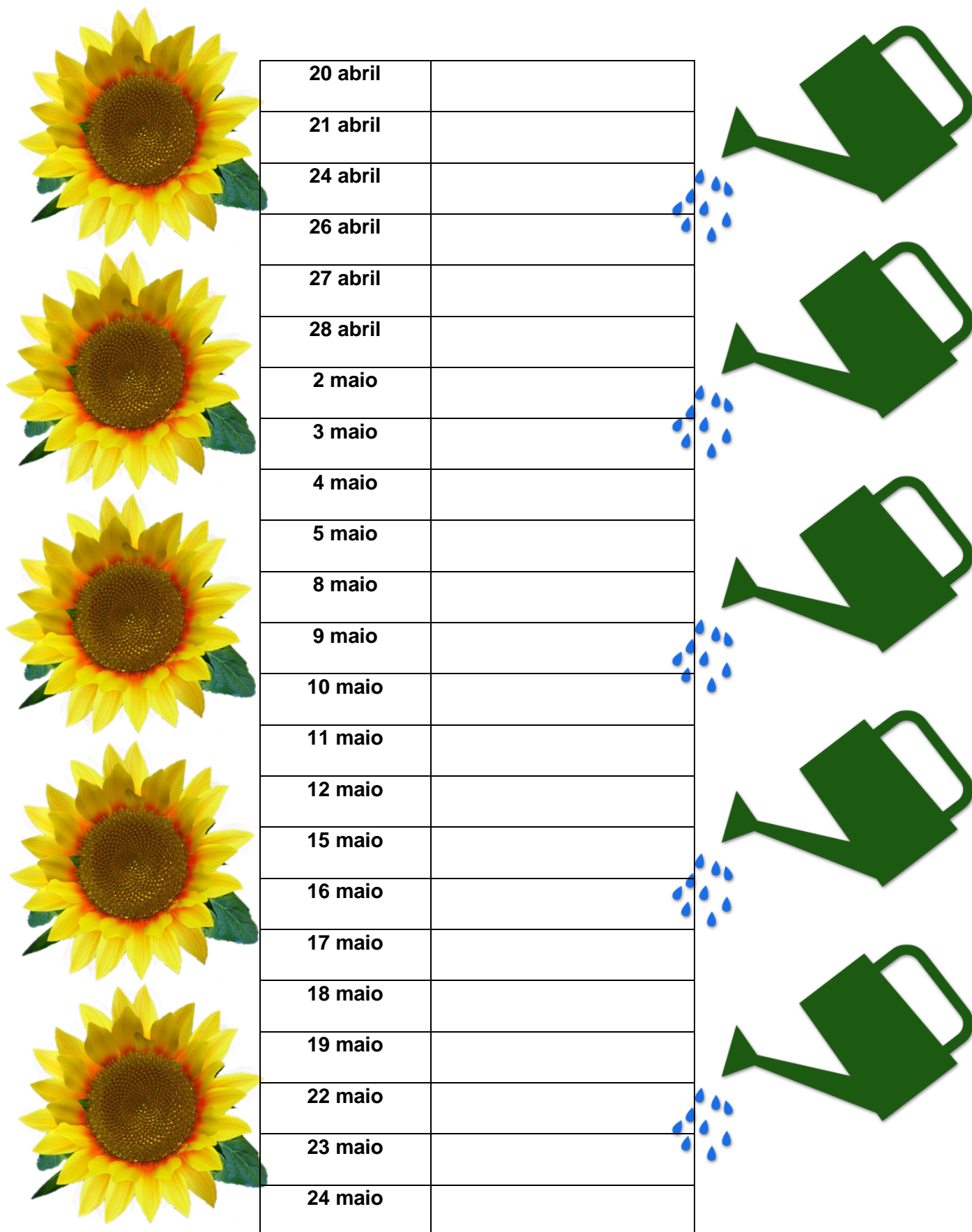
Tatiana Santos






Apêndice D – Grelhas de registo da germinação do girassol

<p>VASO 1</p>   	<p>VASO 3</p>  	<p>VASO 5</p>  

VASO 2	VASO 4	VASO 6
  	 	 

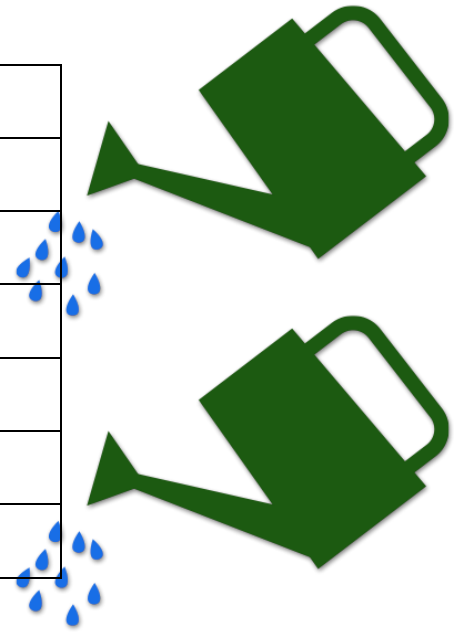
Apêndice E - Calendário de rega



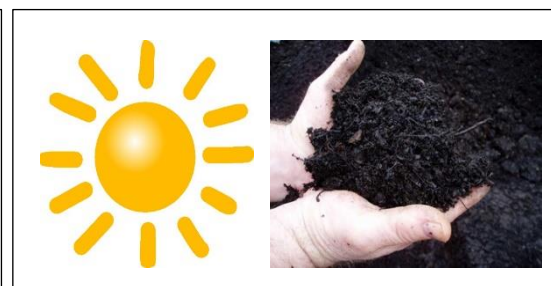
	20 abril	
	21 abril	
	24 abril	
	26 abril	
	27 abril	
	28 abril	
	2 maio	
	3 maio	
	4 maio	
	5 maio	
	8 maio	
	9 maio	
	10 maio	
	11 maio	
	12 maio	
	15 maio	
	16 maio	
	17 maio	
	18 maio	
	19 maio	
	22 maio	
	23 maio	
	24 maio	



25 maio	
26 maio	
29 maio	
30 maio	
31 maio	
1 junho	
2 junho	



Apêndice F– Cartões de identificação dos vasos



Apêndice G- Inquérito por questionário pré- teste aos alunos 1.º CEB

Legitimação do questionário:

Este questionário será utilizado para um estudo de natureza académica. Assim, peço que respondas com a maior clareza e sinceridade possível.

Com este questionário quero tomar conhecimento do que já realizaste no âmbito das ciências, ou seja, que experiências fizeste. Pois, pretendo desenvolver contigo, este ano letivo, conteúdos sobre as atividades experimentais e trabalhar as capacidades investigativas e as atitudes em ciência. As tuas respostas são confidenciais.

1. Dos conteúdos seguintes, e que vais estudar ao longo do ano, quais são aqueles que mais gostas? Podes consultar o manual de Estudo do Meio.

Corpo humano	<input type="checkbox"/>	Ciclo da água	<input type="checkbox"/>
Planeta Terra	<input type="checkbox"/>	Estados da água	<input type="checkbox"/>
Sistema solar	<input type="checkbox"/>	Continentes e oceanos	<input type="checkbox"/>
Fases da Lua	<input type="checkbox"/>	Eletricidade	<input type="checkbox"/>
		Poluição (atmosférica, sonora, aquática, dos solos)	<input type="checkbox"/>

2. Sabes o que é um projeto?

Sim

Não

3. Já participaste em projetos na escola?

Nunca

Poucas vezes

Algumas vezes

Muitas vezes

4. Assinala com uma **X**, em sim ou não, de modo a responderes às seguintes questões:

	Sim	Não
Sabes o que é a ciência?		
Sabes o que é um cientista?		
Sabes o que são experiências?		
Já realizaste experiências na escola?		
A escola tem um laboratório para explorares temas das ciências?		
Conheces os materiais de laboratório?		
Fizeste experiências sobre os estados da água?		
Realizaste experiências sobre o som?		
Realizaste experiências sobre a eletricidade?		
Construíste um circuito elétrico?		
Efetuaaste experiências sobre o ar?		
Realizaste experiências sobre a luz?		
Executaste experiências sobre o Sistema Solar?		
Concretizaste experiências sobre a Lua?		
Realizaste experiências sobre os sismos?		
Fizeste experiências com diferentes tipos de solos?		
Gostas de realizar atividades experimentais?		
Pensas que as atividades experimentais te ajudam a aprender e compreender melhor a matéria?		

5. Costumas fazer experiências em casa?

Nunca

Algumas vezes

Poucas vezes

Muitas vezes

6. Refere se realizas as experiências sozinho ou acompanhado.

Sozinho

Acompanhado

6.1. Menciona quem te acompanha em casa, caso realizes as experiências acompanhado.

7. Com que frequência realizas atividades experimentais na sala de aula?

Esporadicamente

Uma vez por mês

Uma vez de 15 em 15 dias

Uma vez por semana

8. De que forma são trabalhados os conteúdos relacionados com as ciências?

Atividades expositivas

Atividades experimentais

Fichas de Trabalho

Livros

Computador

Músicas

Outra(s)

Quais?

Obrigada pela colaboração!



Apêndice H - Protocolo 1.ª experiência

EB1		
4º ano	Turma B	Data:
Nome do aluno:		
<i>Experiência nº 1: Coca-cola - O nosso corpo sofre as consequências!</i>		

Contextualização:

A Coca-Cola é um refrigerante carbonatado vendido em lojas, restaurantes, mercados e máquinas de venda automática em todo o mundo.

Os ingredientes desta bebida são:

Mais de 10% da bebida contém açúcar. O uso de ácido fosfórico (E 338) provoca a corrosão, ou seja, o consumo desta bebida com muita frequência e ao longo do tempo, pode causar desgaste do esmalte dos dentes, por exemplo.

O esmalte é a camada externa dos dentes. A erosão dentária ocorre quando o esmalte se desgasta ou reduz pela ação de ácidos, provocando a diminuição da absorção de minerais pelos dentes, inclusive o cálcio. O cálcio é um importante mineral que possui funções como atuar na formação estrutural dos ossos e dos dentes.



Questão problema: Será que a coca-cola é prejudicial à saúde do nosso corpo?

Material necessário:

- Dentes de animais
- Coca-cola
- 2 Gobelé
- Pinça
- Funil
- Filtro



Procedimentos:

1º Colocar o dente dentro do gobelé.

2º Adicionar a bebida de coca-cola até cobrir o dente.

A minha previsão sobre o que penso que vai acontecer ao dente?

3º Esperar uma semana.

5º Ao fim de uma semana, retirar o dente do gobelé, com a ajuda da pinça.

6º Observar o que aconteceu e registar.

O que observo no dente após uma semana de contacto com a coca-cola?

7º Dobrar o papel de filtro em quatro partes e colocá-lo no funil.

8º Inserir o funil no gobelé vazio.

9º Fazer a filtração – verter o conteúdo do gobelé com a coca-cola, cuidadosamente, para o funil.

Conclusão:

Completa a frase:

O ácido _____, presente na _____ - _____ reagiu com
_____ provocando _____

Apêndice I - Protocolo 2.^a experiência

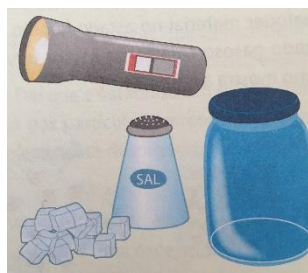
EB1		
4º ano	Turma B	Data:
Nome do aluno:		
<i>Experiência nº 2: Estados físicos da matéria</i>		

Contextualização: A água é um elemento essencial à vida na Terra. Ela ocupa grande parte da superfície terrestre, com cerca de 71%. A água existente na Natureza está sempre a mudar de estado e de lugar, devido ao aquecimento ou ao arrefecimento do ar. Todos os materiais e objetos que existem na Terra têm massa, ocupam espaço e podem apresentar-se em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

Objetivo: Compreender os fenômenos de transformação da água.

Material necessário:

- Água
- Gelo
- Um frasco de vidro com tampa
- Lanterna
- Sal



Procedimentos:

- 1º Encher o frasco até cerca de metade da sua capacidade, com água bem quente;
- 2º Adicionar uma colher de sal, agitar e tapar com a tampa voltada para cima, ficando apenas encostada;
- 3º Colocar cubos de gelo em cima da tampa do frasco;

A minha previsão:

4º Ligar a lanterna, apontar para o frasco e observar.

Registrar o que observo:

Conclusão:

Que fenômenos de transformação da água ocorreram? Porquê?

Apêndice J - Protocolo 3.^a experiência

EB1		
4º ano	Turma B	Data:
Nome do aluno:		
<i>Experiência nº 3: Permeabilidade dos solos</i>		

Contextualização: A água não se encontra apenas à superfície da Terra. Uma parte da água que precipita cai no solo e infiltra-se até encontrar uma camada de solo impermeável, formando uma grande extensão de água subterrânea que se chama lençol de água. Os lençóis de água fornecem a água a nascentes e a poços, que alimentam cursos de água e fontes. Também, existem vários tipos de solo, uns são mais permeáveis que outros, depende da absorção que esses solos conseguem fazer ou não da água.

Objetivo: Verificar o processo de infiltração da água em diferentes solos.

Material necessário:

- 2 garrafas de plástico de 1,5 litros
- Solo arenoso (areia)
- Solo argiloso (terra com argila)
- Papel de cozinha
- Água



Procedimentos:

1º Com as garrafas já cortadas, colocar a parte de cima da garrafa (a da rolha), dentro da outra metade e virada para baixo.

2º Colocar 2 folhas de papel de cozinha dobradas dentro da garrafa, bem aconchegadas à parte da rolha.

3º Inserir na garrafa A o solo arenoso e na garrafa B o solo argiloso.

Previsão: O que pensas que vai acontecer em cada garrafa?

4º Introduzir água, com cuidado, até ficar quase cheio.

5º Observar o que acontece em cada uma das garrafas e registar.

Registo da observação:

Conclusão:

O que aconteceu? Porquê?

Apêndice K - Protocolo semiestruturado da 4.ª experiência

EB1		
4º ano	Turma B	Data:
Nome do aluno:		
<i>Experiência nº 4: Poluição- Será que as plantas conseguem viver nessas condições?</i>		

Contextualização: Ao longo do tempo, o ser humano desenvolveu novas tecnologias, o que lhe proporcionou uma melhor qualidade de vida. Mas, por vezes, esses desenvolvimentos desrespeitaram a natureza, contribuindo para a degradação do meio ambiente e escassez de recursos naturais. A acumulação de lixo doméstico em lixeira a céu aberto provoca poluição do solo. A eliminação de resíduos poluentes contamina os solos, os rios, os mares, etc. Os fumo e gases ácidos da indústria, dos automóveis e incêndios poluem o ar, que por sua vez provoca a ocorrência de chuvas ácidas devido à mistura de gases tóxicos com as águas das chuvas, tornando-as prejudiciais à agricultura. Porém, o ar puro é essencial à vida, pois os seres vivos necessitam dele para respirar, incluindo as plantas. A maior parte das plantas, também, necessita de solo para se fixarem e de água para produzirem o seu alimento.



Questão- problema: Será que as plantas conseguem desenvolver-se em solos contaminados?

Apêndice L - Protocolo 5.^a experiência

EB1		
4º ano	Turma B	Data:
Nome do aluno:		
<i>Experiência nº 5: Captações de água e poluição</i>		

Contextualização: A água está em contínuo movimento na Terra.

Nesse percurso, encontra e mistura-se com uma grande variedade de substâncias. Algumas destas substâncias são poluentes, ou seja, podem ser prejudiciais para os seres vivos.

A poluição pode ocorrer naturalmente, sem a intervenção do Homem, ou resultar de diversas atividades humanas, como é o caso do uso indevido de adubos e pesticidas e o despejo impróprio de outros produtos sintéticos, como os detergentes. Estes produtos podem infiltrar-se através do solo e rochas e atingir os reservatórios de água subterrânea, o que pode ameaçar seriamente a saúde humana e de outros seres vivos.

Muitas populações obtêm a água que bebem a partir de fontes subterrâneas: os aquíferos. O abastecimento destas populações é feito através de uma perfuração que atravessa o solo e as rochas até alcançar os aquíferos, de onde é extraída a água para consumo. As casas que não obtêm a água para beber a partir de fontes de água pública, têm poços privados que captam a água subterrânea.

Porém, a água destinada ao consumo humano deve preencher condições mínimas para que possa ser ingerida, o que se consegue através dos processos de uma **estação de tratamento**.

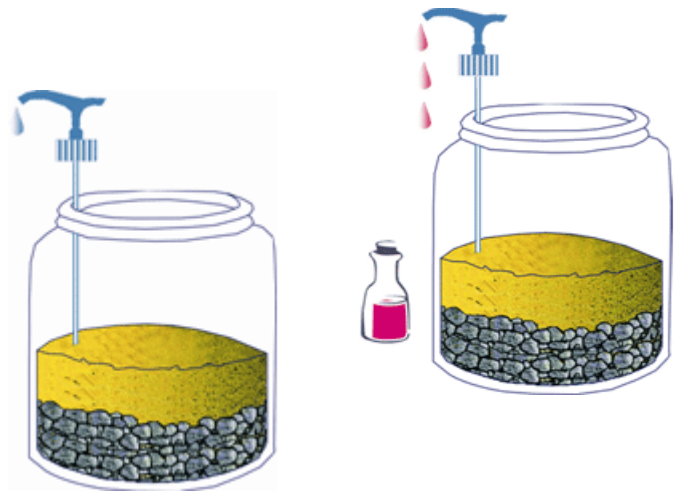


Questão- problema:

- Porque é que a água fica facilmente contaminada?

Material necessário:

- recipiente de vidro transparente
- copos de plástico pequenos
- água
- areia
- areão de aquário
- doseador
- cola
- régua



1ª Parte

Procedimentos:

1º Colar o tubo doseador às paredes do recipiente de vidro.

2º Encher o recipiente de vidro com uma camada de 4-5 cm de altura de areão seguida de uma camada de 4-5 cm de altura de areia.

NOTA: a camada de areia deve ficar com alguma inclinação, ficando a zona mais elevada do lado onde está colado o tubo doseador.

3º Enterrar metade do copo de plástico perfurado na camada de areia, com a boca virada para cima.



Previsão: O que penso que vai acontecer ao vazar água?

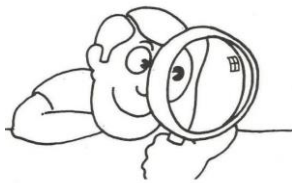
4º Verter, lentamente, água no recipiente até o nível estar, aproximadamente, um centímetro acima do topo da camada de areão.

5º Vazar mais água no recipiente até o nível da água estar, aproximadamente, três centímetros acima do topo da camada de areão.

6º Continuar a verter água no recipiente até o nível da água ultrapassar, ligeiramente, o topo da camada de areia na zona menos elevada.

7º Simular a extração de água subterrânea, pressionando o doseador.

8º Examinar o aspeto da água extraída.



O que observei?

2ª Parte

9º Adicionar duas gotas de corante alimentar no lado oposto onde está colocado o tubo do esguicho.

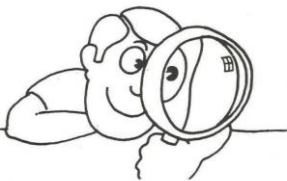
10º Verter água para o copo perfurado.



Previsão: O que penso que vai acontecer ao vaziar água?

11º Extrair água através do doseador e examiná-la.

O que observei?

A simple line drawing of a person's head and shoulders in profile, looking through a magnifying glass. The magnifying glass is held up to the person's eye, and the lens is focused on a small object. The person has a neutral expression and is wearing a short-sleeved shirt.

Conclusão:

Responde às questões justificando.

1- Porque é que a água fica facilmente contaminada? Como detetar a contaminação da água?

Apêndice M – Inquérito por questionário pós- teste aos alunos

Legitimação do questionário:

Este questionário será utilizado para um estudo de natureza académica. Assim, peço que respondas com a maior clareza e sinceridade possível.

Com este questionário quero tomar conhecimento do que aprendeste durante o ano letivo no âmbito das ciências, ou seja, através das experiências que realizaste. Deves focar-te apenas nas aulas que tiveste com a professora estagiária Tatiana.

As tuas respostas são confidenciais.

1. Das experiências que realizaste, pontua de **1 a 5** a tua preferência, sendo **1** a que **menos gostaste** e **5** a que **mais gostaste**.

- Experiência nº 1: Coca-cola: o nosso corpo sofre as consequências
- Experiência nº 2: Estados físicos da água
- Experiência nº3: Permeabilidade dos solos
- Experiência nº 4: Poluição- Será que as plantas conseguem viver nessas condições?
- Experiência nº 5: Captações de água subterrânea e poluição – não bebas dessa água!

2. Agora, que já aprendeste a realizar experiências, costumavas praticá-las em casa?

Nunca	<input type="checkbox"/>	Poucas vezes	<input type="checkbox"/>
Algumas vezes	<input type="checkbox"/>	Muitas vezes	<input type="checkbox"/>

3. Com que frequência realizaste atividades experimentais na sala de aula?

Raramente	<input type="checkbox"/>	Uma vez por mês	<input type="checkbox"/>
De duas em duas semanas	<input type="checkbox"/>	Uma vez por semana	<input type="checkbox"/>

4. Das opções seguintes, seleciona apenas as formas que para ti foram **mais** utilizadas para trabalhar os conteúdos relacionados com as ciências?

Atividades expositivas	<input type="checkbox"/>	Experiências	<input type="checkbox"/>
Fichas de Trabalho	<input type="checkbox"/>	Livros	<input type="checkbox"/>
Vídeos	<input type="checkbox"/>	Músicas	<input type="checkbox"/>
Pesquisas	<input type="checkbox"/>	Trabalho de grupo	<input type="checkbox"/>

5. Pensas que estas experiências te ajudaram a perceber melhor os conteúdos lecionados?

Sim

Não

5.1. Se respondeste “não”, explica a razão.

6. Como foi a tua relação com os teus grupos de trabalho?

Muito boa

Boa

Razoável

Insatisfatória

Obrigada pela tua colaboração! 



Instituto Superior de Ciências Educativas
Mestrado em Pré-Escolar e Ensino do 1ºCiclo do Ensino Básico

Guião de entrevista sobre o projeto desenvolvido em estágio

A aluna estagiária do Instituto Superior de Ciências Educativas, do 2ºano do Mestrado em Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo, com esta entrevista pretende: compreender como decorreu os estágios da prática de ensino supervisionada III e IV ao longo do ano letivo 2017/2018; e perceber a pertinência das atividades experimentais realizadas com o grupo, bem como a apropriação dos conteúdos implícitos nas experiências para o desenvolvimento de capacidades investigativas e atitudes em ciências nos alunos.

Entrevistadora: Tatiana Santos.

Entrevistada: Professora cooperante

Data: 29 de maio de 2018

Local: Escola Básica nº 1 de Odivelas

Duração Estimada: 15 minutos

Observações:

- Garantir a confidencialidade do entrevistado;
- Pedir autorização para gravar a entrevista;
- Agradecer a colaboração da professora cooperante.

Categoria	Subcategorias	Objetivos	Questões
Atividades experimentais	Trabalho de grupo	Compreender se o trabalho cooperativo, ao longo do plano de ação, foi uma vantagem para os alunos	1. Considera que o trabalho em grupo, nas experiências e na elaboração dos cartazes, foi benéfico para a aquisição de novas aprendizagens? Porquê?
	Relações pessoais	Entender se as atividades em ciências promoveram o desenvolvimento das relações pessoais dos alunos	2. Considera que as experiências foram benéficas para o desenvolvimento das relações entre os alunos? De que forma?
	Gosto pelas ciências	Identificar de que forma o plano de ação desenvolvido promoveu o gosto pelas ciências	3. Considera que este plano de ação potenciou ainda mais o gosto pelas ciências nos alunos? Como?
	Capacidades investigativas e atitudes em ciência	Perceber se as estratégias utilizadas contribuíram para a reflexão crítica, a perseverança, o rigor no registo e na observação, a previsão de acontecimentos e para a comunicação científica.	4. Pensa que as estratégias utilizadas contribuíram para o desenvolvimento de capacidades investigativas e atitudes em ciência? Quais? De que forma?
	Interdisciplinaridade	Identificar se os recursos didáticos utilizados potenciaram a interdisciplinaridade das várias áreas curriculares	5. Pensa que ocorreu interdisciplinaridade das várias áreas curriculares ao longo do plano de ação? Especifique alguns momentos.
	Vantagens e desvantagens do trabalho experimental	Verificar quais foram as vantagens e desvantagens das experiências	6. Na sua opinião, quais foram os pontos fortes e quais foram as maiores limitações na aplicação das atividades experimentais?

Considera que o trabalho em grupo, nas experiências e na elaboração dos cartazes, foi benéfico para a aquisição de novas aprendizagens? Porquê?

Claro. O trabalho de grupo é muito importante não só pela troca de saberes, mas também pela partilha de valores e de experiências. Este tipo de trabalho possibilita o aumento do conhecimento coletivo e individual e bem orientado contribui para a construção da autoestima nas crianças.

Considera que as experiências foram benéficas para o desenvolvimento das relações entre os alunos? De que forma?

Sim. As experiências foram importantes e permitiram aos alunos o reforço das relações no trabalho de equipa e na construção do espírito de democraticidade e do desenvolvimento do diálogo no respeito pela diferença e nas opiniões de cada um.

Considera que este plano de ação potenciou ainda mais o gosto pelas ciências nos alunos? Como?

Sim. As experiências aguçam a curiosidade e alguns alunos acabam por fazer outras pesquisas, relacionadas com as experiências realizadas, de forma autónoma potenciando um acréscimo no conhecimento.

Pensa que as estratégias utilizadas contribuíram para o desenvolvimento de capacidades investigativas e atitudes em ciência? Quais? De que forma?

Sim. O ensino das Ciências possibilita a criação de instrumentos facilitadores capazes de estimular a curiosidade e o conhecimento. Desperta o interesse e a motivação. O uso de materiais, considerados lúdicos para as crianças são sempre mais valorizados, predispõe ao interesse e facilita a compreensão dos conteúdos, levando certamente a resultados mais promissores. Aaa... a ação promovida por ti foi no sentido de potenciar o espírito crítico

e investigativo, culminando na construção de materiais pelos alunos e na apresentação destes à respetiva turma, criando diálogo e troca de saberes.

Pensa que ocorreu interdisciplinaridade das várias áreas curriculares ao longo do plano de ação? Especifique alguns momentos.

Penso que sim... Até porque a aprendizagem adequada exige a participação ativa do aluno não é? De modo a construir e reconstruir o seu próprio conhecimento. Cabe ao professor planificar as suas aulas de forma a disponibilizar recursos didáticos que potenciem a interdisciplinaridade entre várias áreas curriculares. No decorrer do estágio foram apresentadas as teorias, mas complementadas com a investigação individual e coletiva dos alunos.

Na sua opinião, quais foram os pontos fortes e quais foram as maiores limitações na aplicação das atividades experimentais?

Bem... O ensino das ciências no início da escolaridade é a base da literacia científica, permitindo a cada criança satisfazer curiosidades, compreender melhor, expressar opiniões, discutir ideias e ter um espírito crítico mais fundamentado. Humm... Ainda existem muitas limitações no que toca ao ensino das ciências experimentais face ao apetrechamento das escolas relativamente aos materiais básicos necessários, aos constrangimentos no espaço (turmas demasiado grandes para o espaço necessário à implementação com segurança de determinadas experiências), programas escolares demasiado extensos, exigência na aplicação de exames, nos moldes atuais, que não servem para nada. Dependendo dos agrupamentos e da sua gestão, há escolas, como esta onde se realizou o presente estágio, que não possuem quaisquer condições para que se implementarem experiências e que mesmo assim devido à perseverança e teimosia dos docentes, essa componente importantíssima da aprendizagem é colocada em prática. A boa vontade da maioria dos docentes existe, as experiências são sempre tarefas muito motivadoras para os alunos, as escolas é que constituem, muitas vezes entraves, quer do ponto de vista físico, quer económico.

Categoria	Subcategorias	Indicadores de contexto	Síntese interpretativa
Atividades experimentais	Trabalho de grupo	“(…) O trabalho de grupo é muito importante não só pela troca de saberes, mas também pela partilha de valores e de experiências (…) contribui para a construção da autoestima nas crianças”.	A professora cooperante refere que o trabalho de grupo é muito importante para a aquisição de novas aprendizagens nos alunos, essencialmente aprendizagens sociais e pessoais.
	Relações pessoais	“(…) As experiências foram importantes e permitiram aos alunos o reforço das relações no trabalho de equipa e na construção do espírito de democraticidade e do desenvolvimento do diálogo no respeito pela diferença e nas opiniões de cada um”.	A professora cooperante concorda com o facto de as experiências desenvolverem atitudes em ciência, mas também em questões de educação para a cidadania.
	Gosto pelas ciências	“(…) as experiências aguçam a curiosidade e alguns alunos acabam por fazer outras pesquisas, relacionadas com as experiências realizadas, de forma autónoma (…)”.	A professora cooperante apoia a realização de atividades experimentais na sala de aula, pois estas estimulam a curiosidade nos alunos e levam-nos a querer descobrir mais.
	Capacidades investigativas e atitudes em ciência	“(…) A ação promovida por ti foi no sentido de potenciar o espírito crítico e investigativo (…) criando diálogo e troca de saberes”.	A professora cooperante concorda que foram promovidas estratégias para desenvolver as capacidades investigativas e as atitudes em ciência, tais como a reflexão crítica e a cooperação.
	Interdisciplinaridade	“(…) Cabe ao professor planificar as suas aulas de forma a disponibilizar recursos didáticos que potenciem a interdisciplinaridade entre várias áreas curriculares. No decorrer do estágio foram apresentadas as teorias, mas complementadas com a investigação individual e coletiva dos alunos”.	A professora cooperante referiu que foram apresentadas estratégias para desenvolver diferentes áreas curriculares.

	<p>Vantagens e desvantagens do trabalho experimental</p>	<p>“O ensino das ciências no início da escolaridade é a base da literacia científica, permitindo a cada criança satisfazer curiosidades, compreender melhor, expressar opiniões, discutir ideias e ter um espírito crítico mais fundamentado. Ainda existem muitas limitações no que toca ao ensino das ciências experimentais face ao apetrechamento das escolas relativamente aos materiais básicos necessários, aos constrangimentos no espaço (turmas demasiado grandes para o espaço necessário à implementação com segurança de determinadas experiências), programas escolares demasiado extensos (...)”.</p>	<p>A professora cooperante menciona várias limitações como: a falta de apoio e de orientação das instituições, falta de materiais para realização das atividades, o programa ser demasiado extenso.</p>
--	--	--	---

Anexos

Anexo 1- Instrumento de caracterização do nível de desenvolvimento das crianças em relação aos conhecimentos científicos

Conhecimentos Científicos					
Níveis de consecução		1	2	3	4
Características gerais	Modelo Teórico	A criança apresenta pontualmente, e de uma forma muito deficiente, o conhecimento científico necessário à atividade em que está envolvida	A criança apresenta o conhecimento científico necessário à atividade em que está envolvido de forma deficiente.	A criança apresenta, de um modo geral, o conhecimento científico necessário à atividade em que está envolvido mas, por vezes, necessita de melhorar alguns aspetos.	O aluno apresenta, de forma consciente e continuada o conhecimento científico necessário à atividade em que está envolvido.
	Termos	A criança conhece o significado de um número muito restrito de termos necessários a aprendizagem do tema.	A criança revela conhecer o significado de vários termos mas estes não são os mais relevantes para o assunto a explorar.	Os termos cujo significado a criança domina são importantes mas nem sempre são os mais relevantes.	Os termos cujo significado o aluno domina são relevantes, relacionados e identificativos do tema em análise.
	Factos	Os factos apresentados pelas crianças são poucos e nem sempre relacionados com o tema em estudo.	Os factos apresentados pelo aluno são vários mas, com alguma frequência, pouco relevantes do ponto de vista do tema científico em estudo.	Os factos apresentados pelo aluno são importantes mas nem sempre são os mais relevantes.	Os factos apresentados pela criança são relevantes, relacionados e identificativos do tema em análise.

Anexo 2- Instrumento de caracterização do nível de desenvolvimento das crianças em relação às capacidades investigativas

		Capacidades Investigativas			
Níveis de consecução		1	2	3	4
Características gerais	Modelo Teórico	O aluno apresenta pontualmente, e de uma forma muito deficiente, a capacidade investigativa necessária à atividade em que está envolvido.	O aluno apresenta a capacidade investigativa necessária à atividade em que está envolvido de forma deficiente.	O aluno apresenta, de um modo geral, a capacidade investigativa necessária à atividade em que está envolvido, mas, por vezes necessita de melhorar alguns aspetos.	O aluno apresenta, de forma consciente e continuada, a capacidade investigativa necessária à atividade em que está envolvido.
	Observar rigor	As observações são pouco cuidadas e feitas de modo precipitado e pouco detalhado.	As observações são feitas genericamente, não revelando preocupação com a fiabilidade e o detalhe.	As observações são de um modo geral, satisfatórias. Mas a criança precisa de fazer observações detalhadas e rigorosas mais frequentemente.	As observações são fiéis, detalhadas e cuidadosas.
	Registrar rigor	O aluno faz registos ambíguos, pouco rigorosos e pouco detalhados.	O aluno faz registos pouco cuidados e pouco detalhados, de forma inconsciente.	O aluno faz registos com cuidado. Por vezes, precisa de melhorar o rigor e o detalhe.	O aluno faz registos claros e rigorosos.
	Prever	O aluno tem dificuldade em discriminar previsão de adivinhação; os argumentos são	O aluno distingue previsão de adivinhação, mas apresenta poucos	O aluno distingue bem previsão de adivinhação e é capaz de fundamentar uma previsão com base em	O aluno prevê um acontecimento e os

		inconsistentes e pouco profundos.	argumentos para fundamentar a sua previsão	conhecimentos e experiências anteriores.	argumentos são numerosos e profundos.
	Medir Instrumentos/rigor	-As medidas são, frequentemente, incorretas ou inexatas.	- Algumas medidas são feitas sem exatidão.	- As medidas são, de modo geral, satisfatoriamente recolhidas.	- Mede e recolhe dados com exatidão e com cuidado.
	Realizar experiências	O aluno executa os procedimentos necessários com bastante dificuldade.	O aluno executa os procedimentos necessários com algum apoio nas tarefas.	O aluno executa facilmente os procedimentos necessários mais fáceis. Por vezes, pede apoio para executar procedimentos mais complexos.	O aluno executa todos os procedimentos necessários com rigor e cuidado, não necessitando de apoio para a sua consecução.
	Comunicar (correção/ clareza)	Descreve os objetos e fenómenos de forma confusa e com pouco rigor.	Os objetos e fenómenos são descritos de forma genérica e pouco clara.	Os objetos e fenómenos são descritos de forma genérica, mas com cuidado e clareza.	Descreve as propriedades de um objeto ou fenómeno com cuidado, clareza e detalhe.

Adaptado de: Afonso, M. (2008). *A educação científica no 1º ciclo do ensino básico – das teorias às práticas*. Porto: Porto Editora

Anexo 3- Instrumento de caracterização do nível de desenvolvimento das crianças em relação às atitudes

		Atitudes			
Níveis de consecução		1	2	3	4
Características gerais	Modelo Teórico	O aluno apresenta pontualmente, e de uma forma muito deficiente, a atitude necessária à atividade em que está envolvida.	O aluno apresenta a atitude necessária à atividade em que está envolvida de forma deficiente.	O aluno apresenta, de um modo geral, a atitude necessária à atividade em que está envolvida, mas, por vezes, necessita de melhorar alguns aspetos.	O aluno apresenta, de forma consciente e continuada, a atitude necessária à atividade em que esta envolvida.
	Reflexão crítica	- O aluno tende a aceitar rapidamente os resultados e a precipitar as suas interpretações e conclusões.	- O aluno tende a aceitar rapidamente os resultados e as suas interpretações e conclusões são pouco fundamentadas.	- O aluno tende a refletir sobre os resultados, mas as suas interpretações e conclusões precisam de ser melhor fundamentadas.	- O aluno tende a refletir sobre os resultados, sendo as suas interpretações e conclusões cuidadosamente pensadas e refletidas.
	Respeito pela evidência	A criança oferece muita resistência em aceitar os resultados não previstos e ideias que contrariem a sua opinião.	A criança oferece alguma resistência em aceitar os resultados não previstos e ideias que contrariem a sua opinião.	A criança não oferece resistência em aceitar os resultados não previstos e ideias que contrariem a sua opinião.	A criança compara e analisa, espontaneamente, os resultados obtidos e altera a sua opinião se outras ideias melhores surgirem.
	Espírito de cooperação	O aluno trabalha frequentemente sozinho. Quando trabalha em grupo divide tarefas de forma não	O aluno prefere trabalhar individualmente, mas quando está em grupo divide tarefas de forma a	O aluno trabalha, frequentemente, em conjunto com os colegas, dividindo	O aluno divide tarefas e partilha responsabilidades com os colegas. Evidencia esforços para resolver com

		equitativa e não procura coordenar esforços no sentido de todos conseguirem realizar a tarefa com êxito.	que as atividades sejam bem-sucedidas. Porém, apresenta dificuldades em coordenar-se com os colegas.	tarefas. Por vezes, não colabora da forma mais adequada para a concretização das tarefas.	sucesso as diversas atividades em que o grupo está envolvido.
	Perseverança	O aluno desiste após uma tentativa falhada em atingir os objetivos pretendidos.	O aluno desiste facilmente após uma ou duas tentativas falhadas em atingir o pretendido.	O aluno não desiste se não após algumas tentativas falhadas em atingir o pretendido.	O aluno não desiste mesmo após várias tentativas falhadas em atingir os objetivos pretendidos.

Adaptado de: Afonso, M. (2008). *A educação científica no 1º ciclo do ensino básico – das teorias às práticas*. Porto: Porto Editora