

**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Maria Natália Garcia da Costa Ferreira Gomes

**Mudanças Conceituais com Recurso ao Ensino Experimental no 1.º Ciclo do Ensino Básico: O Solo**



**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Maria Natália Garcia da Costa Ferreira Gomes

**Mudanças Conceituais com Recurso ao  
Ensino Experimental no 1º Ciclo do  
Ensino Básico: O Solo**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Estudos da Criança  
Área de Especialização em Promoção da Saúde e  
do Meio Ambiente

Trabalho realizado sob a orientação do  
**Professor Doutor Nelson Lima**

Outubro de 2012

Nome : Maria Natália Garcia da Costa Ferreira Gomes

Endereço electrónico: nataliagomes.xp@gmail.com

Telefone: 220132242 /967074553

Número do Bilhete de Identidade: 10537555

Título dissertação: Mudanças Conceituais com Recurso ao Ensino Experimental no 1º Ciclo do Ensino Básico:  
O Solo

Orientador :  
Professor Doutor Nelson Lima

Ano de conclusão: 2012

Designação do Mestrado:

Dissertação de Mestrado em Estudos da Criança  
Área de Especialização em Promoção da Saúde e do Meio Ambiente

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA DISSERTAÇÃO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.), APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, 12/12/2012

Assinatura: \_\_\_\_\_  
Natália Gomes

# AGRADECIMENTOS

Manifesto o meu especial apreço, ao Professor Doutor Nelson Lima, pelo seu incentivo e disponibilidade na orientação desta dissertação, e sobretudo pelo apoio, pela tolerância e compreensão nos momentos oportunos.

Agradeço a todos os Professores que ministraram o curso, pelos seus ilustres ensinamentos;

A todos os alunos que participaram neste estudo e tornaram possível esta investigação;

Um agradecimento muito especial à minha família, pelo modo como das mais diversas formas me encorajaram, por ter acreditado que seria capaz e pela compreensão com que encarou a minha indisponibilidade e falta de paciência.

A todos estas pessoas...Muitíssimo obrigada!



# RESUMO

A consciencialização do ensino experimental é essencial ao desenvolvimento da cultura científica das crianças desde muito cedo, para que possa trazer uma mudança de postura face ao ambiente. Devemos inserir de forma permanente, na rotina de sala de aula, a responsabilidade que cada um tem na preservação do meio ambiente de modo a tornarem-se aptos a exercer a cidadania.

Os problemas ambientais causados pela má gestão dos recursos naturais impõem a necessidade de se procurarem formas de desenvolvimento adequadas ao ambiente. As graves consequências ecológicas têm prejudicado a harmonia entre o Homem e a Natureza. Um dos principais problemas dos tempos modernos, que necessita de ser enfrentado pela sociedade é ameaça progressiva do solo pelas várias atividades humanas que o sujeitam a um processo de degradação.

Por esta razão, o estudo do solo na Educação Ambiental deve transpor o nível da informação sobre as características do mesmo, dando lugar à reflexão sobre a sua importância para todos os seres vivos e para o equilíbrio dos ecossistemas.

Assim é atribuída à escola um enorme papel na aquisição dos conhecimentos, das competências, das atitudes e dos valores para uma cidadania consciente e responsável, por isso, é necessário inovar as práticas pedagógicas de forma a proporcionar aprendizagens mais significativas.

Este estudo, sustentado pela prática da investigação ação, que pretende verificar em que medida as atividades experimentais e de campo influencia a aquisição de competências, conhecimento básico sobre o tema solo. Utilizou-se uma amostragem disponível aleatória que envolveu uma turma do 4º ano de escolaridade.

As atividades foram abordadas segundo uma sequência de conteúdos e realizadas em grupos, como forma de socialização e do conhecimento e, em

diversos ambientes, contexto sala de aula e contexto ambiental natural, recreio da escola.

Foi aplicado o pré teste e o pós teste de modo a verificar e comparar as mudanças conceituais, atitudinais e de valores ocorridas após a intervenção pedagógica.

Os instrumentos de recolha de dados selecionados para este estudo foram o Pré teste e Pós teste, os Diários de Aula e os Guias de Campo.

Dos resultados obtidos no antes e após a Intervenção Pedagógica podemos concluir que as atividades experimentais desenvolvidas pelos alunos contribuíram para uma mudança conceitual significativa, no que diz respeito a atitudes, conceitos e princípios de respeito pelo Solo, confirmando a importância deste método de ensino.

# ABSTRACT

In order to promote change in the way children perceive the environment, it is essential to develop their scientific culture through experimental teaching. We must embed awareness of the children's' role in preserving of the environment in classroom routine.

Mismanagement of natural resources has lead to serious environmental issues that drive us to look for environmentally sound developmental models. At present, however, the severe ecological consequences of our mismanagement have taken their toll on the balance between Man and Nature. In modern times, one major issue that needs to be tackled by society as a whole is the threat to soil health by the multiple facets of human activity that result in its progressive degradation.

In this context, the study of soil as part of Environmental Education must go beyond informing about the soil's characteristics, and engage with its importance to all living creatures and the balance of ecosystems. As so, school takes on a significant role in knowledge acquisition competencies, attitudes and values for socially responsible and conscious behaviour. To that end, it is necessary to modernise pedagogic practice in a way that promotes learning.

This study relies on action research theory to assess to what extent experimental and field activities had an effect on competency acquisition and basic knowledge about soil. Random sampling was used that included a fourth grade class.

All activities were approached according to a well defined content sequence and carried out in groups, as a vehicle for socialisation and knowledge sharing; they took place in multiple environments, both in a classroom context and a natural environment context.

The children were subjected to a pre-test and a post-test to assess and compare conceptual change, as well as shifts in attitudes and values after the pedagogic exercise.

From the results in before and after the intervention Pedagogical we conclude that the experimental activities developed by students contributed to significant conceptual change, with regard to attitudes, concepts and principles of respect for the soil, confirming the importance of this teaching method.

# ÍNDICE GERAL

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1- INTRODUÇÃO .....	1
1.2- IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA .....	3
1.3- OBJETIVO DO ESTUDO .....	3
1.4- IMPORTÂNCIA DO ESTUDO.....	4
1.5- LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	4
1.6- PLANO GERAL DA DISSERTAÇÃO .....	5
<b>ENQUADRAMENTO TEÓRICO</b> .....	<b>7</b>
2.1- ENQUADRAMENTO CURRICULAR.....	7
2.2- EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	8
2.3- O SOLO .....	10
2.3.1- Formação do solo .....	11
2.3.2- Funções do solo.....	12
<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>15</b>
3.1- ENSINO EXPERIMENTAL .....	15
3.2- INVESTIGAÇÃO AÇÃO .....	16
3.3- CARATERÍSTICAS DA INVESTIGAÇÃO AÇÃO .....	18
3.4- TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO – INVESTIGAÇÃO AÇÃO .....	19
3.5- AMOSTRA E CALENDARIZAÇÃO .....	21
3.5.1- Amostra.....	21
3.5.2- CARATERIZAÇÃO DO GRUPO .....	21
3.6- SELEÇÃO E CARATERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO .....	22
3.7- MÉTODOS DA RECOLHA DE DADOS .....	22
3.7.1- Validação .....	22
3.7.2- Fases do estudo.....	25
3.7.3- Questionário.....	27
3.7.4- Aplicação .....	32
3.8- DIÁRIOS DE AULAS.....	33

3.9- GUIAS DE CAMPO.....	34
3.10- PROGRAMA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA .....	34
3.10.1- <i>Intervenção Pedagógica</i> .....	35
3.10.2- <i>Implementação das Atividades</i> .....	35
3.10.3- <i>Apresentação do Estudo aos Alunos</i> .....	36
3.11- PLANIFICAÇÕES.....	40
3.12- TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS.....	48
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>49</b>
4.1- RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PRÉ TESTE.....	50
4.1.1- <i>Resultados do questionário face às questões relacionadas com</i> <i>Conteúdos</i> .....	50
4.1.2- <i>Resultados do questionário face às questões relacionadas com</i> <i>Atitudes e Valores</i> .....	65
4.2- ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS RESULTADOS DO PRÉ TESTE E PÓS TESTE.....	69
4.2.1- <i>Resultados do questionário face às questões relacionadas com</i> <i>Conteúdos</i> .....	69
4.2.2- <i>Resultados do questionário face às questões relacionadas com</i> <i>Atitudes e Valores</i> .....	88
<b>CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES.....</b>	<b>93</b>
5.1- INTRODUÇÃO .....	93
5.2- CONCLUSÕES .....	93
5.3- IMPLICAÇÕES .....	94
5.4- SUGESTÕES.....	95
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO I: DIÁRIOS DE AULA.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO II: GUIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS .....</b>	<b>113</b>
<b>ANEXO III: GUIA DE CAMPO DO GRUPO "OS DESCOBRIDORES DO</b> <b>SOLO" .....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO IV: TABELA DE RESPOSTAS PADRÃO PARA O QUESTIONÁRIO</b> <b>.....</b>	<b>143</b>
<b>ANEXO V: TABELA RESUMO DE RESPOSTAS AOS QUESTIONÁRIOS .</b>	<b>149</b>

# ÍNDICE DE GRÁFICOS E FIGURAS

## A – GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância do solo na Natureza no pré teste.

Gráfico 2 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância do solo para os seres vivos no pré teste.

Gráfico 3 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) quanto às características do solo no pré teste.

Gráfico 4 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação do solo fértil no pré teste.

Gráfico 5 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação de solo permeável no pré teste.

Gráfico 6 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre as características e propriedades do solo no pré teste.

Gráfico 7 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais no pré teste.

Gráfico 8 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais que vivem escondidos no solo no pré teste.

Gráfico 9 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais que constroem galerias no solo no pré teste.

Gráfico 10 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a alimentação da minhoca no pré teste.

Gráfico 11 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação das plantas no pré teste.

Gráfico 12 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a formação da manta morta no pré teste.

Gráfico 13 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a composição do solo no pré teste.

Gráfico 14 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a definição de húmus no pré teste.

Gráfico 15 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre as atitudes a tomar para proteger o solo no pré teste.

Gráfico 16 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância das atitudes a tomar face à conservação do solo no pré teste.

Gráfico 17 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a valorização do solo no pré teste.

Gráfico 18 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre ao respeito que tem pelo meio ambiente e conservação do solo no solo.

Gráfico 19 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância do solo na Natureza no pré teste e pós teste.

Gráfico 20 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância do solo para os seres vivos no pré teste e pós teste.

Gráfico 21 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) quanto às características do solo no pré teste e pós teste.

Gráfico 22 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação do solo fértil no pré teste e pós teste.

Gráfico 23 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação de solo permeável no pré teste e pós teste.

Gráfico 24 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre as características e propriedades do solo no pré teste e pós teste.

Gráfico 25 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais no pré teste e pós teste.

Gráfico 26 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais que vivem escondidos no solo no pré teste e pós teste.

Gráfico 27 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais que constroem galerias no solo no pré teste e pós teste.

Gráfico 28 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a alimentação da minhoca no pré teste e pós teste.

Gráfico 29 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação das plantas no pré teste e pós teste.

Gráfico 30 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a formação da manta morta no pré teste e pós teste.

Gráfico 31 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a composição do solo no pré teste e pós teste.

Gráfico 32 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a definição de húmus no pré teste e pós teste.

Gráfico 33 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre as atitudes a tomar para proteger o solo no pré teste e pós teste.

Gráfico 34 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância das atitudes a tomar face à conservação do solo no pré teste e pós teste.

Gráfico 35 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a valorização do solo no pré teste e pós teste.

Gráfico 36 - Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre ao respeito que tem pelo meio ambiente e conservação do solo no pré teste e pós teste.

## **B – FIGURAS**

Figura 1 – Recolha de solo feita pelos Grupos

Figura 2 – Os alunos observam e etiquetam o solo do recreio

Figura 3 – Os aluno registam no Guia de Campo

Figura 4 – Os alunos observam a permeabilidades do solo e registam

Figura 5 - Procurar animais no solo e registar no guia de campo

Figura 6 - Os alunos observam o solo com a lupa

Figura 7- Observar o perfil do solo - registar

# CAPÍTULO I

## Introdução

Este capítulo visa contextualizar e apresentar a investigação realizada. Na parte introdutória (1.1) contextualiza-se o estudo; de seguida identifica-se o problema (1.2) e apresentam-se os objetivos do estudo (1.3). É ainda discutida a importância do estudo (1.4) e as suas limitações (1.5).

Finalmente descreve-se o plano geral da dissertação.

### 1.1- Introdução

Num mundo cada vez mais sensível aos problemas ambientais e ecológicos que ameaçam a qualidade de vida do homem e a sobrevivência do próprio planeta, o homem tem procurado de alguma forma colmatar a sua atividade perniciosa.

A má gestão dos recursos naturais iniciada com a Revolução Industrial e o modelo instituído pela sociedade capitalista, principalmente a partir do século XX, provocou uma crise ecológica em que nos encontramos atualmente.

A dinâmica dos sistemas ecológicos tem sido bastante afetada pelo desequilíbrio entre o progresso social, económico e tecnológico. De fato, os problemas ecológicos e ambientais com que se debate o nosso Planeta atingiram tamanha gravidade que aumentou a consciência para esta problemática.

Como tal, é urgente efetuar mudança no modo como a Escola faz face à problemática do ambiente, alertando os alunos para as suas ações diárias que muitas vezes, não são efetuadas ambientalmente de forma mais correta.

A implementação das novas reforma curriculares no contexto escolar serviu de patamar para a criação de programas de incentivo à Educação Ambiental promovendo o desenvolvimento de parcerias com outras instituições locais. Assim, no decorrer deste trabalho são apresentadas algumas linhas de ação com a finalidade de incutir uma nova dinâmica à aprendizagem das Ciências. Os diversos conteúdos definidos no Programa do 1º Ciclo Ensino Básico, na área de Estudo do Meio, são aqui abordados com o objetivo de promover alguns conceitos essenciais da Educação Ambiental.

O Currículo Nacional do Ensino Básico refere que “o conhecimento do Meio deverá partir da observação e análise dos fenómenos, dos fatos e das situações que permitam uma melhor compreensão dos mesmos e que conduzam à intervenção crítica no Meio. Intervir criticamente significa ser capaz de analisar e conhecer as condições e as situações em que somos afetados pelo que acontece no Meio e significa também intervir no sentido de o modificar, o que implica processos de participação, defesa, respeito, etc.” (DEB 2001: 75).

O solo é também visto como parte integrante do Meio, Segundo a Comissão das Comunidades Europeias (2006): “A degradação do solo tem um impacto direto na qualidade da água e do ar, na biodiversidade e nas alterações climáticas. Além disso, pode prejudicar a saúde dos cidadãos europeus e ameaçar a segurança dos alimentos para consumo humano e animal.” Este é, então, um recurso vital para nossa sobrevivência.

Dada a sua relevância e a partir do estudo dos solos e das suas características físico químicas e biológicas, propõem-se diversas atividades práticas, desde experiências na sala de aula ao trabalho de campo (recreio da escola). Assim, este trabalho pretende envolver os alunos em atividades de contacto direto com o solo de forma a verificar a apropriação da mensagem transmitida, aumentando os seus níveis de consciencialização em relação ao solo e à sua capacidade para agir. Desta forma, a consciencialização da comunidade educativa para as questões do meio ambiente é facilitada, em virtude de os valores e atitudes a desenvolver, assentam numa base científica concreta.

## **1.2- Identificação do problema**

O desrespeito pelo Ambiente devido à inadequada gestão de recursos naturais tem trazido consequências ecológicas graves que afetam a harmonia entre o Homem e a Natureza.

Assim, cabe à escola sensibilizar e consciencializar os alunos para os problemas que afligem a humanidade e para tomadas de posição mais esclarecidas, impondo-se uma literacia científica sólida com critérios de carácter científico, mais intervenientes em relação ao futuro, alertando-os para as consequências muitas vezes irreparáveis de natureza ambiental. O tema educação em solos é segundo Muggler et al. (2004), um instrumento fulcral para fomentar a consciencialização ambiental. É preciso que desenvolvamos uma consciência pedagógica, tendo como alicerce a educação no sentido de promover uma noção de sustentabilidade ambiental (Muggler e tal.,2006), uma relação frequentemente ignorada.

Para isso é necessário que os professores reflitam sobre as suas práticas de forma a adotarem metodologias de trabalho e experiências de aprendizagem que possibilitem a construção de uma cultura de escola apta a enfrentar os desafios que lhe são colocados.

É neste sentido que pretendemos desenvolver este projeto de Investigação ação considerando como vertente a explorar o seguinte problema:

- Em que medida o ensino experimental com o solo influencia a aquisição de mudanças concetuais,?

## **1.3- Objetivo do Estudo**

Neste trabalho pretende-se analisar em que medida o ensino experimental com recurso ao solo implica mudanças concetuais, através de trabalho de campo, trabalho experimental, amplificando os níveis de consciencialização dos alunos em relação ao ambiente e à sua aptidão para agir.

Consideram-se os seguintes objetivos para o desenvolvimento do trabalho proposto:

- Conhecer as concepções prévias dos alunos relativamente aos conteúdos, atitudes e valores acerca do solo;
- Verificar as mudanças conceituais, atitudinais e de valores;
- Avaliar de que forma o trabalho experimental e os recursos utilizados podem contribuir para o desenvolvimento de competências em Educação Ambiental.

#### **1.4- Importância do Estudo**

Na pesquisa bibliográfica realizada, constata-se que os professores devem ser agentes de mudança e, neste sentido, têm que preparar-se para esta transformação, desenvolvendo e adquirindo novas competências para poderem estar aptos a dar resposta às necessidades dos alunos e, conseqüentemente, dar-lhes preparação para a vida adulta.

Para isso tem que adotar uma postura aberta e flexível, fugir às práticas rotineiras, reestruturar os modos de funcionamento ao nível pessoal e social que crie e promova atitudes e valores de cidadania, valorizando a aprendizagem do ensino experimental.

Assim, poderemos transformar as nossas aulas num lugar aberto e dinâmico onde o ato educativo seja investigativo e inovador.

Nesta perspetiva, é de grande importância este estudo, na medida em que contribuirá para melhoria das aprendizagens das ciências, para a alteração dos conhecimentos, das competências, das atitudes e dos valores face à Conservação da Natureza, particularmente do Solo.

#### **1.5- Limitações do Estudo**

Este estudo apresenta-se com algumas limitações, tais como:

- Dificuldades temporais levaram ao número restrito de sessões;
- A amostra dos alunos intervenientes no estudo era pouco representativa;
- O grupo de alunos a estudar era bastante heterogéneo. Apesar disso, tentaremos cumprir um estudo que respeite os parâmetros propostos.

## **1.6- Plano Geral da Dissertação**

O presente trabalho de investigação está organizado em cinco capítulos.

No primeiro capítulo e contextualizado é apresentado o estudo realizado, dando uma visão geral da importância da adoção de práticas pedagógicas que levem à mudança. Identifica-se o problema apresentam-se os objetivos do estudo. Depois discute-se a importância e as limitações do estudo e termina com o plano da dissertação.

No segundo capítulo é feito um enquadramento teórico com a apresentação dos principais elementos teóricos que enquadram e sustentam todo o estudo empírico.

No terceiro capítulo encontra-se descrita a metodologia de investigação adotada. Seguidamente apresenta-se e justifica-se a seleção dos métodos de recolha de dados, caracteriza-se o questionário, forma de validação e aplicação.

Neste capítulo descreve-se ainda toda a unidade de ensino implementada na intervenção pedagógica, através das planificações onde se encontram os objetivos gerais, objetivos de aprendizagem, materiais de suporte pedagógico, recursos e duração das sessões.

No quarto capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos ao longo do estudo, nomeadamente da observação direta sistemática, das experiências, das respostas dos questionários pré teste e pós teste, analisando de forma comparativa todos os dados e entre as categorias conteúdo, atitudes e valores. Apresenta-se, também, os meios de avaliação que permitiram avaliar

todo o desenrolar da intervenção pedagógica, tal como o diário de aula, guia de campo.

Finalmente, no quinto capítulo, apresentam-se as conclusões do estudo e reflexão sobre o mesmo deixando algumas perspectivas e sugestões futuras investigações.

A dissertação termina com as referências bibliográficas, seguida dos anexos considerados complementares para o trabalho.

# **CAPÍTULO II**

## **ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

Neste capítulo apresenta-se uma revisão da literatura considerada mais relevante como suporte do trabalho realizado.

O capítulo está dividido em três partes fundamentais: Enquadramento Curricular (2.1), Educação Ambiental (2.2) e Solo (2.3).

### **2.1- Enquadramento Curricular**

Temos como finalidade neste enquadramento curricular identificar a formação científica que o programa estabelece para o 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Os programas são tidos como orientadores da política educativa. Sabendo nós que o sucesso da aprendizagem está sujeito a diversos fatores e que a investigação promove interesses diferenciados conforme a formação dos investigadores, é o sistema formal de ensino que indica o enquadramento dessa aprendizagem, ao traçar objetivos a atingir de acordo com o que está delineado nos programas das disciplinas que integram o currículo. É importante que a educação das ciências seja relevante para a alfabetização científica para todos na escola, visto que cada vez mais esta se torna importante para o progresso e desenvolvimento sustentável da sociedade global (Martins e Veiga, 1999).

Apesar disso, sentimos que os programas em vigor no ensino básico estão desfasados da realidade e, conseqüentemente, não acompanham os avanços da ciência e da tecnologia; esta falha tem efeitos nefastos nos níveis de alfabetização científica, na medida em que não dão importância aos conhecimentos prévios dos alunos sobre questões científicas básicas ou estão

dirigidos apenas para servir como conhecimentos base para alunos que vão prosseguir estudos (Martins e Veiga, 1999).

A educação ambiental aparece introduzida na área de Estudo do Meio e é nesta área que várias disciplinas científicas são trabalhadas. A geografia, as ciências da natureza, a biologia, entre outras. Assim, procuramos contribuir para a compreensão gradual das interrelações entre a Natureza e a Sociedade. Logo, o programa de Estudo do Meio evidencia a importância do meio pela promoção de uma postura de permanente pesquisa e experimentação.

Segundo a Organização e a Gestão do Currículo, artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 6/2001 de 18 de Janeiro, a valorização das aprendizagens experimentais nas diversas áreas é de carácter obrigatório no ensino das ciências relacionando a teórica com as práticas educativas.

## **2.2- Educação Ambiental**

Nos últimos anos, os problemas ambientais latentes e presentes têm sido focados em muitas conferências por todo o mundo. No entanto, apesar das medidas adotadas para minorar ou resolver a situação dos problemas ambientais, o foco continua nos interesses pessoais e industriais, que levam à exploração implacável dos recursos do planeta, devido à procura desenfreada do bem-estar e progresso (Afonso, 1995). Assim, continuaremos a sentir os efeitos resultantes da nossa atitude perante o planeta enquanto sociedade.

Segundo Afonso (1995), vários movimentos ambientalistas prevêem cenários negros para o futuro, caso continuemos com o mesmo conjunto de prioridades patente nas decisões ambientais de hoje. Concordo com este pensamento, pois temos assistido a mudanças arrepiantes no ambiente. Estamos a sofrer as consequências das atividades infringidas, direta ou indiretamente, pelo Homem sobre a Natureza. Embora haja já preocupação de tornar o desenvolvimento sustentável, é preciso educar a população para a mudança de atitudes necessária. Segundo Vila-Nova (1994), para que todos os seres humanos possam usufruir de um ambiente saudável precisamos que

cada um de nós seja responsável pela melhoria e preservação ambiental, resolvendo os problemas atuais e prevenindo que eles se repitam futuramente.

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura a educação ambiental deve desenvolver-se num processo integrador no currículo escolar. Este organismo já há vários anos que alerta para a necessidade de tornar a educação ambiental integrada numa dinâmica em que a escola e o meio constituam uma realidade única. Mais ainda, as questões ambientais a tratar devem assumir uma abordagem preventiva, em que o aumento de uma consciência ecológica se faça de forma a contrariar futuros problemas, utilizando o conhecimento do meio e da educação ambiental (Afonso, 1995).

Foi numa reunião dos conselheiros governamentais para o ambiente em que Portugal se fez representar que surgiu pela primeira vez uma referência à importância da educação ambiental, Pinto (2004:151-164) responsabilizando as organizações particulares de informar e educar o público em geral dando relevância à proteção e preservação do ambiente. Há, portanto, uma responsabilidade acrescida nas escolas de hoje, pois pretende-se formar cidadãos autónomos e conscientes, aptos a encarar os problemas do dia-a-dia de uma forma que relacione o tema educação ambiental com a realidade próxima do aluno, de maneira interdisciplinar. Logo, a escola não pode virar as costas ao mundo, indiferente às alterações que a nossa sociedade sofre sistematicamente.

Segundo Oliveira (1992), a educação ambiental no 1.º CEB não é uma área curricular isolada, pelo que deve ser trabalhada num quadro interdisciplinar, utilizando o trabalho de projetos convenientemente inseridos no contexto de escola/meio. Para que se possa promover a educação ambiental é necessário a convergência de saberes vindos das várias áreas, relacionando-as, mas de uma forma cautelosa para não haver excessivas “especializações ou a vulgarização dos conceitos científicos e pedagógicos subjacentes” (Afonso, 1995).

A metodologia de projeto permite novas perspetivas de modo a quebrar “barreiras entre teóricos e práticos na ação educativa” (Malpique et al., 1989).

Cabe aos profissionais da educação a responsabilidade de implementar a educação ambiental nas suas escolas. No entanto, a falta de formação nesta área e as práticas pedagógicas ainda, por vezes, tradicionalistas, dificultam a realização de bons projetos na área da educação ambiental. Para colmatar esta falha, o professor deve ter uma postura de investigador, no sentido em que precisa de procurar informação de carácter global, para se familiarizar com o tema e melhorar a sua ação pedagógica de modo a obter êxito na intervenção sobre a sua comunidade educativa, ao adotar práticas inovadoras, atualizando-se e renovando as suas práticas pedagógicas. Para isso, o professor deve ter uma atitude de orientador no processo a pesquisar levando os seus alunos a ser parte ativa na pesquisa dos seus conhecimentos e realizar tarefas diversificadas, já que é sabido que o contato direto com o meio envolvente e a realização de investigações e experiências reais na escola gozam de utilidade (Sá, 1994), pois os alunos vão efetuando aprendizagens e integrando progressivamente o significado dos conceitos.

Creio que no confronto com os problemas concretos da comunidade e com as diversas opiniões que os alunos obtêm a noção de responsabilidade perante o ambiente, a sociedade e a cultura em que se encontram inseridos irão ser agentes ativos nas transformações da realidade.

### **2.3- O solo**

O estudo dos solos, através da experimentação, será o tema a abordar, uma vez que este é um tema que integra o currículo escolar, nos vários anos de escolaridade, sendo, por isso, importante a recolha de informação sobre esta temática.

A ciência que estuda os solos designa-se por pedologia. Esta ciência estuda a formação e composição dos solos e igualmente os fenómenos que nele acontecem (Brinkmann, 1964, citado em Afonso, 1995).

O solo é uma peça vital do planeta. É um elemento dinâmico e de características particulares onde se desenvolvem várias atividades biogeoquímicas. É um recurso sustentável quando bem utilizado.

Segundo Rodrigues e Duarte (2003) o solo é um recurso primordial, com propriedades físicas, químicas e biológicas distintas, constituído por minerais de diferentes tamanhos, matéria orgânica, água, ar e também organismos vivos. No entanto, diferentes autores referem-se ao conceito de solo com nuances diferentes. As seguintes definições de solo ilustram essas nuances:

“Solo refere-se ao material particulado composto em parte por rocha exposta à erosão e outros minerais, e ainda por matéria orgânica parcialmente degradada, que cobre grande parte da superfície terrestre da Terra” (Bolkin e Keller, 2003);

“Os solos são considerados corpos naturais que cobrem parte da superfície terrestre. Têm propriedades que se devem ao efeito integrado da ação do clima e dos organismos sobre o material original que vai sendo sujeito a alterações ao longo do tempo” (Soil Survey Staff, 1997).

“O solo é um constituinte valioso de um ecossistema terrestre. De fato, é o principal sistema de suporte da vida. Ele fornece o substrato para as raízes das plantas, retêm água, fixa nutrientes essenciais para a vida. Nos solos existem muitos microrganismos que levam a cabo importantes transformações bioquímicas – fixando azoto atmosférico ou levando à decomposição de matéria orgânica, por exemplo. Na verdade, a maioria da biodiversidade terrestre ocorre no interior do solo. Nele existem animais microscópicos, bem como minhocas, formigas e térmitas” (Planeta Terra, 2007/2009).

“Solo é a camada exterior da crosta terrestre, originada a partir da desagregação das rochas e da acumulação da matéria orgânica que se vai decompondo devido a ação de determinados microrganismos (Magalhães et. al.,1980, citado em Afonso, 1995).

### **2.3.1- Formação do solo**

O solo é o resultado da ação articulada entre fatores bióticos e abióticos. Os fatores bióticos são todos os seres vivos presentes no solo e as suas inter

relações: vegetais, animais e microrganismos. Segundo Vieira (1988, citado em Souza, 2004), só se dá a formação do solo quando os elementos provenientes da ação dos fatores intempéricos, se unem fatores coloidais que vão criar as condições necessárias para que os organismos vivos se instalem.

Segundo Vieira (1988, citado em Souza,2004) a diversidade biológica e atividade existente no solo é grande. Esta atividade dá-se tanto na superfície do solo como na sua profundidade, onde a mistura e trituração dos materiais do solo contribui para a sua estruturação, permeabilidade tendo a capacidade de modificar horizontes através da modificação das suas características por pedoturbação.

O solo é formado por um conjunto de partículas provenientes das rochas e da matéria orgânica, de gases e de líquidos. O material orgânico presente, vai permitir que os compostos sólidos mais finos, consequência final da ação do intemperismo sobre a rocha, origine agregados que se organizam de forma definitiva, formando horizontes distintos ao longo do perfil. Nos espaços vazios que possui essa estrutura, denominados por poros, vão-se armazenar os gases e os líquidos. Quanto maior for o equilíbrio entre essas três fases, maior será a atividade biológica e o estabelecimento do processo de reciclagem biogeoquímica, originando um bom desenvolvimento da vegetação (Vieira et. al.,1988, citado em Souza,2004).

### **2.3.2- Funções do solo**

Segundo a Comissão das Comunidades Europeias (1996), o solo tem a capacidade de desempenhar diversas de funções cruciais quer no campo económico, ambiental, social e cultural, importantes para a vida.

O solo constitui um importante elemento paisagístico, patrimonial e físico para o progresso das infra estruturas e atividades humanas. É um recurso, complexo, dinâmico, interativo e não renovável, e está sujeito, cada vez mais, à pressão da atividade humana. Proteger o solo e limitar os processos de degradação deste recurso são impreterivelmente necessário para a sua sustentabilidade e desenvolvimento sendo esta necessidade reconhecida pela comunidade internacional (Rodrigues e Duarte, 2003).

Concertadamente, a população mundial aumentou e com ela a necessidade de proteger o solo como recurso vital, principalmente para a produção alimentar. A silvicultura e a produção agrícola dependem totalmente do solo. Toda a vegetação, incluindo as pastagens, ou as árvores, necessita do solo para obter água e nutrientes e para fixar as suas raízes.

No solo é onde se armazena e transforma alguns minerais, a matéria orgânica, a água e a energia, como também outras substâncias químicas. Liberta dióxido de carbono e outros gases para a atmosfera. E para além disso funciona como um filtro natural das águas subterrâneas. Aqui está a principal fonte de água para consumo humano.

O solo é ainda o habitat de uma enorme quantidade e variedade de organismos que vivem no interior do solo e à sua superfície, todos eles com padrões genéticos únicos. Desempenha, portanto, funções ecológicas essenciais.

O solo exerce funções de natureza sócio económica, pois serve de plataforma para as atividades humanas e também é um elemento do património natural e cultural.

A matéria prima como as areias, a argila, os minerais e a turfa são extraídas do solo.

Conforme Resende et al. (2002, citado em Souza, 2004) afirma, as vantagens em adquirir conhecimento sobre o solo é uma mais valia em virtude de este ocupar uma posição especial ligado às diversas esferas que atingem a vida humana.



# **CAPÍTULO III**

## **METODOLOGIA**

Neste capítulo descrevemos e fundamentamos a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho de investigação para atingir os objetivos propostos para este estudo.

### **3.1- Ensino Experimental**

Para a realização do nosso projeto de investigação “mudança conceitual dos alunos do 1º ciclo com recurso ao Ensino Experimental - solo” a metodologia a que nos propusemos para a sua realização foi o Ensino Experimental.

O Ensino Experimental é uma das metodologias fundamentais para o Ensino das Ciências, em todo o percurso escolar dos alunos. Assim sendo os alunos no seu percurso académico “vão construindo” o seu “conhecimento” através da realização de “diversas experiências de aprendizagem” (Fernandes, 2009: 19) e estas devem estar inseridas num dado contexto, para que os alunos as considerem culturalmente importantes e com significado. A progressão conceitual, cognitiva, pessoal e social dos alunos é notória nesta metodologia de ensino. Conceitual pela aquisição de conhecimentos, através das diversas fases de estudo, confrontando-os depois com as suas pré conceções; cognitivas pela construção do seu próprio conhecimento, onde os alunos adquirem capacidades para se interrogarem, criticarem e refletirem. Ao desenvolver também nos alunos, capacidades investigativas vai dota-los de conhecimentos ao nível da observação, medição, classificação, seriação, registo, interpretação de dados e comunicação (Pereira, 2002). O desenvolvimento pessoal e social surge pelo fato dos alunos interagirem em grupo, respeitando-se, distribuindo tarefas e funções entre si fomentando laços de cooperação. Fomentar esta cooperação é uma mais valia, pois desenvolve

atitudes e valores significativas para a sua formação individual, logo melhor integração na Sociedade.

Para Martins e Veiga (1999) o fato o ensino das ciências se centralizarem em situações problema do dia a dia e em contextos reais dos alunos faz com que o professor promova aprendizagens de aproximações sucessivas de conceitos e de processos na tentativa de descobrir a resposta à situação de partida.

Segundo Sá e Varela (2007), a importância dada à produção e discussão das evidências recolhidas no Ensino Experimental das ciências, é hoje reconhecido e desenvolve a construção de competências de comunicação oral.

Então, o Ensino Experimental é um processo de ensino onde se faz uma abordagem às atividades experimentais onde os alunos são estimulados e envolvidos permanentemente numa reflexão sobre aquilo que dizem e fazem. Segundo Sá (1998:1) (...) “as atividades experimentais não são simples manipulações, executadas de forma mecânica por imitação ou seguindo instruções fornecidas pelo professor ou contidas num manual. Pelo contrário, são ações com uma forte intencionalidade, fortemente associadas aos processos mentais do aluno. É essa combinação de pensamento e ação que conduz a aprendizagens de superior qualidade”.

Ainda para Sá (2000) o “antes”, o “durante” e o “depois” são percursos essenciais para qualquer atividade experimental.

Assim, o método utilizado neste projeto é a investigação ação, por ser o mais adequado ao estudo que se pretende realizar, aos objetivos a alcançar e aos recursos disponíveis.

### **3.2- Investigação ação**

“As crianças aprendem melhor as ciências quando podem fazer experiências que lhes permitam ver a ‘ciência em ação’.”

R. Arends

A investigação ação como desenvolvimento profissional é uma mais valia (Wallece, 1998), em virtude de convergir as “práticas nas teorias e nos valores, antes, durante e depois da ação” em que os processos de mudança e melhoria na inovação se torne realidade no percurso profissional e educacional. (Oliveira- Formosinho e Formosinho, 2008). A partir desta realidade, a reflexão é um fator facilitador da mudança, promovendo inovação educacional potenciando a reflexão das práticas anteriores para dar lugar a novas formas de ação mais informada e mais eficazes.

A investigação ação para Watts (1985), é o caminho em que os participantes analisam sistematicamente as suas práticas educativas aprofundando-as, utilizando técnicas de investigação.

Para Elliot (1993) a investigação ação é um estudo de uma dada situação social com a finalidade de aperfeiçoar a qualidade de ação dentro da mesma.

A investigação ação pode ser um grupo de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou espiral, que varia entre a ação e reflexão crítica. Nos cíclicos subsequentes, são aperfeiçoados, de modo contínuo, os métodos, os dados e a interpretação feita à luz da experiência (conhecimento) obtida no ciclo anterior (Dick, 1999, citado em Coutinho, 2005).

Por vezes a investigação ação é considerada “a parente pobre no campo das ciências sociais” (Almeida, 2001, citado em Fernandes, 2006) devido à fraca utilização e divulgação apesar das suas grandes potencialidades. Quando se põe em prática raramente se propaga aos meios científicos. “ Ela implica o abandono do praticismo não reflexivo, favorece, quer a colaboração interprofissional, quer a prática pluridisciplinar – quando não a interdisciplinar ou mesmo transdisciplinar -, e promove, inegavelmente, a melhoria das intervenções em que é utilizada”. Sanches (2005) reforça que a investigação ação no campo educativo tem como intuito uma mudança social. Também Ainscow, (2000, citado em Sanches, 2005), escreve que os intervenientes na investigação ação têm de assumir uma postura responsável para tomar as decisões necessárias á mudança e a forma de interpretação, análise e críticas são utilizadas para elementos para avaliar e decidir qual será o passo seguinte

no processo de investigação. Assim “aumenta a qualidade do processo e a eficácia do produto”.

A investigação ação pretende mudar o ambiente de trabalho, tarefa difícil, mas é necessário persistência. O professor investigador será o primeiro a criar esse clima de trabalho e fornecer a possibilidade de mudar o contexto onde se insere diretamente. Pois esta atitude pode levar os outros a mudarem também (NcNiff e Whitehead, 2003).

### **3.3- Caraterísticas da investigação ação**

Dada a multiplicidade de abordagens, que possui, apresenta em comum, segundo alguns autores, (Kemmis e McTarggat, 1992; Cohen e Marion, 1994; Descombe, 1999), algumas caraterísticas que podem ser sintetizadas da seguinte forma:

Prática – A melhoria das práticas, é saber lidar com problemas reais, fazendo o diagnóstico do problema num dado contexto e resolvê-lo nesse mesmo contexto. Isto é, fazer uma reflexão sobre as práticas para construir uma teoria.

Participativa/Colaborativa – Participação de todos, isto é, o professor trabalha em conjunto com o investigador. O principal interveniente neste processo de investigação é o professor, pois, é o protagonista das suas próprias investigações.

Cíclica – A investigação desenvolve-se através de pequenos ciclos, onde as descobertas iniciais possibilitam a mudança, que serão implementadas e avaliadas na elaboração do novo saber;

Auto-avaliativa – Os resultados das ações são constantemente avaliadas, isto é sempre que surjam elementos relevantes, fomentando a reflexão sobre a ação de forma participativa.

Kemmis e McTarggat (1992) referem ainda, que para além destas caraterísticas a salientar entre outras as seguintes:

- A investigação ação pretende melhorar a prática educativa através de mudanças introduzidas e aprender a partir das consequências dessas mudanças;
- A importância do diário pessoal para registrar os dados obtidos, as reflexões que se vão fazendo no percurso da investigação;
- Permite justificar a nossa prática educativa racionalmente aos outros, porque podemos mostrar os dados obtidos e a reflexão crítica efetuada nos ajudaram para a realização e argumentação desenvolvida, evidenciada e examinada criticamente a favor daquilo que fizemos.

Serrano (1994) refere também as características da investigação ação ligadas à mudança de atitudes:

- A dimensão de cooperação;
- A democratização das fases de investigação;
- A função de comunicação;
- A função crítica;
- A ação como transformação social;
- O objetivo da formação.

### **3.4- Técnicas de investigação – Investigação ação**

- A **observação participante**, segundo Coutinho (2008) o professor investigador está implícito na participação e procura perceber um dado fenómeno diretamente através da observação. Segundo, Estrela (1999:31) “fala-se de observação participante quando de algum modo, o observador participa na vida do grupo por ele estudado”.

- As **notas de campo**, surgem para estudar as práticas educativas no seu contexto sociocultural e procurando flexibilizar e criando abertura a novos

imprevistos. Esta técnica é usada também nas metodologias qualitativas (Coutinho, 2008).

- O **diário** é um instrumento pessoal utilizado no trabalho de campo em que se observam as emoções, sentimentos e as reações inerentes a tudo o que rodeia o professor investigador (Spradley, 1980, citado em Maximo, 2008). Esta técnica muito utilizada para observar, refletir, interpretar os dados, colocar hipóteses e dar explicações do trabalho. Tudo isto leva o professor investigador a melhorar o seu pensamento crítico, melhorando as suas práticas e os seus valores (Coutinho, 2008). Cochran-Smith e Lytle (2002) descrevem o diário como uma fonte de dados em que o professor investigador analisa pormenorizadamente a ação. É um recurso onde se descreve, interpreta e se reflete (Máximo-Esteves, 2008).

- As **escalas de medida** usadas também na Investigação Ação é uma técnica usada pelo professor/investigador para medir as diferenças de grau de intensidade, pessoal e social dos indivíduos numa dada situação. Como a tolerância, a motivação, a cooperação, a destreza. Esta técnica aplica-se às áreas não cognitivas (Coutinho, 2008).

- O **questionário** é uma técnica utilizada universalmente na área das ciências sociais. Organizam-se uma série de perguntas sobre um dado tema em estudo e através das repostas podemos avaliar os resultados da intervenção (Coutinho, 2008).

Segundo Hoz (1985) é uma ferramenta constituída por perguntas selecionadas, com o intuito de recolher dados de acordo com as características do que se pretende observar.

Anderson (1998) defende que um questionário bem feito faz que os dados obtidos sejam credíveis e válidos, em pouco tempo e com poucos gastos.

A validação do questionário é feita com elementos não pertencentes à amostra em estudo.

- A **fotografia** é um documento credível em que comprova uma dada situação, de conduta humana num dado momento. Para Dubois (2004:25) a fotografia é uma “espécie de prova ao mesmo tempo necessária e suficiente, que comprova indubitavelmente a existência daquilo que mostra”.

### **3.5- Amostra e Calendarização**

#### **3.5.1- Amostra**

A intervenção foi realizada numa escola do 1º Ciclo do Ensino Básico, numa turma do 4º ano, do Agrupamento D. Pedro I, com vinte e quatro alunos (12 rapazes e 12 raparigas) com idades compreendidas entre 8 e 10 anos.

#### **3.5.2- Caracterização do Grupo**

É uma turma bastante heterogénea em termos de capacidade e ritmos de aprendizagem, apresentando alguns alunos muitas dificuldades de aprendizagem. Nesta turma existe um aluno com necessidades educativas especiais e uma aluna Ucraniana que ainda não domina a língua portuguesa. Existem alguns problemas de natureza comportamental e a maioria dos alunos distraem-se com facilidade.

Heterogeneidade da turma é um desafio para o investigador, ele exige estratégias eficazes para a gestão diversificada da sala de aula. Então os objetivos devem ser bem determinados, “métodos de ensino/aprendizagem alternativos” e um “ensino flexível e a constituição de subgrupos” (Meijer, 2003:5, citado em Sanches, 2005) são estratégias a adotar para que todos os alunos possam progredir favoravelmente.

“É aprender no grupo e com o grupo, em situações de verdadeira aprendizagem cooperativa, responsável e responsabilizante. É organizar o espaço e o tempo em função das atividades para as aprendizagens a realizar. É implicar os alunos na construção dos saberes a realizar. É abrir a escola a uma socialização do saber entre professor e alunos”(Sanches, 2005:133).

### **3.6- Seleção e caracterização do local de estudo**

Neste sub-capítulo apresenta-se o local de estudo e justifica-se a sua seleção.

#### **SELEÇÃO**

A escolha do local de estudo selecionado teve em atenção os objetivos a atingir, a mostra e a metodologia adotada.

A sala de aula e o recreio foi o local de estudo selecionado.

#### **CALENDARIZAÇÃO**

A intervenção iniciou-se em Maio e terminou em Maio de 2011.

### ***3.7- Métodos da Recolha de dados***

A seleção dos instrumentos de recolha de dados foi feita de acordo com os objetivos de estudo e as características da amostra.

Os questionários foram os instrumentos principais de recolha de dados, embora outros instrumentos serviram também para avaliar os alunos ao nível das atitudes e valores – Diários de aula e guias de campo.

O pré teste e o pós teste foram aplicados conforme se descreve nos ponto seguinte.

#### **3.7.1- Validação**

Segundo Ghiglione e Matalon (1992), citado em Fernandes, (2007) para que a primeira versão do questionário fique redigida é preciso verificar se este é aplicável e que vá de encontro aos problemas colocados pelo investigador.

Para verificar a relevância do questionário, a sua compreensibilidade e a clareza das perguntas realizou-se um estudo preliminar a um grupo de alunos (4 alunos) do 4º ano da turma B.

Para que os alunos mantenham o anonimato foram identificados com as letras **A, B, C e D**.

Aos alunos foi pedido que preenchessem o questionário e durante o seu preenchimento colocassem as suas dúvidas.

O professor/investigador registou as questões levantadas pelos alunos e transcrevem-se de imediato.

### **Questões levantadas**

As questões levantadas pelos alunos estavam relacionadas com conceitos que não desconheciam. As questões foram levantadas da seguinte forma:

“Não sei o que quer dizer “ lençol freático ” (habitat, fauna, flora, húmus, perfil do solo, matéria orgânica, matéria inorgânica e micro organismos)

### **Dificuldades**

Durante o preenchimento do questionário foram surgindo algumas dificuldades ao nível do significado das palavras já mencionadas anteriormente.

Inicialmente os alunos tentaram resolver aleatoriamente e por vezes por exclusão de partes principalmente nas questões 1, 4, 5.3, 5.4, 6, 7, e 8.

Comentários ou sugestões feitos pelos alunos (aos alunos foi atribuído a letra A,B,C e D para os identificar)

O interesse demonstrado pelos alunos na resolução do questionário foi relevante.

Foi pedido aos alunos depois de terem concluído que comentassem e dessem sugestões em relação a alterações que fariam ao questionário.

Os comentários são descritos na íntegra:

“Há algumas perguntas que não sei responder porque não conheço as palavras”(C)

“Para mim foi fácil” (A)

“Respondi a algumas sem saber, não sei o que querem dizer” (D)

“Lençol freático tem haver com água, não é?” (D)

“Eu não mudava nada ficava assim” (A)

“ As dos animais é difícil” (A)

“ Eu gostei muito, podíamos fazer mais”(D)

“ Temos que saber as respostas” (C)

“Gostei, tive algumas dificuldades, não sabia responder”(B)

“Foi fixe “(C)

“Será que a toupeira vive debaixo do solo”(B)

### **Observações da Investigadora**

A investigadora começou por explicar aos alunos o que pretendia.

Os alunos entenderam as questões (excetuando os termos mencionados anteriormente) e estiveram sempre motivados.

Mostraram-se recetivos e manifestaram alguma surpresa com a forma do questionário. Frisaram a palavra “Não sei” algumas vezes.

### 3.7.2- Fases do estudo

O desenho da investigação correspondeu à aplicação de um questionário pré teste, à realização de atividades laboratoriais e por último, o questionário pós teste.

A aplicação do questionário pré teste e pós teste teve como finalidade verificar e comparar, após a intervenção pedagógica as mudanças conceituais, atitudinais e de valores ocorridas. Os questionários pré teste e pós teste eram iguais.

A realização desta investigação passou por várias etapas:

- 1ª Etapa

- Contacto prévio com as duas professoras do 4º ano (seleção aleatória de uma das turmas);

- Validação do questionário pré teste e pós teste (aplicado a 2 alunos da outra turma não selecionada).

- 2ª Etapa

- Aplicação do questionário pré teste e levantamento das concepções prévias dos alunos.

- 3ª Etapa

- Intervenção Pedagógica. Esta intervenção pedagógica, segue as orientações curriculares de Estudo do Meio do 1º ciclo do ensino básico – À descoberta das inter-relações entre a Natureza e a Sociedade. A importância do solo para a conservação do equilíbrio entre a Natureza e a Sociedade.

- As atividades decorreram dentro da sala de aula e no recreio da escola.

- 4ª Etapa

- Aplicação do questionário pós teste para verificar as mudanças conceituais, atitudinais e de valor ocorridas pós intervenção pedagógica.

O questionário pré teste inicia-se com duas questões (questão 1 e 2) que pretende indagar se os alunos têm conhecimentos sobre a importância do solo. Segundo Foddy (1996), deve sempre introduzir-se em primeiro lugar uma questão que seja genérica sobre um determinado assunto antes de avançar com outras mais específicas.

Com a questão 3 pretende-se averiguar se os alunos identificam os diferentes tipos de solo. Na questão 4 ambiciona-se saber se os alunos reconhecem as características do solo. Na questão 5 pretende-se saber se os alunos nomeiam os animais e os relacionam com a vida no solo.

Na questão 6 pretende-se que os alunos reconheçam as plantas como parte integrante do solo.

A questão 7 pretende ajudar a compreender até que ponto os alunos associam as diferentes camadas de solo.

Na questão 8 pretende-se que os alunos reconheçam os constituintes do solo.

Com as questões 9 e 10 pretende-se averiguar quais as atitudes a tomar para minimizar os problemas da destruição do solo.

As questões 11 e 12 permitem verificar a valorização dada pelos alunos ao “solo”

De seguida apresentamos exemplo do questionário utilizado para o levantamento das conceções prévias pré e pós atividades pedagógicas.

### 3.7.3- Questionário

**UNIVERSIDADE DO MINHO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**

Mestrado em Estudos da Criança – Promoção da Saúde e do Meio Ambiente  
I.E.U.M

Este questionário destina-se à recolha de dados para um trabalho de investigação cujo tema é

- MUDANÇAS CONCEPTUAIS COM RECURSO AO ENSINO EXPERIMENTAL NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO: O SOLO. As tuas respostas são muito importantes para o sucesso deste estudo-solicita-se a tua colaboração e o máximo de empenho na sua realização. Muito obrigada.

Escola: E.B.1/J.I. de Meiral – Canidelo

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2011

Ano de Escolaridade

Idade

Sexo: Masculino

Feminino

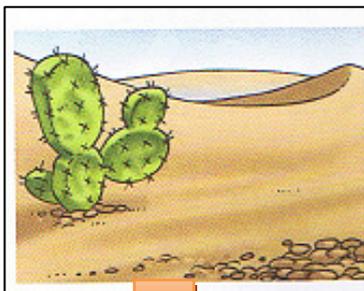
1- O solo é um constituinte da Natureza fundamental para a sua atividade. Quais são as suas funções na Natureza? (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
Suporte para o desenvolvimento das plantas			
Todos os seres vivos necessitam do solo para a sua sobrevivência			
Reten e libertar água para as plantas, rios e lençol freático			

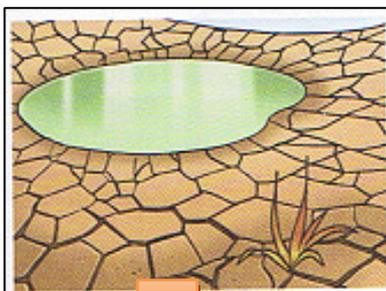
2- O solo é importante para os seres vivos terrestres. Sabes quais são as razões da sua importância? (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
O solo controla o movimento e a qualidade das águas dos rios			
O solo é o habitat de milhões de seres vivos, quer sejam grandes ou invisíveis			
O solo assegura a sobrevivência do ser humano através da agricultura			

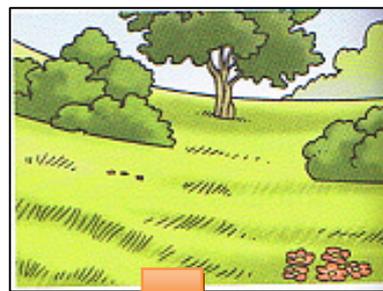
3 - Atendendo às características do solo ilustrados identifica cada um deles. (marca cada um dos itens referidos com um (X) na resposta correta)



1



2



3

	1	2	3
O solo arenoso é constituído por uma quantidade maior de areia do que de outros componentes. Este solo é pobre em vegetação e é solo permeável			
Solo húmífero é constituído por um aumento de matéria orgânica chamada húmus			
O solo argiloso é constituído por argila e quando seca torna-se muito duro			

3.1 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo fértil?

O solo da figura 1	
O solo da figura 2	
O solo da figura 3	
Não sei	

3.2 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo permeável?

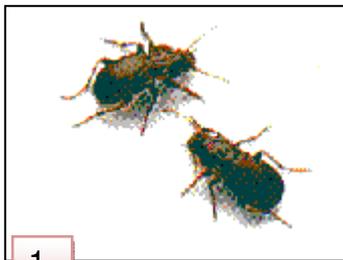
O solo da figura 1	
O solo da figura 2	
O solo da figura 3	
Não sei	

4 - Os solos apresentam características e propriedades diferentes.

Indica-as. (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
Cor			
Textura			
Permeabilidade			
Cheiro			

5- No solo existe uma grande diversidade de fauna.



1

5.1 Identifica os animais das figuras: (para cada itens referidos completa com o número 1,2, 3 e 4)	
Minhoca	
Besouro	
Toupeira	
Raposa	



2

5.2 Há animais que vivem na superfície e outros que vivem escondidos no solo. Identifica os animais que vivem escondidos no solo: (para cada itens referidos completa com o número 1,2, 3 e 4)

	Sim	Não	Não sei
A besouro vive escondida no solo			
O minhoca vive escondido no solo			
A toupeira vive escondida no solo			
A raposa vive escondida no solo			



3

5.3 Qual ou quais destes animais constrói galerias no solo?

Minhoca	
Besouro	
Toupeira	
Raposa	
Não sei	

5.4 De que se alimenta a minhoca?

Excrementos	
De ovos de aves	
De folhas de plantas	
De peixes	
Não sei	



4

6 – O solo é o suporte de vida das plantas. Sabes o nome das plantas das figuras? (escreve o nome da planta por baixo da figura ou assinala com um (x) se não souberes)

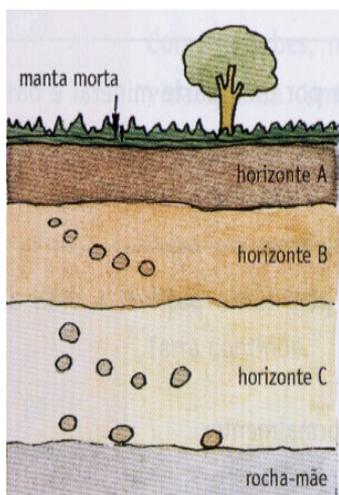


Não sei	

Não sei	

Não sei	

7 -O solo é formado por vários horizontes, seguidos uns dos outros. O conjunto de todos os horizontes chama-se perfil do solo. Como é formada a manta morta designada por horizonte 0? (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)



	Sim	Não	Não sei
A manta morta é a camada que geralmente recobre o horizonte A.			
Na manta morta existe fauna e flora			
Na manta morta existem peixes pequenos			
A manta morta apresenta geralmente cor muito clara.			
Na manta morta existem restos de seres vivos, animais de pequeno porte e microorganismos			

8- O solo é composto por componentes que se encontram misturados uns com os outros. Indica-as. (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
Água			
Ar			
Matéria orgânica			
Matéria inorgânica (mineral)			

8.1 Húmus faz parte do solo. Define húmus. (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
É a decomposição de folhas, pedras, peixes e outros animais			
É constituído por folhas mortas e restos de outros organismos em decomposição			
É a degradação dos minerais do solo			

9 –O Homem é o principal responsável pela destruição dos solos. Minimizar estes problemas passa por todos nós. Por isso no teu dia a dia deves: (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção).

	Sim	Não	Não sei
Mostrar desinteresse em observar e estudar o solo			
Mostrar interesse pelo destino dos resíduos produzidos			
Ser cidadão atento aos problemas relacionados com o solo			

10-A conservação do solo faz-se todos os dias através de pequenos gestos. Por isso deves: (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
Preservar e expandir as áreas verdes			
Fazer pequenas fogueiras para queimar o lixo.			
Melhorar o sistema de recolha de lixo utilizando os ecopontos			

11 -A participação na Conservação do Solo implica que a valorize. Como devemos agir? (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção).

	Sim	Não	Não sei
Partilhar conhecimentos da importância do solo para a sustentabilidade do Planeta			
Consciencializar as pessoas sobre os riscos do mau uso do solo.			
Estar indisponível para colaborar em ações que valorizem o solo			

12 -Para aumentares o respeito pelo ambiente e pelos direitos conservação do solo, o que deves fazer: (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção).

	Sim	Não	Não sei
Sensibilizar as pessoas em relação aos 3 Rs.			
Plantar árvores para ajudar à fixação do solo, protegendo-o da erosão			
Estar pouco informado sobre a preservação e expansão das áreas verdes.			

### 3.7.4- Aplicação

O questionário pré teste foi dado aos alunos diretamente na presença da investigadora e da professora titular da turma no dia 3 de Maio de 2011 e o pós teste, nas mesmas condições, três semanas depois da intervenção pedagógica, no dia 30 de Maio.

O tempo foi um dos fatores condicionantes para a realização do questionário pós teste, pois o final do ano letivo estava a aproximar-se e o tempo de intervalo entre a intervenção pedagógica e a aplicação do questionário foi relativamente curto.

Foi aplicado o questionário aos alunos e foi dada relevância ao preenchimento do mesmo, à confidencialidade e aos objetivos pretendidos. Também foi pedido aos alunos que respondessem com sinceridade a todas as questões. O questionário foi lido em voz alta para uma melhor compreensão da

linguagem. Aos alunos foi-lhes referido o tempo para a realização do questionário (45 min). As instruções dadas foram claras, acessíveis e precisas.

Foi iniciado o preenchimento questionário à mesma hora por todos os alunos e no ato da entrega foram verificadas todas as questões para que nenhuma ficasse por responder. Todos os alunos responderam antes do tempo terminar à exceção de um aluno.

### **3.8- Diários de aulas**

Segundo Afonso (2005) a observação não estruturada participante é uma forma de recolha de informação das interações ocorridas, dos comportamentos e atitudes dos alunos durante as diversas intervenções pedagógicas.

A observação não estruturada é uma técnica de recolha de dados a obter durante a intervenção, anotando as ocorrências verificadas onde é impossível prever o que vai acontecer e por isso não há margem para elaborar uma grelha de observação. As observações e os registos foram feitos pela professora titular da turma que assumiu o papel de observadora participante mas de forma despercebida. A professora foi objetiva e clara, rápida e discreta e registou por ordem cronológica só o que era relevante.

Como os observadores conheciam todos os elementos do grupo foi previamente atribuído a cada aluno uma letra para que não pudessem ser identificados a posteriori.

Os diários de aula foram produzidos depois da observação feita pelo observador e são o resultado de um trabalho colaborativo entre o investigador e o professor titular de turma. O propósito deste trabalho colaborativo era garantir as observações e os registos realizados fossem descritos de forma clara e objetiva.

### **3.9- Guias de Campo**

Foi elaborado um Guião de tamanho A5 (Anexo II), estruturado da seguinte forma:

- Na capa tem as imagens do solo do recreio;
- Os protocolos de cada uma das sessões experimentais;
- As previsões (hipóteses) para cada sessão experimental;
- A observação em cada sessão experimental;
- Conclusão da sessão experimental
- Auto avaliação;
- Espaços para desenharem num das sessões experimentais.
- O Guia de Campo foi igual para todos os alunos. Foi apresentado e explicado aos alunos antes do começo da investigação

### **3.10- Programa de Intervenção Pedagógica**

O programa de intervenção pedagógica sugerido para ser aplicado neste estudo baseou-se no Bloco” À Descoberta do ambiente Natural” (M.E. 2004:115) constante nas orientações curriculares para o 1º Ciclo. Este bloco refere o conteúdo programático “solo”, e foi o ponto de partida para a seleção das competências gerais e específicas a incrementar.

As grelhas de Intervenção Pedagógica foram realizadas a partir do modelo apresentado por Sá (2002).

Foi no decorrer do mês de Maio de 2011 que se realizou este Programa de Intervenção Pedagógica e compôs-se por quatro sessões.

O tempo previsto na primeira sessão foi de 1 hora 30 minutos, na segunda sessão 1 hora e nas duas últimas sessões 2 horas.

### **3.10.1- Intervenção Pedagógica**

Este sub capítulo tem como objetivo apresentar os resultados provenientes dos meios de avaliação elaborados a partir das Intervenções Pedagógicas decorridas durante o mês de Maio de 2011.

A sequência didática foi constituída de quatro aulas.

### **3.10.2- Implementação das Atividades**

No intervalo de tempo que mediou a aplicação da pré e do pós teste, os alunos realizaram as atividades experimentais previamente planejadas.

As atividades experimentais foram realizadas tanto no recreio da escola, como em sala de aula.

Os alunos realizaram os experiências em grupos seguindo um protocolo experimental que valorizavam a sua contextualização a partir de uma questão problema. As atividades propostas não foram realizadas para comprovar uma teoria, mas para que os alunos pudessem construir os conhecimentos científicos de maneira significativa, e que desenvolvessem uma capacidade crítica e participativa em relação ao seu contexto social.

Os alunos tiveram de, em cada uma das atividades, trabalhar cooperativa e colaborativamente em grupos, realizar uma atividade experimental, de forma a tentar dar resposta a problemas centrados em situações do quotidiano (Dochy, Segers, et al., 2003) e discutir os resultados obtidos.

Foi entregue a cada aluno um Guia de campo, que consistia num protocolo experimental contendo o material por grupo e o procedimento a seguir. Os alunos de cada um dos cinco grupos cumpriram, passo a passo, cada ponto do procedimento experimental.

Iniciámos sempre a atividade por uma questão que evidenciava as ideias das crianças acerca da noção ou conceito subjacente, seguida da observação pormenorizada da experiência, da sua explicação e terminando com uma reflexão em que era evidente a preocupação no confronto entre o que as

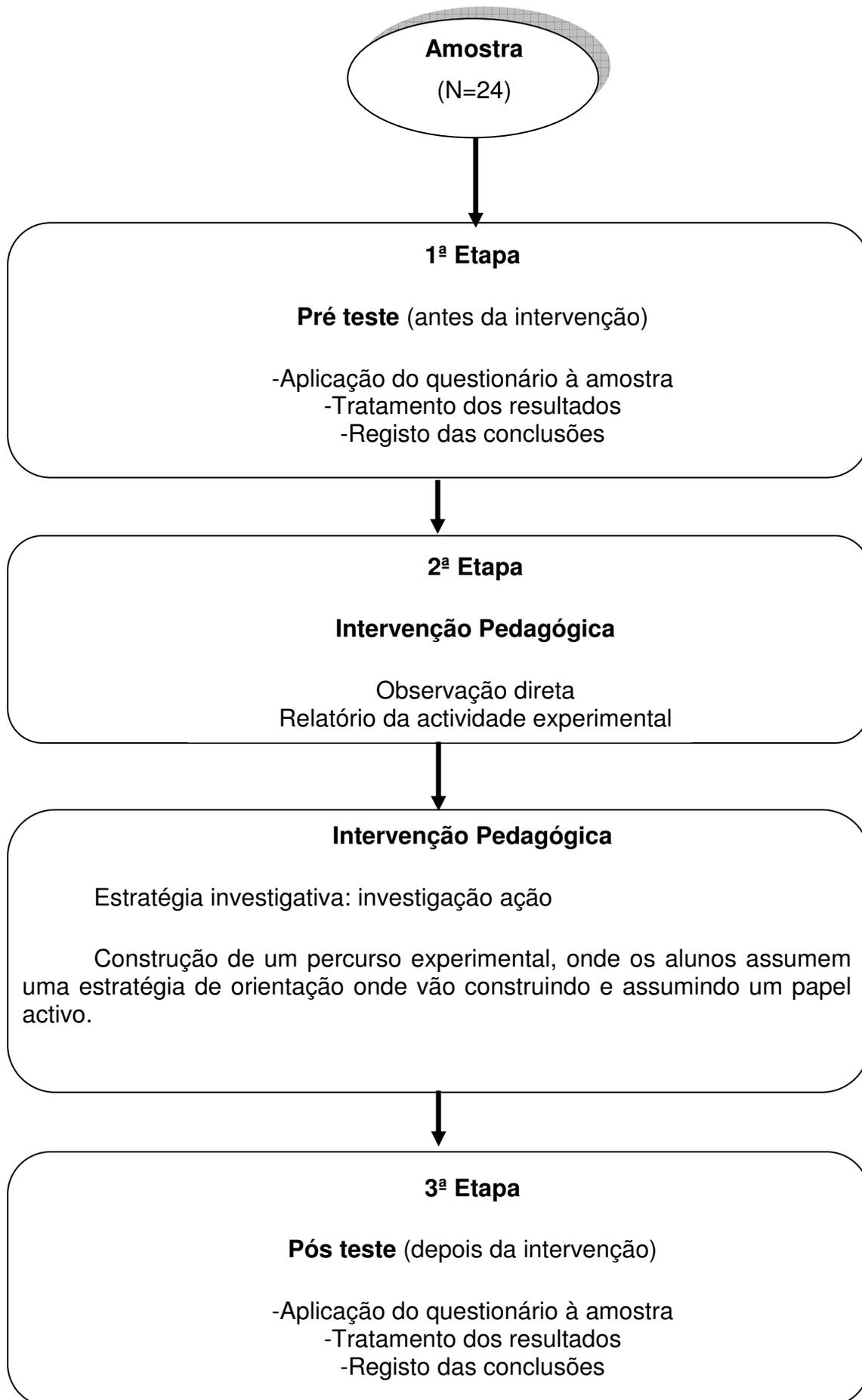
crianças pensavam antes da realização da experiência e depois da observação e explicação do mesmo.

### **3.10.3- Apresentação do Estudo aos Alunos**

Todo o trabalho realizado deve ser de acordo com todas as pessoas envolvidas e por isso o consentimento para a realização do mesmo. Nada deve ser feito sem a autorização dos sujeitos (Bogdan e Biklen, 1994). Depois de apresentado aos alunos o que se pretendia realizar pediu-se a sua colaboração. De seguida fez-se a apresentação clara e explícita dos objetivos do estudo que se pretendia realizar, onde se garantiu o anonimato e também a ausência de efeitos sobre a avaliação.

Solicitou-se aos alunos que comunicassem aos seus encarregados de educação do seu estudo em que iriam participar.

Houve boa receção dos alunos e dos encarregados de educação.



## APRESENTAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA		
	Turma N=24	E.B.1/JI de Meiral
Proposta Pedagógica sobre o Ensino experimental com o SOLO e as mudanças conceituais		
<b>Objetivos Gerais</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Assegurar que, nesta formação, sejam equilibradamente inter relacionados o saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano;</li><li>• Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação;</li><li>• Proporcionar aos alunos experiências que favoreçam a sua maturidade cívica e sócio afetiva, criando neles atitudes e hábitos positivos de relação e cooperação, quer no plano dos seus vínculos de família, quer no da intervenção consciente e responsável na realidade circundante;</li><li>• Desenvolver valores, atitudes e práticas que contribuam para a formação de cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática;</li><li>• Fomentar o gosto por uma constante atualização de conhecimentos;</li><li>• Despertar de vocações científicas desenvolvendo, desde cedo, nas crianças, uma atitude positiva em relação à ciência;</li><li>• Conhecer e valorizar o seu património natural, desenvolvendo atitudes</li></ul>		

positivas no âmbito da Educação Ambiental.

- Reconhecimento da existência de semelhanças e diferenças entre seres vivos, entre solos e da necessidade da sua classificação.

### Objetivos Específicos

Estudar as propriedades físico químico e biológicas dos solos

Recolher amostras de diferentes tipos de solo:

- Identificar algumas das suas características (cor, textura, cheiro e permeabilidade)
- Identificar os constituintes do solo (animais, pedras, restos de seres vivos).
- Identificar os diferentes horizontes que constituem o perfil do solo.

### 3.11- Planificações

Intervenção Pedagógica	
	<p style="text-align: center;">Turma</p>
	<p>E.B.1/JI de Meiral</p> <hr/> <p>1ª Sessão 4 /5/2011</p> <p style="text-align: right;">1h 30m</p>
<p><b>Questão problema</b></p> <p>Que tipos de solo existem ?</p>	
<p><b>Conteúdos conceituais</b></p>	
<p>Alguns tipos de solo e as suas características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cor</li> <li>• Textura</li> <li>• Cheiro</li> </ul>	
<p><b>Material</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amostras de solo</li> <li>• Recipientes de boca larga transparentes</li> <li>• Etiquetas</li> <li>• Pá</li> </ul>	<p><b>Procedimentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolher amostras do solo do recreio da escola (3 locais diferentes);</li> <li>• Comparar a cor, a textura e sentir o cheiro das diferentes amostras;</li> <li>• Etiquetá-las segundo as suas características.</li> </ul>
<p><b>Competências</b></p>	
<p><b>Capacidades – Destrezas</b></p>	<p><b>Valores</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser capaz de identificar os diferentes tipos de solo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a necessidade de preservar o solo;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar, reconhecer e classificar amostras de solo do recreio da escola tendo como base as suas semelhanças e diferenças;</li> <li>• Realizar experiências científicas e elaborar hipóteses no decorrer do processo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os efeitos que as atividades humanas provocam no solo;</li> <li>• Divulgação de valores associados à conservação do solo.</li> <li>• Respeito pela Natureza e proteção do solo;</li> </ul>
	<p><b>Atitudes</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeitar normas gerais de segurança em atividades experimentais;</li> <li>• Manifestar atitudes responsáveis face à proteção da natureza;</li> <li>• Saber atuar de forma responsável de modo a contribuir para a sustentabilidade do nosso Planeta.</li> </ul>

Intervenção Pedagógica		
	Turma	E.B.1/JI de Meiral
		2ª Sessão 5/5/2011
		1h 00m
<b>Questão problema</b>		
Como se distinguem os solos quanto à permeabilidade?		
<b>Conteúdos concetuais</b>		
Caraterísticas do solos - permeabilidade		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permeavel</li> <li>• Impermeavel</li> </ul>		
<p><b>Material</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo da superfície (manta morta)</li> <li>• Solo da profundidade</li> <li>• 3 recipientes transparentes</li> <li>• 3 funis</li> <li>• Suporte para colocar os funis</li> <li>• Água</li> <li>• Algodão</li> <li>• 3 etiquetas</li> <li>• 1 cronómetro</li> </ul>	<p><b>Procedimentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Em cada um dos recipientes é colocada uma etiqueta com os números 1,2 e 3;</li> <li>• Põe a o funil no suporte, por cima de cada recipiente;</li> <li>• Coloca a mesma quantidade de algodão em cada funil;</li> <li>• Mete em cada funil as amostras de solo;</li> <li>• Adiciona ao mesmo tempo em cada funil a mesma quantidade de água;</li> <li>• Regista o tempo que demora a água a passar por cada um dos solos e o volume de água recolhido no recipiente.</li> </ul>	

<b>Competências</b>	
<b>Capacidades – Destrezas</b>	<b>Valores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser capaz de distinguir solos permeáveis e solos impermeáveis;</li> <li>• Utilizar situações concretas, os temas, permeabilidade.</li> <li>• Verificar, experimentar, o grau de permeabilidade de algumas amostras de solo.</li> <li>• Revelar capacidade de observar e ordenar as observações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a necessidade de preservar o solo;</li> <li>• Compreender os efeitos que as atividades humanas provocam no solo;</li> <li>• Divulgação de valores associados à conservação do solo.</li> <li>• Respeito pela Natureza e proteção do solo;</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Atitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeitar normas gerais de segurança em atividades experimentais;</li> <li>• Manifestar atitudes responsáveis face à proteção da natureza;</li> <li>• Saber atuar de forma responsável de modo a contribuir para a sustentabilidade do nosso Planeta.</li> </ul>

Intervenção Pedagógica		
	Turma	E.B.1/JI de Meiral
		3ª Sessão 6/5/2011 1h 00m
<b>Questão problema</b> Quais são os constituintes do solo?		
<b>Conteúdos concetuais</b>		
<p>Formação dos solos - seres vivos e materiais constituintes de uma amostra de solo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matéria orgânica</li> <li>• Matéria mineral</li> <li>• Ar</li> <li>• Água</li> </ul>		
<p><b>Material</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amostras de solo</li> <li>• Recipientes de boca larga transparentes</li> <li>• Lupas</li> <li>• Caixas transparentes (caixa de Petri)</li> <li>• Pinça</li> <li>• Conta gotas (pipeta)</li> <li>• Colher de plástico com cabo grande (vareta)</li> <li>• Faca de plástico</li> <li>• Toalha branca</li> </ul>	<p><b>1º Procedimentos</b></p> <p>As tarefas serão divididas pelos grupos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pega numa amostra de solo etiquetada e colocá-la em cima de uma folha de papel branco;</li> <li>• Acende um candeeiro e com a ajuda da lupa, da faca de plástico e de uma pinça vão separar o material recolhido em três grupos; <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo A – animais do solo</li> <li>Grupo B – restos de plantas e animais</li> <li>Grupo C – o resto do material</li> </ul> </li> </ul>	

	<p><b>2º Procedimentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deita no recipiente transparente com água algum material do grupo C e vai mexendo com a colher de plástico;</li> <li>• Regista o que observas em relação à presença do ar e à cor da água;</li> <li>• Agora observa os materiais que se depositaram e os que ficaram na superfície.</li> </ul> <p><b>3º Procedimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coloca uma amostra de solo numa pequena toalha branca e observa o que acontece.</li> </ul>
<b>Competências</b>	
<b>Capacidades – Destrezas</b>	<b>Valores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser capaz de identificar os constituintes do solo (matéria mineral, matéria orgânica, ar e água);</li> <li>• Cooperar em atividades de grupo;</li> <li>• Realizar experiências científicas e elaborar hipóteses no decorrer do processo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a necessidade de preservar o solo;</li> <li>• Compreender os efeitos que as atividades humanas provocam no solo;</li> <li>• Divulgação de valores associados à conservação do solo.</li> <li>• Respeito pela Natureza e proteção do solo;</li> </ul>
	<b>Atitudes</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeitar normas gerais de segurança em atividades experimentais;</li> <li>• Manifestar atitudes responsáveis face à proteção da natureza;</li> <li>• Saber atuar de forma responsável de modo a contribuir para a sustentabilidade do nosso Planeta.</li> </ul>

Intervenção Pedagógica		
	Turma	E.B.1/JI de Meiral
		4ª Sessão 9 /5/2011
2h 00m		
<b>Questão problema</b> Como se designam as diferentes camadas de solo?		
<b>Conteúdos concetuais</b>		
O solo como fator abiotico		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizonte do solo</li> <li>• Perfil do solo</li> </ul>		
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sacho ou uma pá</li> <li>• O metro de madeira</li> <li>• Cola</li> <li>• 1 garrafão</li>   <li>• Solo</li> <li>• Água</li> <li>• Relógio</li> </ul>	<b>Procedimentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Um grupo de alunos com a ajuda de um sacho ou uma pá faz um corte vertical profundo;</li> <li>• Põe cola numa das faces do metro de madeira;</li> <li>• Comprime a face que tem cola fortemente a um dos lados do solo;</li> <li>• Retira o metro de madeira e deixa secar;</li> <li>• Depois de analisares o metro de madeira desenha o que observaste.</li> <li>• Outro grupo de alunos coloca uma amostra de solo no garrafão até meio;</li> <li>• Enche o garrafão com água;</li> <li>• Tapa bem o garrafão com a tampa e</li> </ul>	

	<p>agita fortemente a mistura do solo e da água;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deixa repousar durante sessenta minutos</li> <li>• Com muita atenção observa o que sucedeu ao solo. Regista-o iconicamente;</li> <li>• Os dois grupos apresentam os seus resultados. Discussão.</li> </ul>
<b>Competências</b>	
<b>Capacidades – Destrezas</b>	<b>Valores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a constituição de um perfil e horizonte do solo;</li> <li>• É fundamental perceber a importância do solo para os seres vivos;</li> <li>• Realizar experiências científicas e elaborar hipóteses no decorrer do processo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a necessidade de preservar o solo;</li> <li>• Compreender os efeitos que as atividades humanas provocam no solo;</li> <li>• Divulgação de valores associados à conservação do solo.</li> <li>• Respeito pela Natureza e proteção do solo;</li> </ul>
	<b>Atitudes</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeitar normas gerais de segurança em atividades experimentais;</li> <li>• Manifestar atitudes responsáveis face à proteção da natureza;</li> <li>• Saber atuar de forma responsável de modo a contribuir para a sustentabilidade do nosso Planeta.</li> </ul>

### **3.12- Tratamento e análise de dados**

O tratamento dos dados foi realizado baseado nas respostas dadas no pré teste e pós teste, e da análise do diário de bordo.

As respostas dadas pelos alunos no pré teste e pós teste foram agrupadas nas

seguintes categorias:

- resposta correta (C)
- resposta não correta (NC)
- não sei (NS)

Posteriormente, os resultados em valores absolutos foram aplicadas em gráficos de colunas e as respostas foram analisadas item a item para o pré teste, pós teste e para a comparação entre eles. No final procedeu-se a uma análise global entre as questões correspondentes a conteúdos, valores e atitudes de forma a averiguar onde houve melhores resultados quanto às mudanças de concepções em estudo.

Em relação aos Diários de Bordo e Guias de campo dos alunos foi feita uma análise de conteúdo (Bardin, 1977) com o intuito de compreender não só as respostas dadas pelos alunos mas também, as atitudes e valores por estes demonstrados.

# CAPÍTULO IV

## Resultados e Discussão

“Na análise, interpretação e apresentação de dados há que proceder cuidadosamente para não ir além daquilo que os resultados permitem; da mesma forma, há que ter atenção para não generalizar com base em dados insuficientes... Quando bem preparados, os estudos de pequena dimensão podem informar, esclarecer e fornecer uma base para as decisões de política educativa no interior de uma instituição.” (Bell 1997, p.158 e 159, citado em Fernandes, 2007).

Assim sendo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos através da aplicação dos questionários pré e pós teste, seguindo a sequência: **conteúdos, valores e atitudes**.

Os resultados, traduzidos em valores percentuais, foram introduzidos em tabelas de resumo, transformadas em tabelas (Anexo V) e, depois em gráficos de colunas empilhadas, de forma a propiciar uma leitura acessível e precisa.

Nas legendas dos gráficos, as siglas C, NC e NS correspondem, respetivamente, a resposta correta, resposta não correta e não sabe.

Os resultados dos questionários são apresentados pela seguinte ordem:

- Resultado do questionário pré teste (levantamento das concepções prévias dos alunos);
- Resultado dos questionários pós teste (verificação de mudanças conceituais, atitudinais e de valores);
- Análise comparativa entre os resultados do pré teste e do pós teste;
- Análise comparativa dos dados do pré teste e pós teste entre valores e atitudes.

Concluída a análise dos questionários apresentam-se Guias de campo e o Diário de Aula (trabalho de projeto) onde se encontram registados os conteúdos, comportamentos, atitudes e interações ocorridas durante as intervenções pedagógicas. Neles são também referidas as principais conclusões e dificuldades mostradas pelos alunos e uma análise geral da investigadora a cada sessão.

#### **4.1- Resultados do Questionário Pré teste**

A aplicação do questionário pré teste, tem como principal objetivo conhecer as concepções prévias dos alunos acerca do tema em estudo.

Segundo Novo (1995), só através dos conhecimentos prévios dos alunos é que eles conseguem adquirir novos conceitos, comportamentos e valores que se vão ampliar o processo de ensino-aprendizagem.

##### **4.1.1- Resultados do questionário face às questões relacionadas com Conteúdos**

Neste sub capítulo são apresentados em forma de gráficos e analisados todos os itens, passo a passo, a partir dos dados obtidos nas respostas ao questionário relacionados com conteúdos. O objetivo é o de verificar os conhecimentos dos alunos face a conceitos específicos relacionados com o tema em estudo.

Na 1ª questão pretende-se avaliar se os alunos têm conhecimentos sobre a importância do solo

1ª Questão - O solo é um constituinte da Natureza fundamental para a sua atividade. Quais são as suas funções na Natureza?

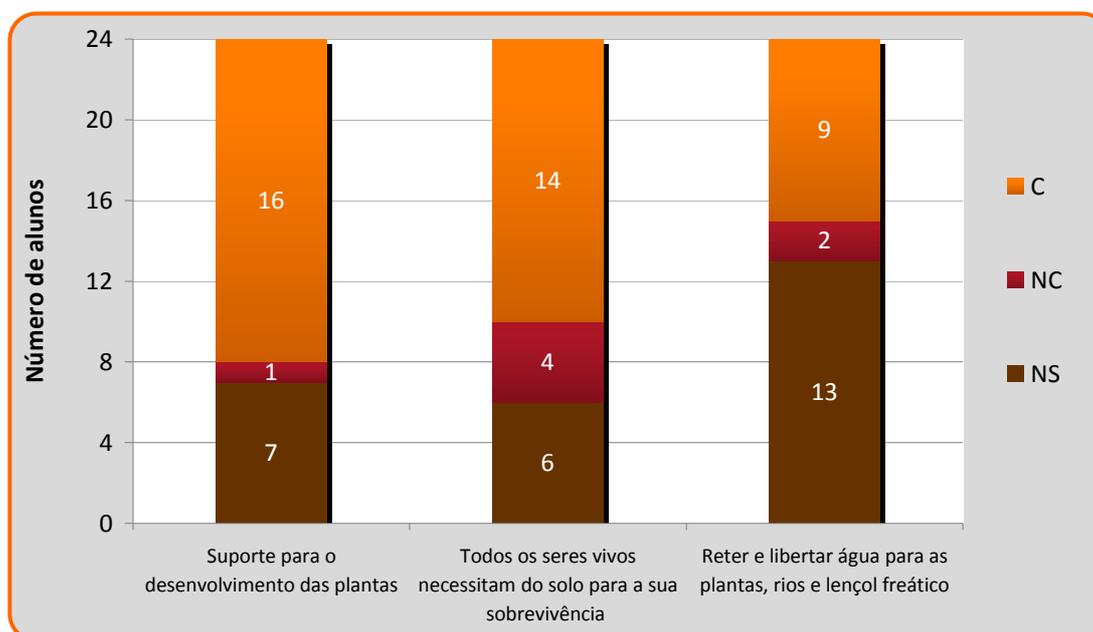


Gráfico 1. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância do solo na Natureza.

Perante os resultados apresentados no Gráfico 1, verifica-se que 67% dos inquiridos (16 alunos) optaram pela resposta **correta** face à função de "Suporte para o desenvolvimento das plantas", tendo respondido de um modo **não correto** 4% (1 aluno) dos inquiridos e **não sei** 29% (7 alunos) dos inquiridos. Relativamente a "Todos os seres vivos necessitam do solo para a sua sobrevivência", observamos que 58% (14 alunos) dos inquiridos consideram **correto**, 17% (4 alunos) consideram **não correto** e **não sei** 25% (6 alunos) dos inquiridos. No que toca a "Reter e libertar água para as plantas, rios e lençol freático", 38% (9 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 8% (2 alunos) responderam **não correto** e 54% (13 alunos) dos inquiridos responderam **não sei**. Neste sentido, ao passo que mais de metade dos alunos reconheciam a importância do solo como relevante para o desenvolvimento das plantas, o seu papel no ciclo da água era óbvio para apenas pouco mais de um terço dos alunos.

De seguida, apresentamos e analisamos os resultados relativos ao Gráfico 2, quanto à percepção dos alunos sobre a importância do Solo para os Seres Vivos.

2ª Questão – O solo é importante para os seres vivos terrestres. Sabes quais são as razões da sua importância?

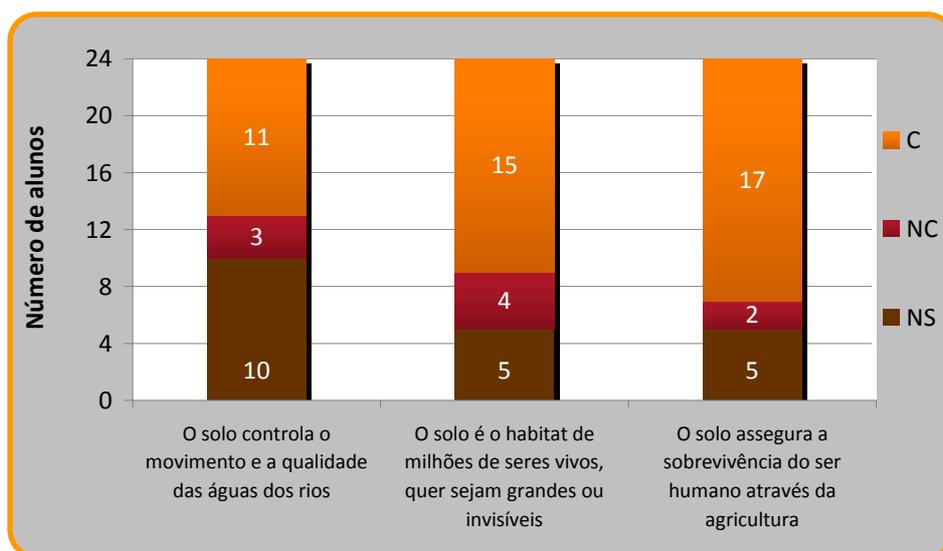


Gráfico 2. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância do solo para os seres vivos.

À opção "o solo controla o movimento e a qualidade das águas dos rios", verificamos que 46% (11 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 12% (3 alunos) responderam **não correto** e 42% (10 alunos) **não sei**.

62% (15 alunos) dos inquiridos afirmou que "O solo é o habitat de milhões de seres vivos, quer sejam grandes ou invisíveis" **corretamente**, 17% (4 alunos) **não corretamente** e 21% (5 alunos) escolheram a opção **não sei**.

Depois da análise do Gráfico 2 verificamos que 71% (17 alunos) dos inquiridos responderam **correto** ao conteúdo "O solo assegura a sobrevivência do ser humano através da agricultura", **não correto** 8% (2 alunos) e **não sei** 21% (5 alunos). Assim, novamente o tema associado ao envolvimento do solo no ciclo da água recolheu o menor número de respostas corretas, ao passo que a importância do solo para a agricultura foi identificada pela maior porção dos alunos.

A questão 3 pretende averiguar se os alunos identificam os diferentes tipos de solo. Para esta questão foram apresentadas no questionário 3 figuras (1, 2, e 3), sobre as quais foram feitas 3 questões (3, 3.1 e 3.2). Para cada um dos itens os alunos assinalam com um X a sua opção. Os Gráficos 3 a 5 apresentam as opções de resposta dos alunos face às questões apresentadas.

3ª Questão – Atendendo às características do solo ilustrados identifica cada um deles.

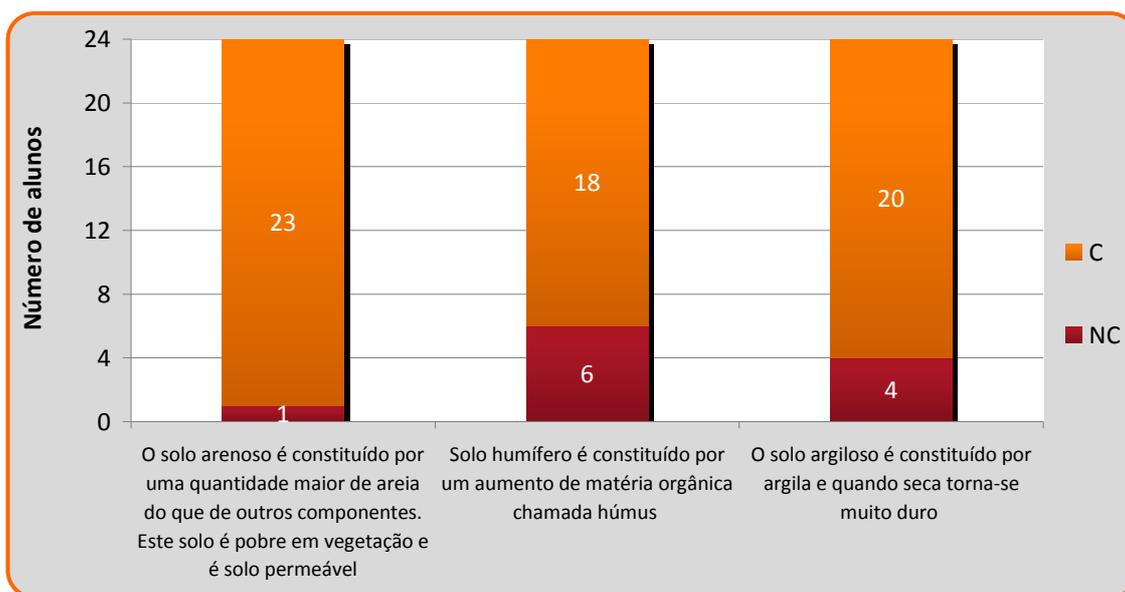


Gráfico 3. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) quanto às características do solo

Os resultados do Gráfico 3 na resposta ao item “O solo arenoso é constituído por uma quantidade maior de areia do que de outros componentes. Este solo é pobre em vegetação e é solo permeável revelam que 96% (23 alunos) dos inquiridos responderam **correto** e apenas 4% (1 aluno) respondeu **não correto**. O mais interessante é que, apesar de conhecerem o tema, os alunos participaram ativamente nas aulas experimentais. Com isso, notamos mudanças comportamentais significativas, na sua participação nas atividades.

No que concerne ao “Solo húmico [ser] constituído por um aumento de matéria orgânica chamada húmus”, verificamos que 75% (18 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, e 25% (6 alunos) **não correto**.

Depois de analisarmos o Gráfico 3 “O solo argiloso é constituído por argila e quando seca torna-se muito duro”, verificamos que 83% (20 alunos) dos inquiridos responderam **correto** e 17% (4 alunos) **não correto**.

### 3.1 - Qual dos três solos representados nas figuras é um solo fértil?

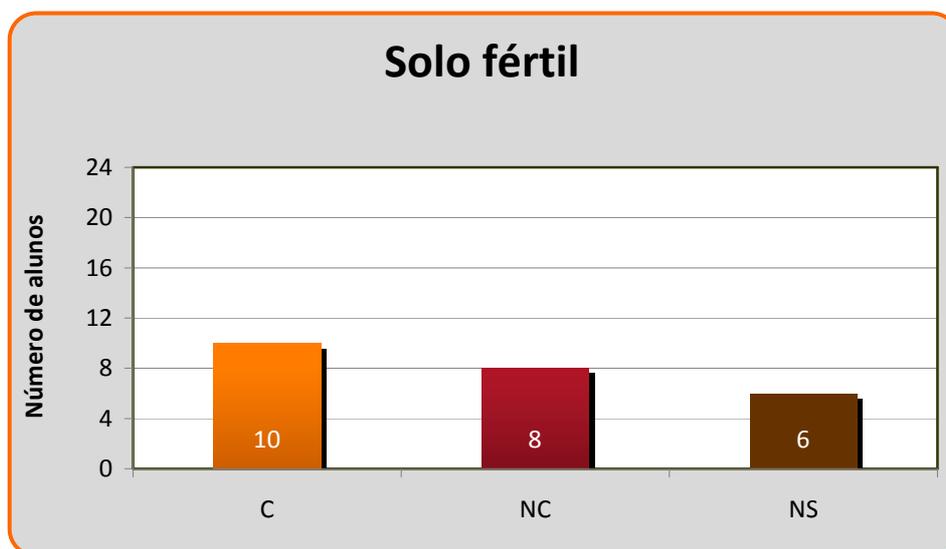


Gráfico 4. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação do solo fértil

Como se pode constatar depois da análise do Gráfico 4, 42% dos alunos (10 alunos) identificaram corretamente o solo fértil, pelo que responderam **corretamente** 33% (8 alunos) responderam **não correto** 25% (6 alunos) responderam **não sei**.

3.2 - Qual dos três solos representados nas figuras é um solo permeável?

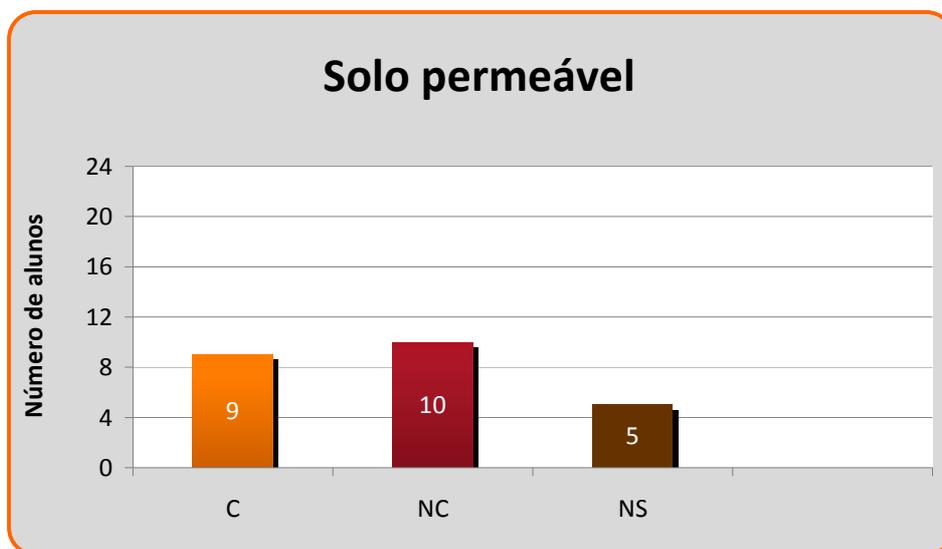


Gráfico 5. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação de solo permeável

Depois da análise do Gráfico 5 verificamos que 37% (9 alunos) dos inqueridos responderam **correto**, 42% (10 alunos) **não correto** e 21% (5 alunos) **não sei** quanto à permeabilidade do solo. Como verificamos mais de metade dos alunos não identificaram corretamente o solo permeável.

Na questão 4 ambiciona-se saber se os alunos reconhecem as características do solo, sendo os resultados apresentados no Gráfico 6.

4ª Questão - Os solos apresentam características e propriedades diferentes.

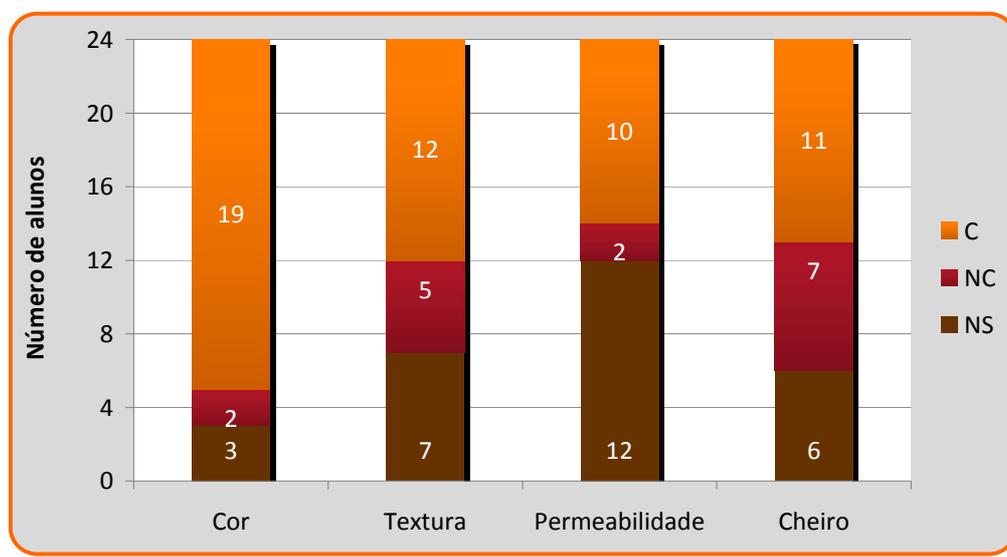


Gráfico 6. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre as características e propriedades do solo

O Gráfico 6 mostra-nos que quanto à cor do solo, 79% (19 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 8% (2 alunos) **não correto** e 13% (3 alunos) **não sei**. Relativamente à textura do solo, 50% (12 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 21% (5 alunos) **não correto** e 29% (7 alunos) **não sei**. Quanto à permeabilidade do solo 42% (10 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 8% (2 alunos) **não correto** e 50% (12 alunos) **não sei**. Os inquiridos quanto ao cheiro do solo responderam 46% (11 alunos) **correto**, 29% (7 alunos) **não correto** e 25% (6 alunos) **não sei**.

Para esta questão foram apresentadas no questionário 4 figuras (1, 2, 3 e 4). Sobre elas foram feitas 3 questões (5.1, 5.2, 5.3 e 5.4). Nos dois primeiros itens colocam-se os números 1, 2, 3 e 4. Para os outros dois itens os alunos assinalam com um X a sua opção. Os Gráficos 7 a 10 apresentam as opções de resposta dos alunos face às questões apresentadas.

Na questão 5 pretende-se saber se os alunos nomeiam os animais e os relacionam com a vida no solo.

## 5ª Questão - No solo existe uma grande diversidade de fauna

### 5.1 - Identifica os animais das figuras

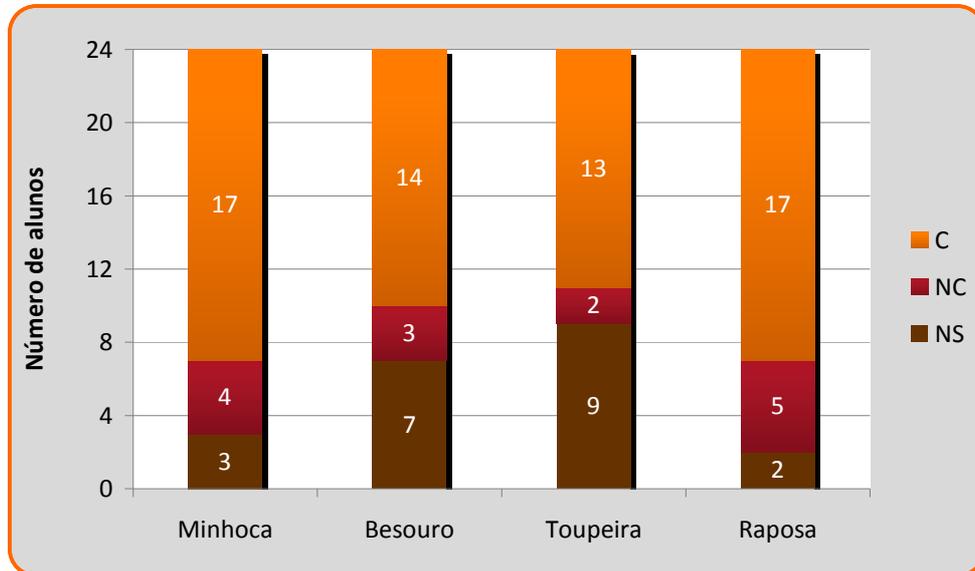


Gráfico 7. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais

Ao analisarmos os resultados apresentados no Gráfico 7 verificamos que 71% (17 alunos) dos inquiridos responderam **correto** reconhecem a minhoca, 12% (4 aluno) **não correto** e 17% (3 alunos) **não sei**. Dos inquiridos 58% (14 alunos) responderam **correto** relativamente ao reconhecimento do besouro, 13% (3 alunos) **não correto** e 29% (7 alunos) **não sei**. Quanto à toupeira observamos que os inquiridos responderam 54% (13 alunos) **correto**, 8% (2 alunos) **não correto** e 38% (9 alunos) **não sei**. No que concerne à raposa os inquiridos 71% (17 alunos) responderam **correto**, 21% (5 aluno) **não correto** e 8% (2 alunos) **não sei**.

## 5.2- Identifica os animais que vivem escondidos no solo

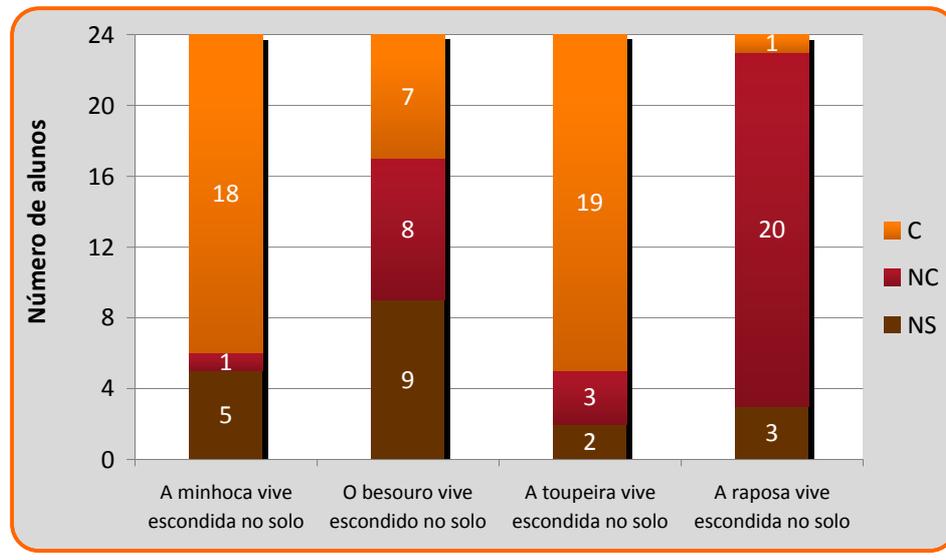


Gráfico 8. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais que vivem escondidos no solo.

Depois da análise do Gráfico 8 verificamos que 75% (18 alunos) dos inquiridos responderam **correto** relativamente à minhoca, 4% (1 alunos) **não correto** e 21% (5 alunos) **não sei**. Quanto ao besouro 29% (7 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 33% (8 alunos) **não correto** e 38% (9 alunos) **não sei**. Do mesmo modo, relativamente à toupeira 78% (18 alunos) responderam **correto**, 13% (3 alunos) **não correto** e 9% (2 alunos) **não sei**. No que toca à raposa 4% (1 aluno) dos inquiridos responderam **correto**, 83% (20 alunos) **não correto** e 13% (3 alunos) **não sei**.

### 5.3 - Qual ou quais destes animais constrói galerias no solo.

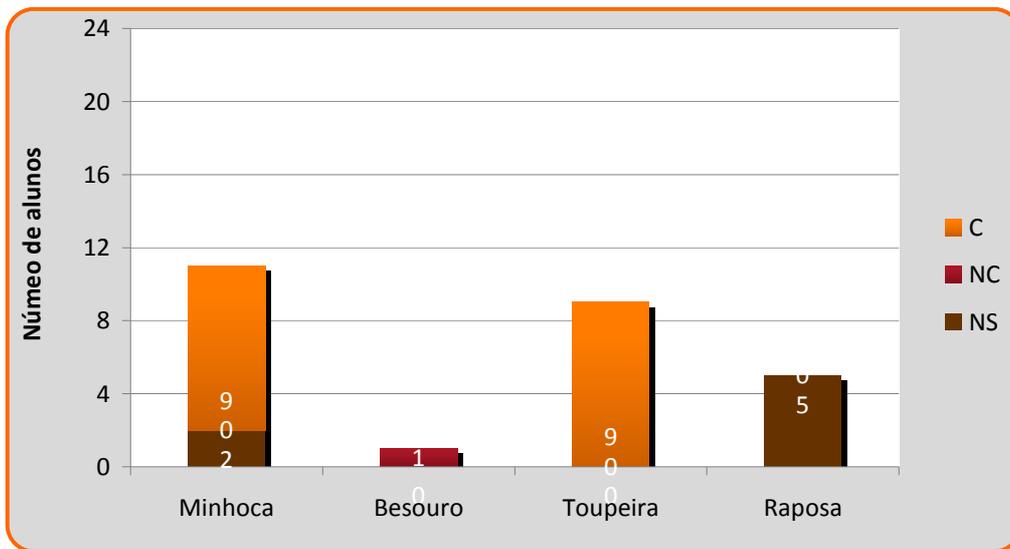


Gráfico 9. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais que constroem galerias no solo

Os resultados obtidos e apresentados no Gráfico 9 permitem verificar que que 82% (9 alunos) responderam **correto** relativamente à minhoca, 0% (0 alunos) **não correto** e 18% (2 alunos) **não sei**. No que diz respeito ao besouro, 0% (0 alunos) dos inquiridos respondeu **correto**, **não correto** 100% (1 aluno) e 0% (0 alunos) responderam **não sei**. Verificamos para a toupeira que os inquiridos responderam 100% (9 alunos) **correto** e 0% (0 alunos) para o não **correto** e **não sei**. Relativamente à raposa observamos que dos inquiridos 0% (0 alunos) para o **correto** e **não correto** e responderam 100% (5 alunos) **não sei**.

#### 5.4 - De que se alimenta a minhoca.

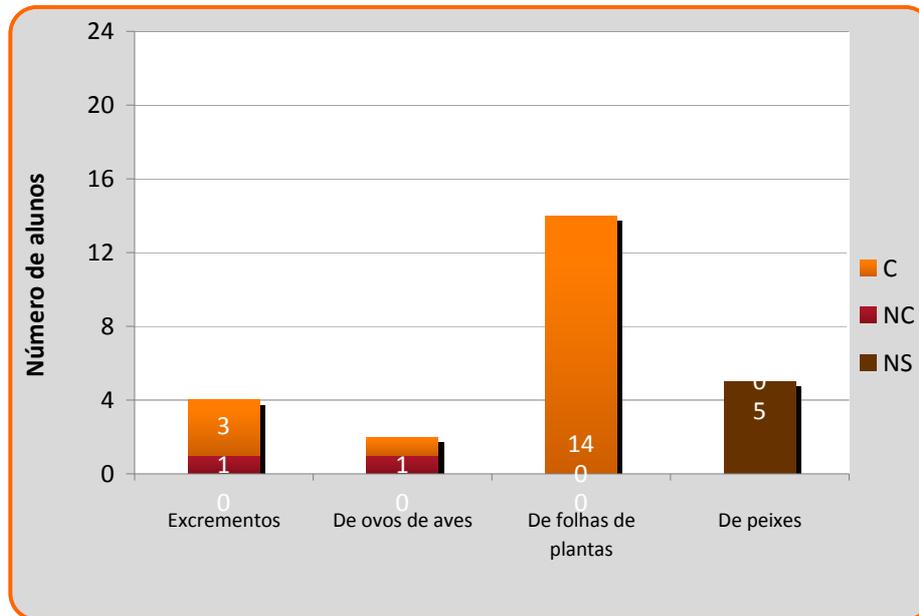


Gráfico 10. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a alimentação da minhoca

Com base nas opções de respostas dadas pelos alunos, verifica-se pela análise do Gráfico 10 que 75% (3 alunos) responderam **correto** relativamente aos "excrementos", 25% (1 aluno) **não correto** e 0% (0 alunos) **não sei**. Quanto aos "ovos de aves" 50% (12 alunos) responderam **correto** 50% (2 alunos) respondeu **não correto e não sei**. Verificamos para as "folhas das plantas" que responderam 100% (13 alunos) **correto** e 0% (0 alunos) para o não **correto** e **não sei**. Observamos ainda que 0% (0 alunos) dos alunos responderam **correto** e **não correto** ao item "peixes" e 100% (5 alunos) responderam **não sei**.

Com a questão 6 pretende-se avaliar se os alunos reconhecem as plantas como parte integrante do solo. Os resultados obtidos estão apresentados no Gráfico 11.

6ª Questão – O solo é o suporte de vida das plantas. Sabes o nome das plantas das figuras?

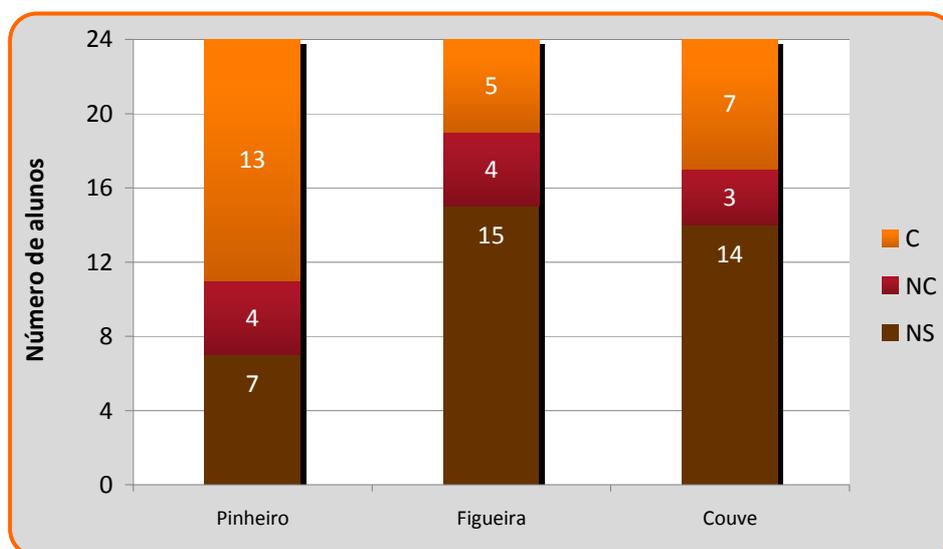


Gráfico 11. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação das plantas

Os resultados apresentados no Gráfico 11 permitem verificar que os alunos têm grande dificuldade em identificar as plantas das figuras apresentados no questionário. Dos inquiridos, 54% (13 alunos) responderam **correto**, 17% (4 alunos) **não correto** e 29% (7 alunos) **não sei** relativamente à identificação do pinheiro. Por outro lado, apenas se verificam algumas respostas **corretas** em relação à figueira e à couve. Mais ainda, a maioria dos inquiridos não identificou estas plantas respondeu **não sei**.

A questão 7 pretende ajudar a compreender até que ponto os alunos estão familiarizados com as diferentes camadas de solo. Os resultados obtidos estão apresentados no Gráfico 12.

7ª Questão - O solo é formado por vários horizontes, seguidos uns dos outros. O conjunto de todos os horizontes chama-se perfil do solo. Como é formada a manta morta designada por horizonte O?

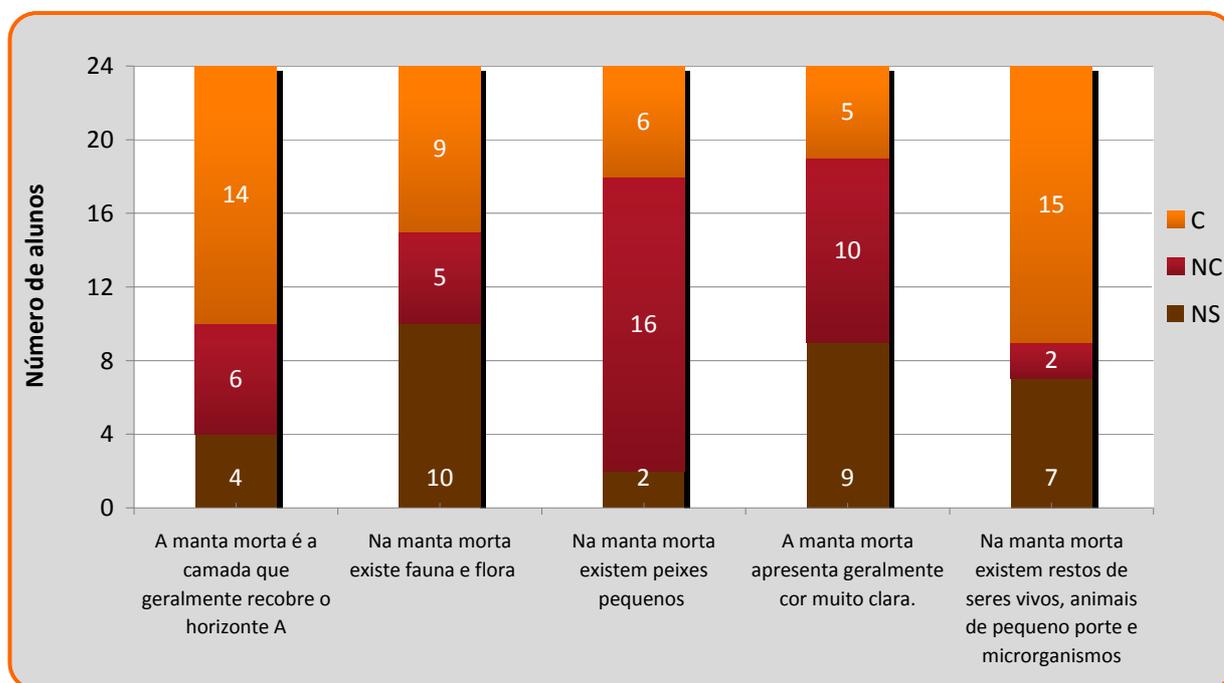


Gráfico 12. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a formação da manta morta

Ao observarmos os valores do Gráfico 12, verifica-se que 42% (14 alunos) dos inquiridos consideraram **correto** a "manta morta [ser] a camada que geralmente recobre o horizonte A, 37% (6 alunos) consideram **não correto** e 21% (4 alunos) **não sei**.

"Na manta morta existe fauna e flora" - 37% (9 alunos) responderam **correto**, 21% (5 alunos) **não correto** e 42% (10 alunos) **não sei**. Destaca-se neste item a resposta não sei.

Depois de analisarmos o item "Na manta morta existem peixes pequenos" verificamos que 4% (1 aluno) respondeu **correto** a 75% (18 alunos) consideram **não correto** e 21% (5 alunos) **não sei**.

À alínea "a manta morta apresenta geralmente cor muito clara" 21% (5 alunos) responderam **correto**, 42% (10 alunos) consideram **não correto** e 37% (9 alunos) **não sei**.

Finalmente, a "na manta morta existem restos de seres vivos, animais de pequeno porte e microrganismos", 63% (15 alunos) dos inquiridos responderam **correto** 8% (2 alunos) **não correto** e 29% (7 alunos) **não sei**.

A questão 8 tem como objetivo estudar a capacidade que os alunos demonstram para reconhecer os constituintes do solo. Os resultados obtidos estão representados no Gráfico 13.

8ª Questão- O solo é composto por componentes que se encontram misturados uns com os outros. Indica-os.

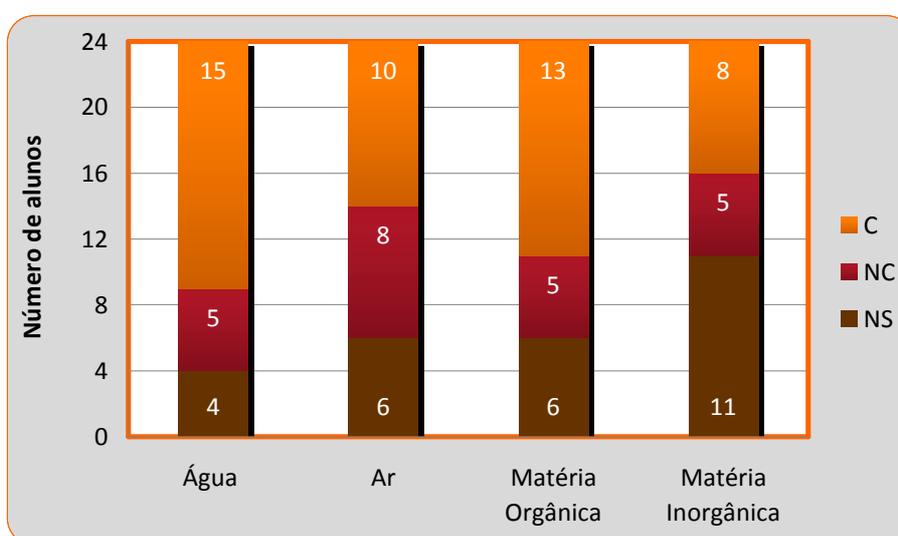


Gráfico 13. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a composição do solo

Perante os dados do Gráfico 13, concluímos que quanto à água, 62% (15 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 21% (5 alunos) **não correto** e 17% (4 alunos) **não sei**. Deste modo, verifica-se que, mesmo não estando cientes do papel do solo no ciclo da água, a maioria dos alunos reconhece água como um dos seus componentes.

Relativamente a Ar, 42% (10 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 33% (8 alunos) **não correto** e 25% (6 alunos) **não sei**. Quanto à Matéria orgânica, 54% (13 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 21% (5 alunos) **não correto** e 25% (6 alunos) **não sei**. Os inquiridos quanto à Matéria Inorgânica responderam 33% (8 alunos) **correto**, 21% (5 alunos) **não correto** e 46% (11 alunos) **não sei**.

A questão 8.1 pretende averiguar o que os alunos entendem por *húmus*. Os resultados obtidos estão representados no Gráfico 14.

### 8.1 Húmus faz parte do solo. Define húmus.

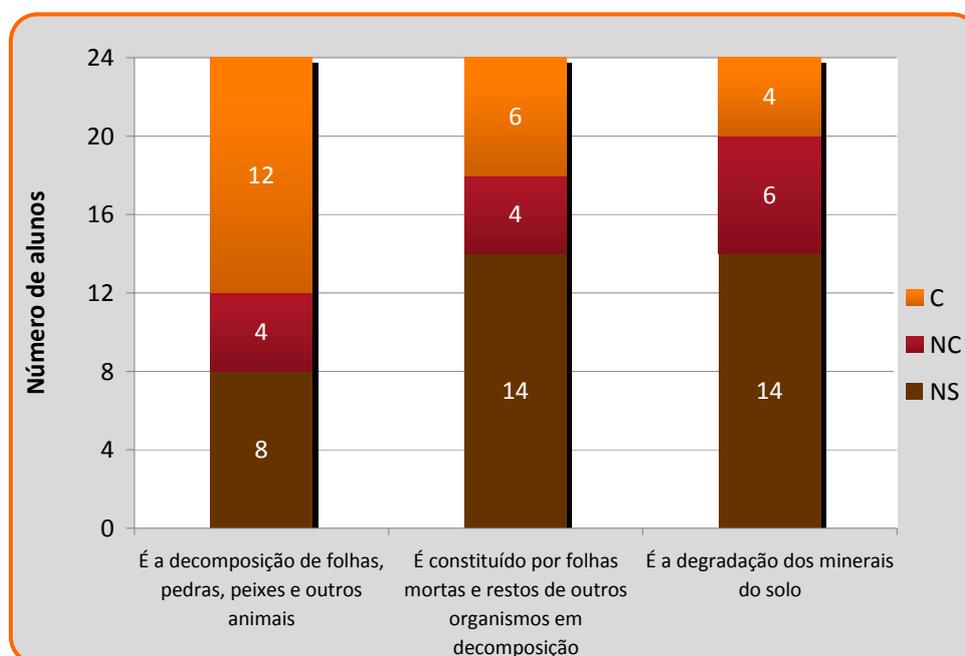


Gráfico 14 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a definição de húmus

Ao analisar o Gráfico 14 verifica-se que no item "É a decomposição de folhas, pedras, peixes e outros animais" 50% (12 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 17% (4 alunos) **não correto** e 33% (8 alunos) **não sei**. "É constituído por folhas mortas e restos de outros organismos em decomposição" recolheu 25% (4 alunos) de respostas **corretas**, 17% (4 alunos) **não corretas** e 58% (14 alunos) **não sei**. A "É a degradação dos minerais do solo" 17% (4 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 25% (6 alunos) **não correto** e 58% (14 alunos) **não sei**. Na globalidade, este verificou-se um conceito desconhecido a pelo menos metade dos alunos.

Com as questões 9 e 10 pretende-se averiguar quais as atitudes a tomar para minimizar os problemas da destruição do solo. Os resultados obtidos estão representados nos Gráficos 15 e 16, respetivamente.

#### 4.1.2- Resultados do questionário face às questões relacionadas com Atitudes e Valores

9ª Questão – O Homem é o principal responsável pela destruição dos solos. Minimizar estes problemas passa por todos nós

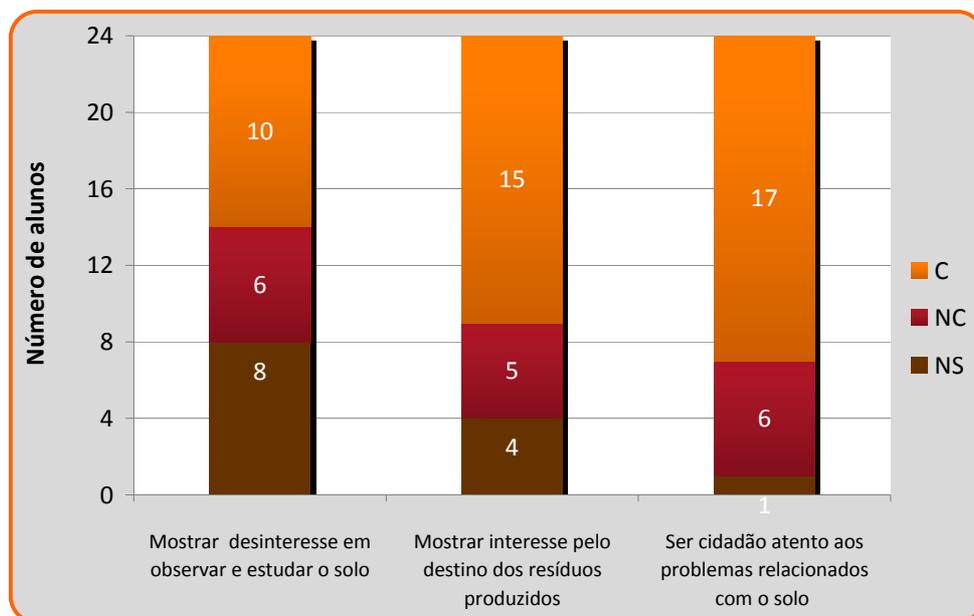


Gráfico15 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre as atitudes a tomar para proteger o solo

Os resultados apresentados no Gráfico 15 permitem verificar que 42% (10 alunos) responderam **correto** relativamente ao item "mostrar desinteresse em observar e estudar o solo", 25% (8 alunos) **não correto** e 33% (8 alunos) **não sei**. A "Mostrar interesse pelo destino dos resíduos produzidos" 62% (5 alunos) dos inquiridos responderam **correto**, 21% (5 alunos) **não correto** e 17% (4 alunos) **não sei**. No que diz respeito a "ser cidadão atento aos problemas relacionados com o solo" verificamos que 71% (17 alunos) respondeu **correto**, 25% (6 alunos) **não correto** e 4% (1 aluno) **não sei**.

10ª Questão - A conservação do solo faz-se todos os dias através de pequenos gestos.

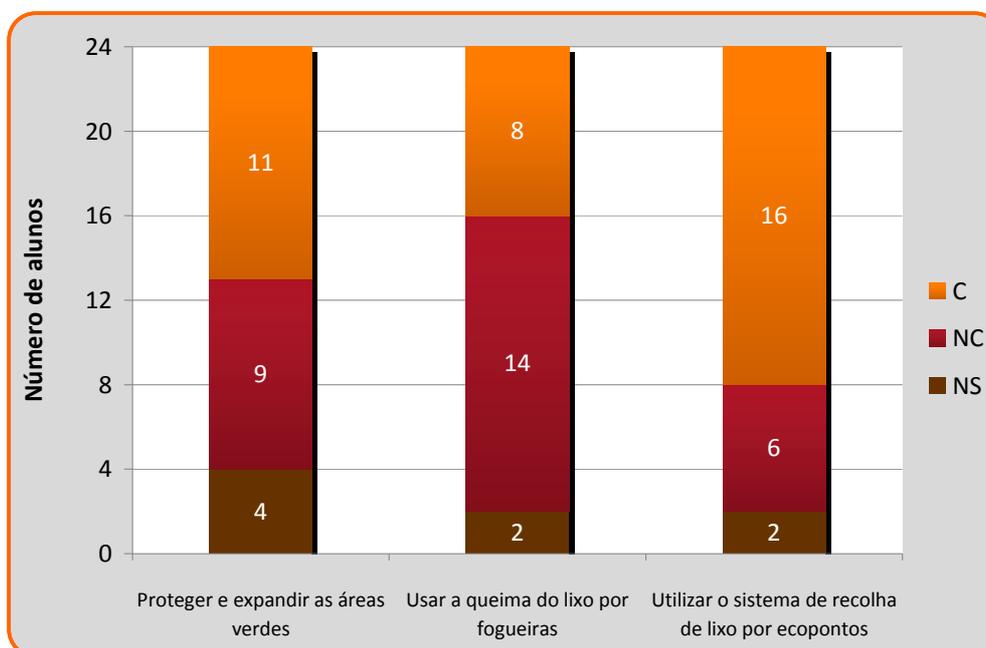


Gráfico 16 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância das atitudes a tomar face à conservação do solo.

Podemos verificar depois da análise do Gráfico 16 que 46% (11 alunos) responderam **correto** relativamente ao item "proteger e expandir as áreas verdes", 37% (9 alunos) **não correto** e 17% (4 alunos) **não sei**. A "Usar a queima do lixo por fogueiras" 8% (2 alunos) responderam **correto**, **não correto** 58% (14 alunos) e 34% (8 alunos) respondeu **não sei**, No que diz respeito a "utilizar o sistema de recolha de lixo por ecopontos" verificamos que 67% (16 alunos) respondeu **correto**, 25% (6 alunos) **não correto** e 8% (2 alunos) **não sei**.

Este sub-capítulo apresenta os dados recolhidos e discute-os através das questões expressas pelos inquiridos para o reconhecimento de valores.

As questões 11 e 12 permitem averiguar a valorização dada pelos alunos ao "solo". Os resultados obtidos estão representados nos Gráficos 17 e 18, respetivamente.

11ª Questão - A participação na Conservação do Solo implica que a valorize. Como devemos agir?

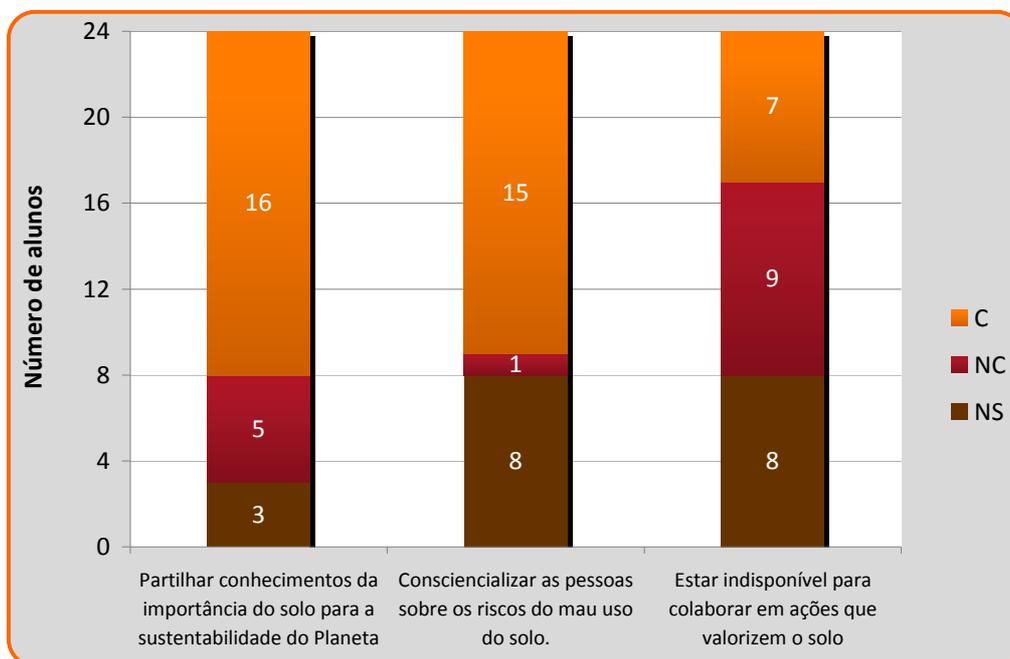


Gráfico17 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a valorização do solo

"Partilhar conhecimentos da importância do solo para a sustentabilidade do Planeta" - neste item os inquiridos responderam 67% (16 alunos) **correto**, 21% (5 alunos) **não correto** e 12% (3 alunos) **não sei**. A "conscienciar as pessoas sobre os riscos do mau uso do solo" 63% (15 alunos) responderam **correto**, **não correto** 4% (1 aluno) e 33% (8 aluno) respondeu **não sei**. Para "Estar indisponível para colaborar em ações que valorizem o solo" verificámos que 29% (7 alunos) respondeu **correto**, **38%** (9 alunos) **não correto** e 33% (8 alunos) **não sei**.

12ª Questão - Para aumentar o respeito pelo ambiente e pelos direitos conservação do solo, o que debes fazer.

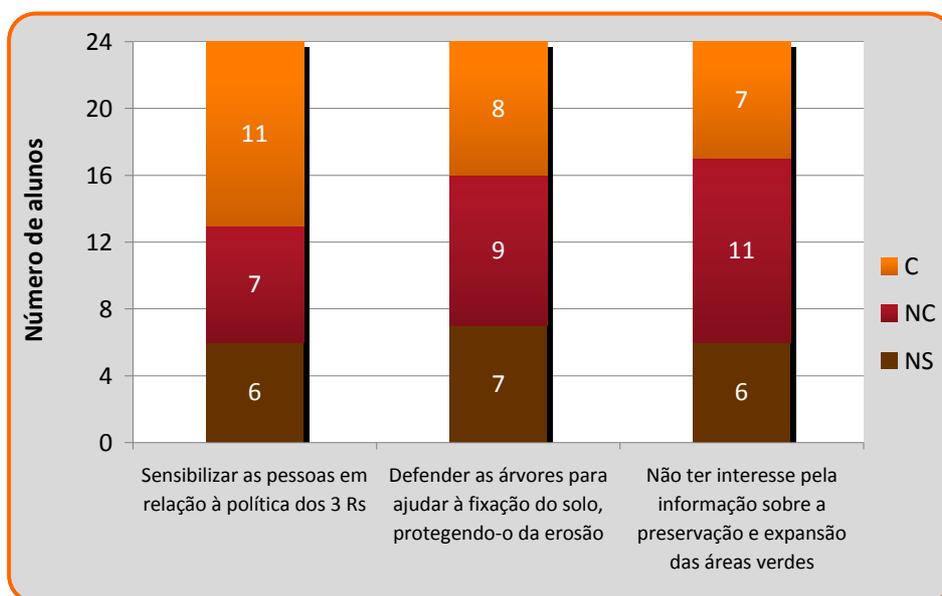


Gráfico 18 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre ao respeito que tem pelo meio ambiente e conservação do solo

Depois da análise do Gráfico 18 verificamos que 46% (11 alunos) responderam **correto** relativamente ao item "sensibilizar as pessoas em relação à política dos 3 Rs.", 29% (7 alunos) **não correto** e 25% (6 alunos) **não sei**. "Defender as árvores para ajudar à fixação do solo, protegendo-a da erosão" obteve 33% (8 alunos) de respostas **corretas**, 38% (9 alunos) **não corretas** e 29% (7 aluno) respondeu **não sei**. No que toca a "Não ter interesse pela informação sobre a preservação e expansão das áreas verdes" verificamos que 29% (7 alunos) respondeu **correto**, 46% (11 alunos) **não correto** e 25% (6 alunos) **não sei**.

## 4.2- Análise Comparativa entre os Resultados do Pré teste e Pós teste

Neste sub capítulo apresentam-se, recorrendo a gráficos os resultados de uma análise comparativa entre o pré teste e o pós teste, pretendendo-se analisar as mudanças conceituais, atitudinais e de valores dos alunos após a intervenção pedagógica.

### 4.2.1- Resultados do questionário face às questões relacionadas com Conteúdos

Nesta 1ª questão pretende –se indagar se os alunos têm conhecimentos sobre a importância do solo

1ª Questão - O solo é um constituinte da Natureza fundamental para a sua atividade. Quais são as suas funções na Natureza?

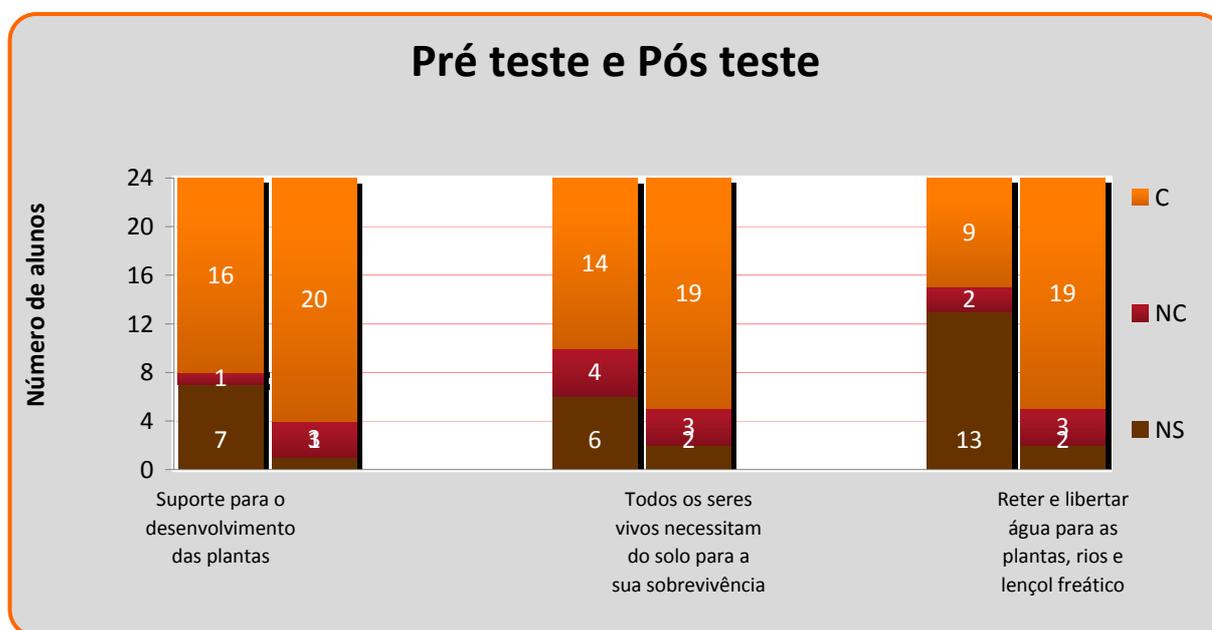


Gráfico 19. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância do solo na Natureza.

Os resultados expressos no Gráfico 19 permitem constatar que as alterações entre o pré teste e o pós teste são bastante evidentes.

Verifica-se que no item A a percentagem de respostas **corretas** subiu de 67% no pré teste para 83%. Isto significa que houve uma melhoria de 16% de respostas corretas em relação ao pré teste. As respostas **não corretas** aumentaram de 4% no pré teste para 13% no pós teste. Por outro lado, houve uma diminuição de respostas **não sei** de 29% no pré teste para 4% no pós teste.

Relativamente a "Todos os seres vivos necessitam do solo para a sua sobrevivência", denota-se um aumento de 17% de respostas **corretas** entre o pré teste e o pós teste. A percentagem de respostas **não corretas** manteve-se em 17%, mas verifica-se uma diminuição de percentagem de respostas **não sei** (de 25% para 8%) no pós teste.

No item "Reter e libertar água para as plantas, rios e lençol freático" observamos um aumento evidente na percentagem de respostas **corretas**, que sobe de 38% para 79% do pré para o pós teste; ao mesmo tempo, há também uma redução de 54% para 8% de respostas **não sei**.

De seguida apresentamos e analisamos os resultados relativos ao Gráfico 20, quanto à perceção dos alunos sobre a importância do Solo para os Seres Vivos.

2ª Questão – O solo é importante para os seres vivos terrestres. Sabes quais são as razões da sua importância?

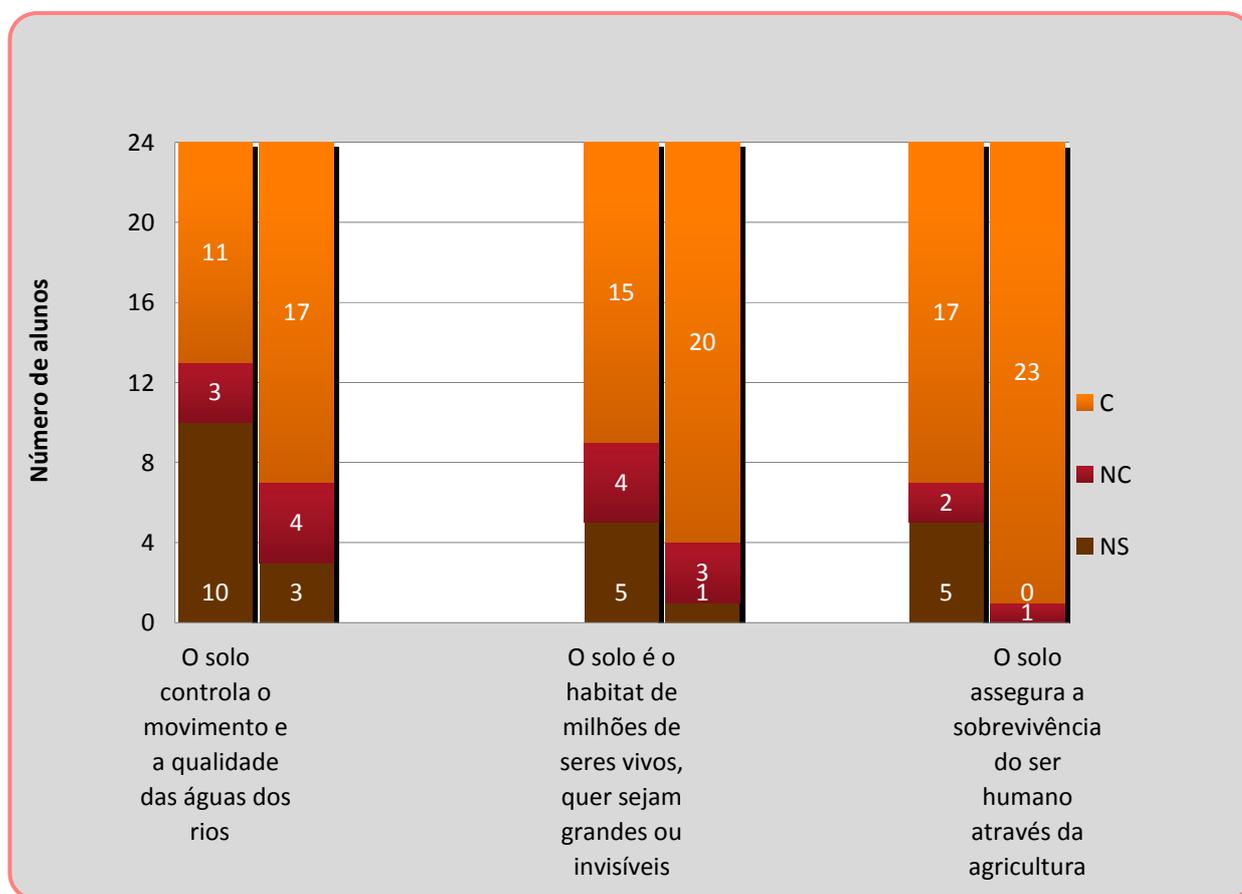


Gráfico 20. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância do solo para os seres vivos.

No que diz respeito à questão onde se procura saber qual o conceito que os alunos possuem (antes e após a intervenção pedagógica) sobre a importância do solo para os seres vivos, verificam-se alterações notórias no 2º e 3º itens - que atingiram percentagens de 83% e 96% de respostas **corretas** no pós teste. Também no 1º item a diferença entre as respostas **corretas** entre o pré teste e o pós teste foi de 21%. Consequentemente, diminui também significativamente a percentagem de respostas **não corretas** (passa de 42% para 12%) no pós teste.

Os alunos, ao serem instigados a realizarem atividades investigativas têm facilitada a aquisição de métodos científicos, construindo conceitos relacionando-os para um melhor conhecimento dos fenómenos e entenderem os acontecimentos e assim compreensão do mundo à sua volta (Fernandes 2009).

A questão 3 pretende averiguar se os alunos identificam os diferentes tipos de solo. Para esta questão foram apresentadas no 3 figuras questionário (1, 2, e 3), sobre as quais foram feitas 3 questões (3, 3.1 e 3.2). Para cada um dos itens os alunos assinalam com um X a sua opção. Os Gráficos 21 a 23 apresentam as opções de resposta dos alunos face às questões apresentadas.

3ª Questão – Atendendo às características do solo ilustrados identifica cada um deles.

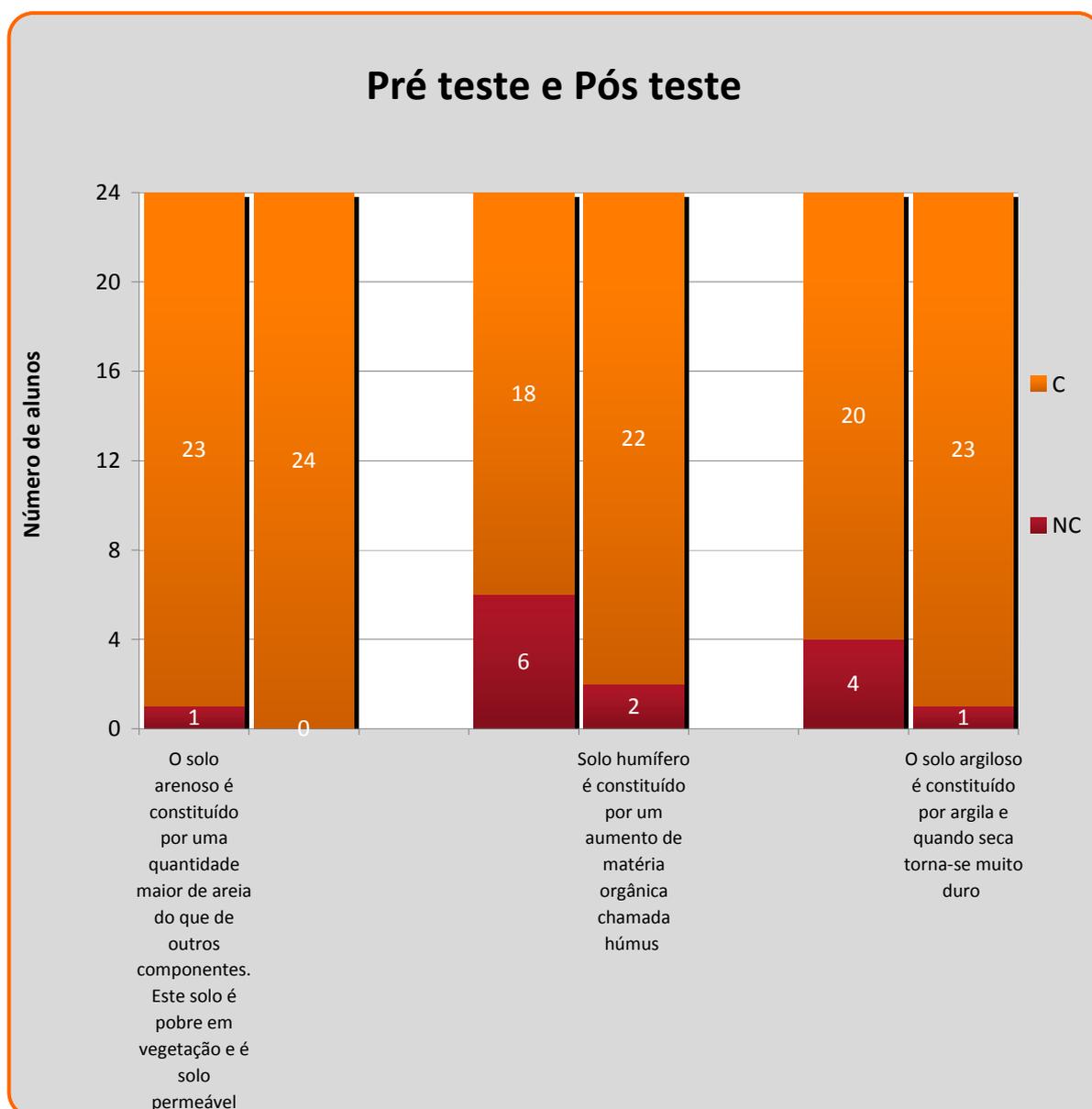


Gráfico 21. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) quanto às características do solo

Neste caso, a mudança conceitual no item “O solo arenoso é constituído por uma quantidade maior de areia do que de outros componentes. Este solo é pobre em vegetação e é solo permeável” é ligeira, na medida em que apenas subiu para 100% de respostas **corretas**, no caso do pós teste. Nos outros itens houve também mudanças concetuais, e neste caso de maior expressão, deixando a percentagem de respostas **corretas** acima de 90%. Há, contudo, que referir que esta é uma questão sobre a qual a maioria dos inquiridos demonstrava conhecimento já no pré teste. Apesar disso, os alunos mostraram-se bastante envolvidos nas atividades e manifestaram de que tinham adquirido novos conhecimentos.

Os alunos participaram ativamente das aulas experimentais como mostra a Figura 1



Figura 1 Recolha de solo feita pelos Grupos

A motivação é um fator primordial na aprendizagem - verificamos que os alunos referem o fato de estar fora da sala de aula ser um estímulo para a realização das atividades, construindo o seu conhecimento através da investigação ação. Os alunos comentam entre si:

- “Isto é fixe”

- “Olhem, aqui tem pedra”
- “Esta terra está muito seca”
- “Cheira mais mal”

### 3.1 - Qual dos três solos representados nas figuras é um solo fértil?

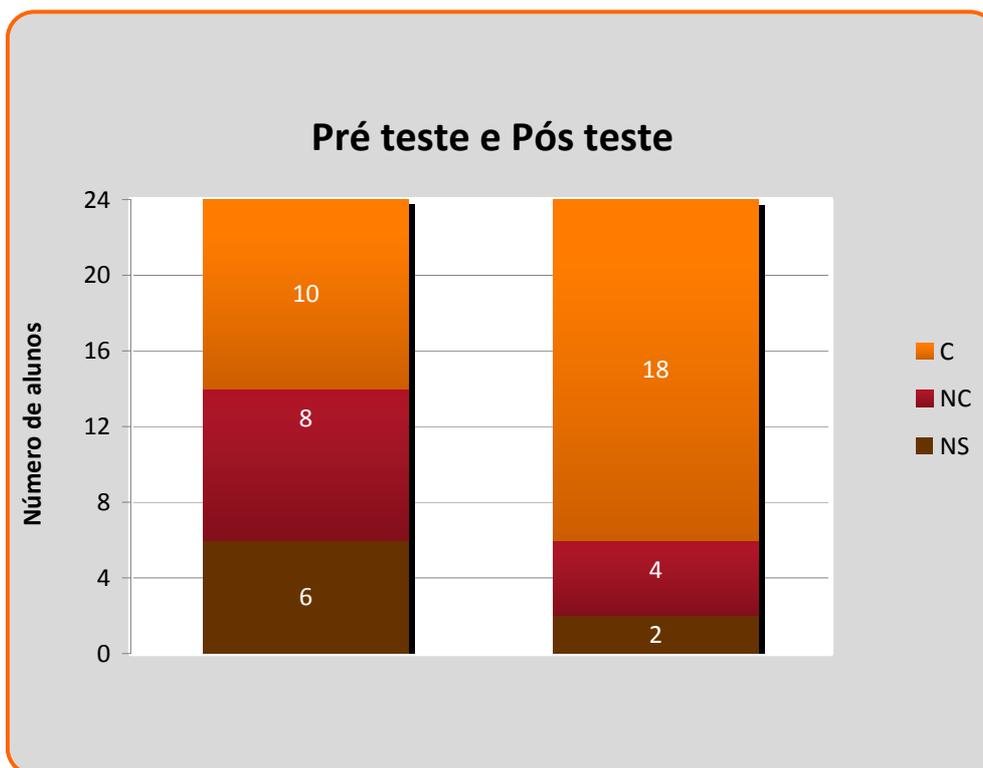


Gráfico 22. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação do solo fértil

A análise comparativa entre os dados do pré teste e do pós teste quanto à questão "Qual dos três solos representados nas figuras é um solo fértil?" permite verificar, através do Gráfico 22, que as respostas dadas **corretamente** aumentaram 33% (passam de 42% para 75%), sendo acompanhadas pela diminuição da preponderância das outras respostas - as **não corretas** passam de 33% para 17% e **não sei** retrai de 25% para 17%.

Os dados apresentados permitem verificar que após a intervenção pedagógica houve uma melhoria significativa face à heterogeneidade da turma, ultrapassada pelo envolvimento de todos os alunos nas atividades experimentais (Figuras 2 e 3).



Figura 2 Os alunos observam e etiquetam o solo do recreio.

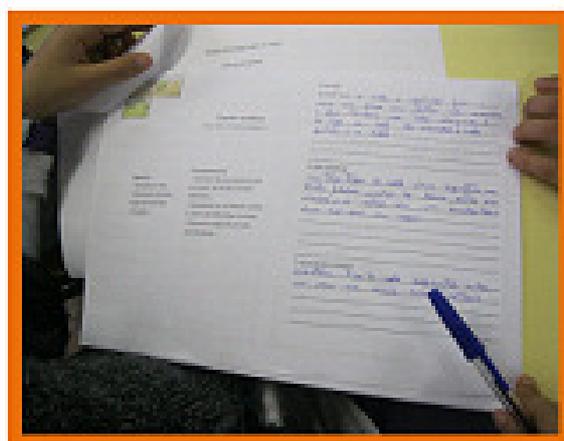
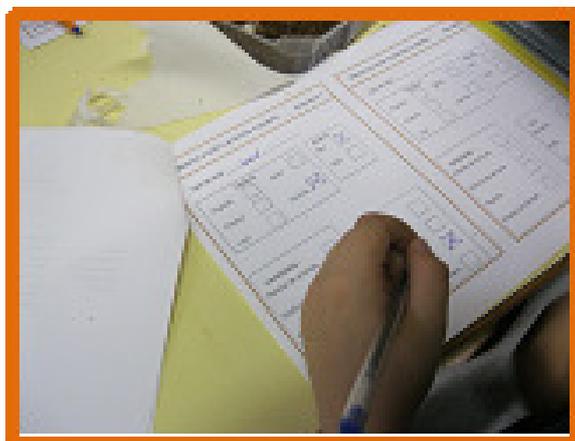


Figura 3 Os aluno registam no Guia de Campo.

3.2 - Qual dos três solos representados nas figuras é um solo permeável?

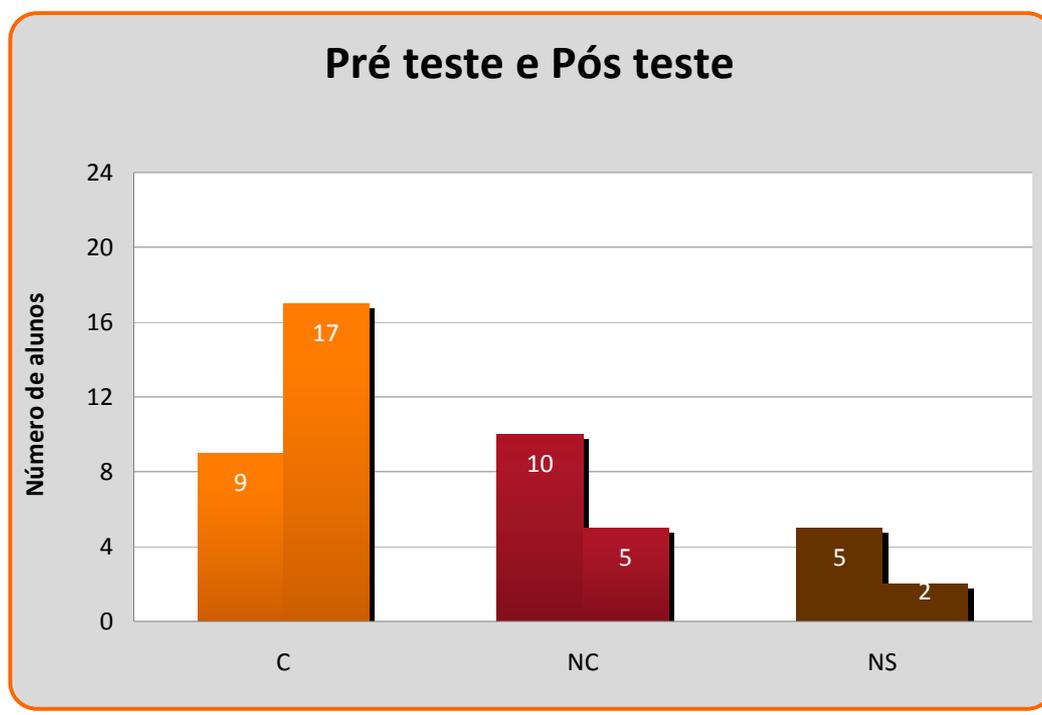


Gráfico 23. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação de solo permeável

O Gráfico 23 mostra que a percentagem de respostas corretas subiu significativamente de 37% no pré teste para 71% (17 alunos) no pós teste.

Este resultado revela uma melhoria na identificação do solo permeável. Tal efeito pode ser compreendido por, segundo Harlan e Rivkin (2002), a aprendizagem realizada através da descoberta da ciência é um modo gratificante de valorização da curiosidade. Assim, obtém-se melhor retenção dos conceitos devido à estimulação da personalidade e criatividade da criança, na resolução dos problemas. Toda a criança se envolve e desenvolve na aprendizagem quando inclui a manipulação de materiais atraentes e motivadores e desenvolvendo o seu potencial intelectual (Figura 4).

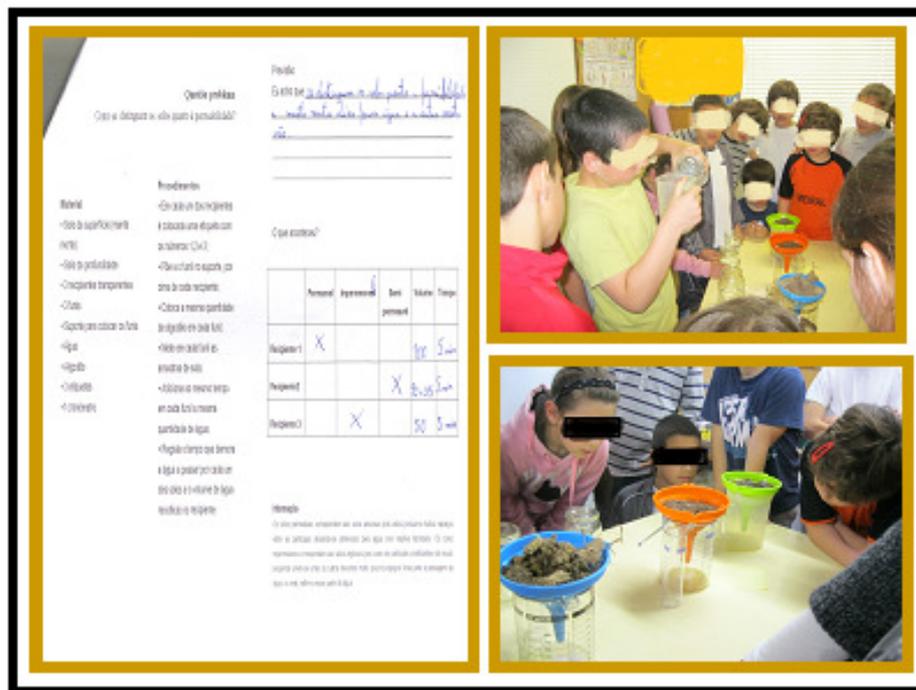


Figura 4 Os alunos observam a permeabilidades do solo e registam-na

Na questão 4 ambiciona-se saber se os alunos reconhecem as características do solo. O Gráfico 24 apresenta os resultados obtidos a esta questão.

4ª Questão - Os solos apresentam características e propriedades diferentes.

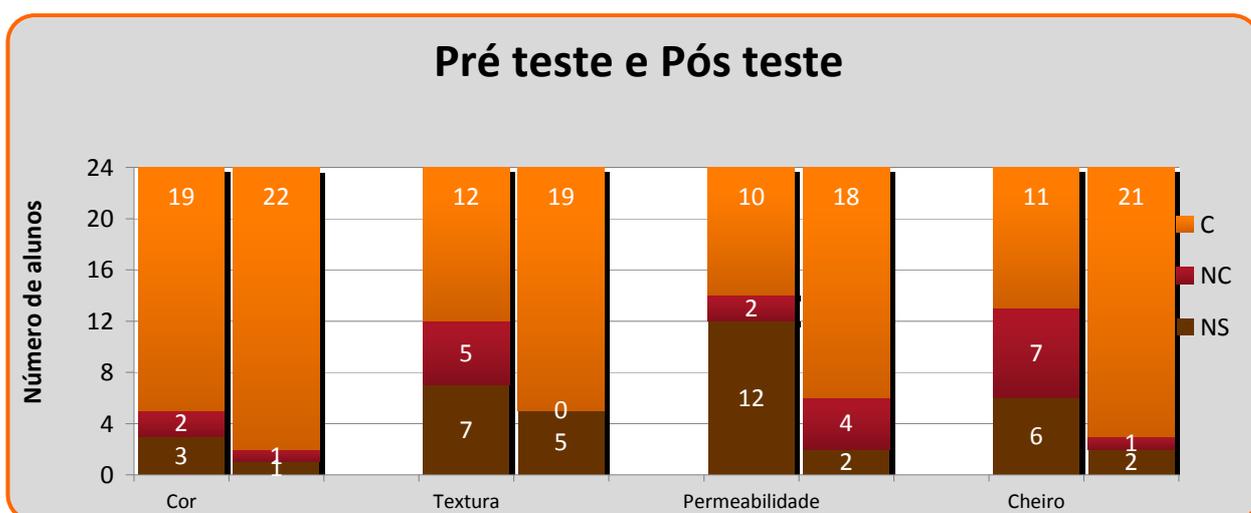


Gráfico 24. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre as características e propriedades do solo

O Gráfico 24 mostra-nos que no 2º,3ºe 4 itens houve um aumento significativo de respostas **corretas**. É evidente uma diminuição de respostas **não sei** em todos os itens, quanto à permeabilidade no solo, mas no item 3 é muito significativa - passa de 50% (12 alunos) para 8% (2 alunos).

Na questão 5 pretende-se saber se os alunos nomeiam os animais e os relacionam com a vida no solo.

Para esta questão foram apresentadas no questionário 4 figuras (1, 2, 3 e 4), sobre as quais foram feitas 3 questões (5.1, 5.2, 5.3 e 5.4). Nos dois primeiros itens colocam-se os números 1,2,3 e 4; para os outros dois itens os alunos assinalam com um X a sua opção. Os gráficos 25 a 28 apresentam as opções de resposta dos alunos face às questões apresentadas.

5ª Questão - No solo existe uma grande diversidade de fauna

5.1 - Identifica os animais das figuras

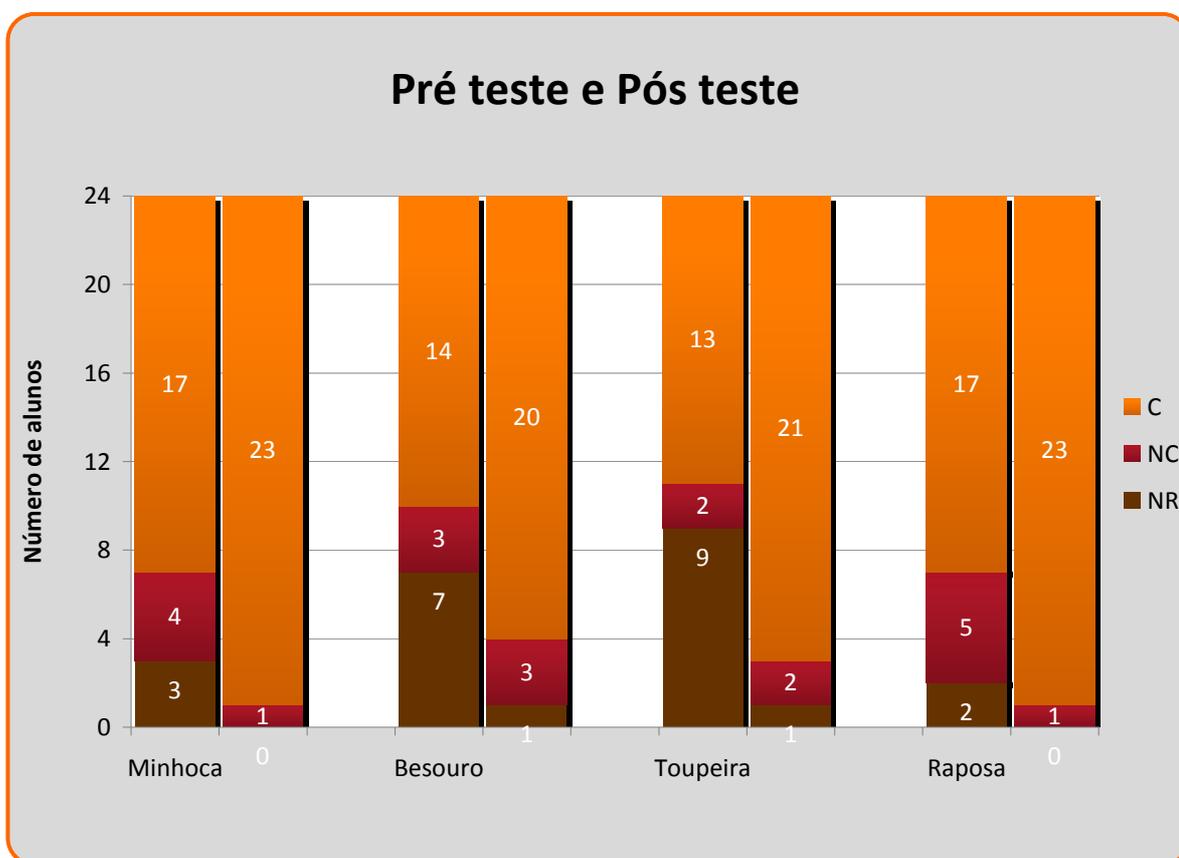


Gráfico 25. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais

Pela análise do Gráfico 25 constata-se que houve consistentemente progresso a nível de respostas **corretas** do pré teste para o pós teste em todos os itens.

Os itens que apresentam melhores resultados no pré teste (1º e 4ª) são também os que apresentam melhores resultados no pós teste. Nestes itens há também uma evolução na diminuição de respostas **não correto** do pré teste (de 12% passa para 4%) para o pós teste (passa de 21% para 4%).

Para o 2º e 3º itens, a opção de resposta **não sei** revela diferenças consideráveis entre os valores obtidos entre o pré teste e o pós teste. No 2º item diminuiu de 29% para 4% e no 3º item de 38% para 4%. Do mesmo modo, para o 1º e 4º itens as respostas **não sei** atingiram 0%.

Com base nestes resultados, pode-se depreender que após a intervenção pedagógica (Figura 5) houve alterações conceituais em relação à fauna existente no solo.



Figura 5 Procurar animais no solo e registar no guia de campo

Os grupos mostraram-se curiosos pela atividade experimental - encontraram motivos para aprender e desenvolvem capacidades pelo seu envolvimento. Como refere Sá (2002:35), "As ciências da Natureza podem ser um contributo para fazer da escola um lugar de prazer e satisfação pessoais, porque oferecem a possibilidade de as crianças realizarem importantes objetivos educativos fazendo coisas de que realmente gostam".

### 5.2- Identifica os animais que vivem escondidos no solo

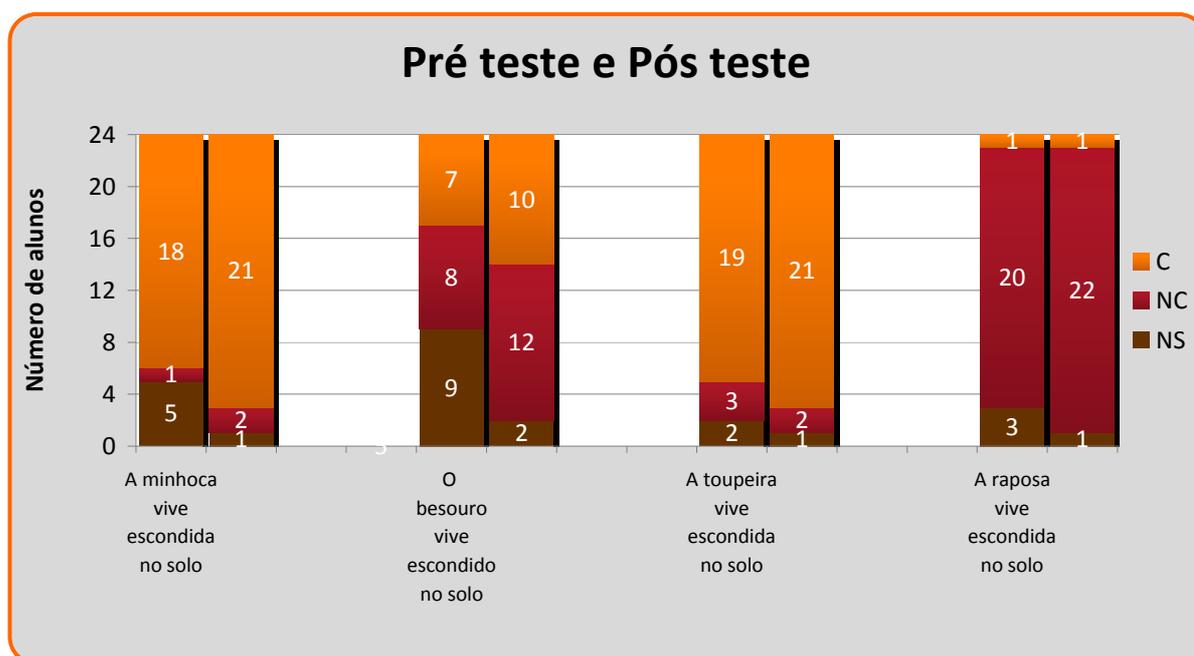


Gráfico 26 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais que vivem escondidos no solo.

Com base nos dados do Gráfico 26 pode-se constatar que houve progresso em todos os itens, quando comparando o pré teste e o pós teste.

Observa-se também uma diminuição da percentagem de respostas **não sei** do pré teste para o pós teste e em todos os itens, sendo a diminuição mais acentuada no 2º item (passa de 29% para 8%). Este resultado está diretamente associado à atividade experimental, em que os alunos tiveram a possibilidade de manipular e observar os animais escondidos no solo (Figura 6).



Figura 6 Os alunos observam o solo com a lupa

Os resultados obtidos são encorajadores e relevantes, pois demonstram que a atividade experimental despertou interesse e curiosidade sobre o tema, principalmente quando utilizaram a lupa - pela observação mais rica em detalhes. A motivação e curiosidade manifestada é um sentimento fundamental para que os alunos manifestem interesse e vontade de aprender coisas diferentes. Para Harlan e Rivkin (2002: 22), “a maior parte das teorias que existem sobre curiosidade apresentam-na não como uma emoção em si, mas como um afeto: estado mental que influencia as emoções.”

### 5.3 - Qual ou quais destes animais constrói galerias no solo.

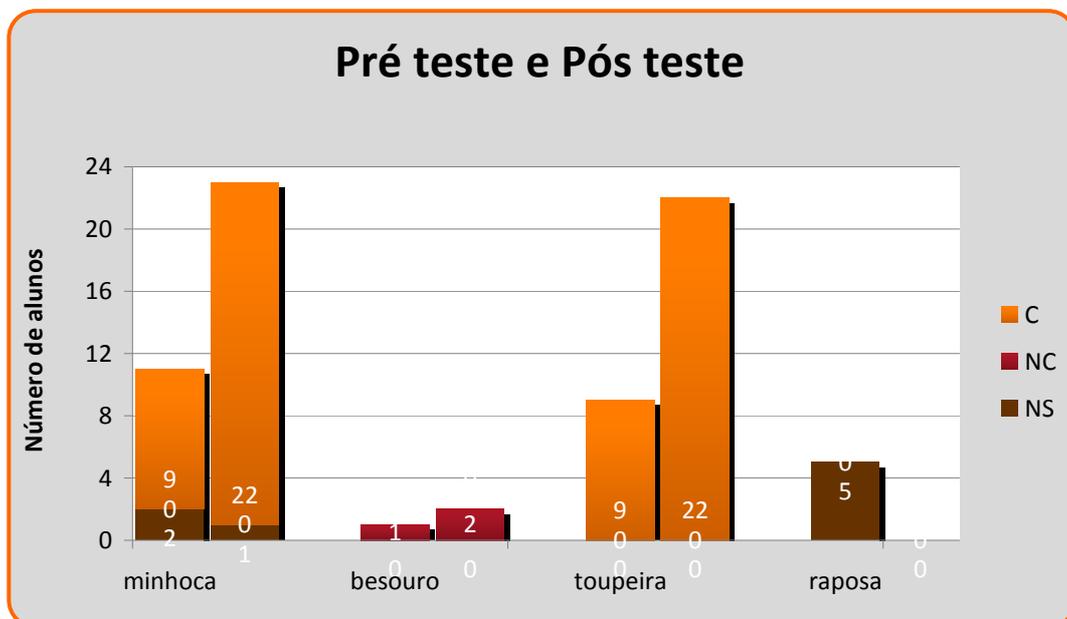


Gráfico 27. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação dos animais que constroem galerias no solo

A análise comparativa dos dados do Gráfico 27 permite verificar que houve um aumento significativo de respostas **corretas** no 1º e 3º itens entre o pré teste e pós teste. Enquanto que antes da intervenção pedagógica apenas 37% dos alunos (9 alunos) reconheciam a minhoca e toupeira como construtores de galerias no solo, após a intervenção pedagógica teve uma subida enorme, passando para 96% (22 alunos). No item 4 a resposta **não sei** passa de 21% (5 alunos) para 0%. Todos identificaram que a raposa não constrói galerias no solo.

#### 5.4 - De que se alimenta a minhoca.

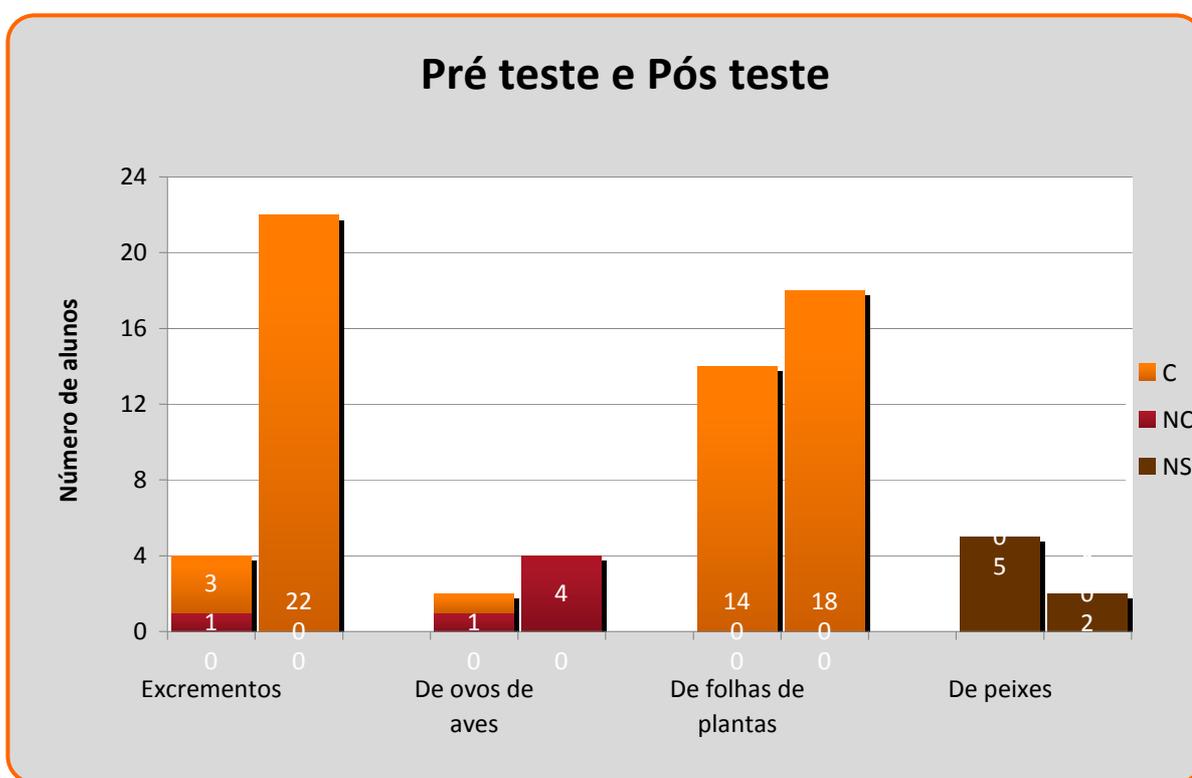


Gráfico 28. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a alimentação da minhoca

Os resultados expressos no Gráfico 28 permitem verificar que as alterações entre o pré teste e o pós teste são notórias no 1º item, em que as respostas **corretas** atingem 96% (22 alunos). No 3º item passam de 58% (14 alunos) no pré teste para 75% (18 alunos) no pós teste.

Verifica-se que no 4º item há 8% (2 alunos) de alunos que respondem **não sei** no pós teste quanto à alimentação da minhoca ser peixe também, descendo dos 21% (5 alunos) observados para o pré teste.

Para o 2º item verifica-se uma situação contraditória, na medida em no pré teste a percentagem de respostas **não corretas** é de 4%(1 aluno) e no pós teste 17% (4alunos).

Com a questão 6 pretende-se avaliar se os alunos reconheçam as plantas como parte integrante do solo. Os resultados obtidos estão apresentados na Gráfico 29.

6ª Questão – O solo é o suporte de vida das plantas. Sabes o nome das plantas das figuras?

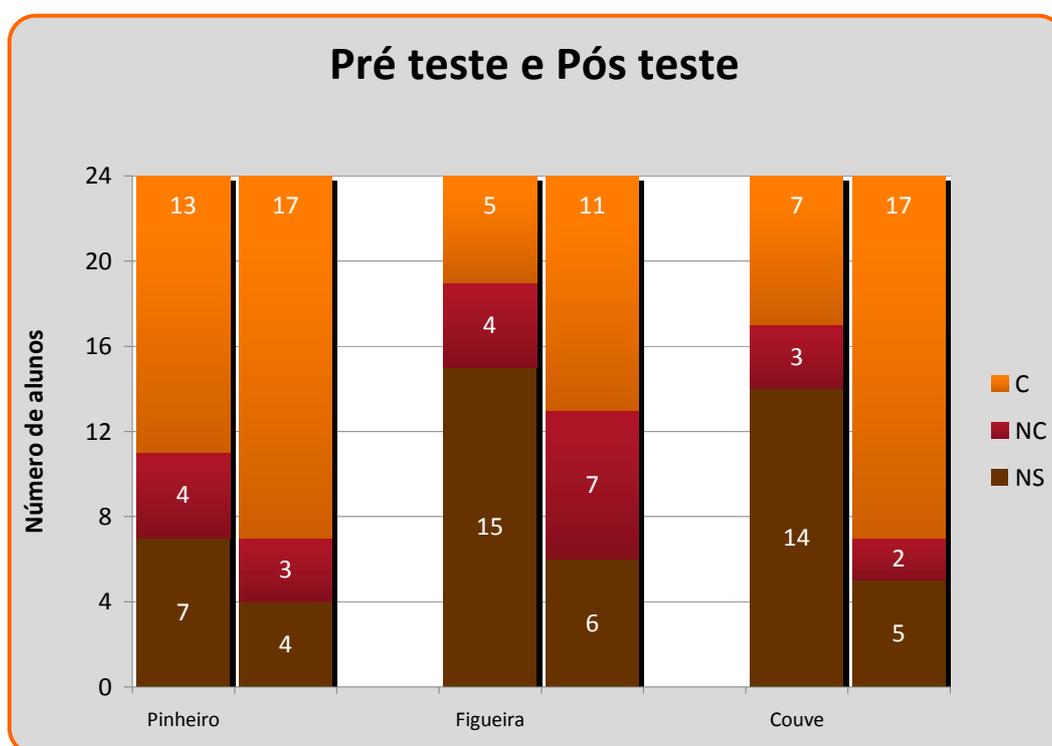


Gráfico 29. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a identificação das plantas

Os resultados do Gráfico 29 mostram progressos dos alunos acerca do nome de algumas plantas no pré teste e pós teste. As respostas corretas aumentam em todos os itens, mas no 3º item atinge valores mais evidentes.

No 3º item a resposta **não correto** aumentou entre o pré teste para o pós teste, passa de 17% (4 alunos) para 29% (7 alunos). Denota-se ainda uma certa dificuldade no reconhecimento da figueira.

As respostas **não sei** diminuíram significativamente em todos os itens, embora no 2º e 3º itens fossem mais acentuado.

A questão 7 pretende ajudar a compreender até que ponto os alunos associam as diferentes camadas de solo. Os resultados obtidos estão representados no Gráfico 30.

7ª Questão - O solo é formado por vários horizontes, seguidos uns dos outros. O conjunto de todos os horizontes chama-se perfil do solo. Como é formada a manta morta designada por horizonte.

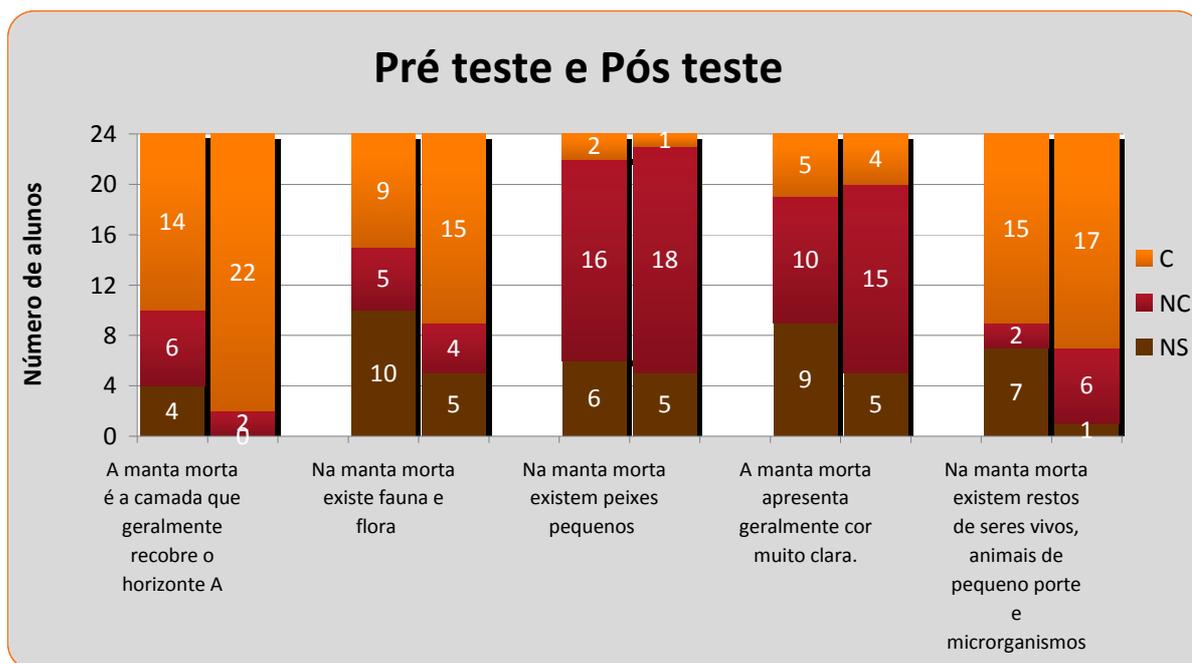


Gráfico 30. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a formação da manta morta

Da análise do Gráfico 30 pode-se constatar que houve uma melhoria significativa no pós teste, quando comparado com o pré teste. Em todos os itens diminuiu o número de respostas **não sei**. No 1º item passou de 21% (4 alunos) para 0% e no 5º item passou de 29% (7 alunos) para 4% (1 aluno).

Os progressos efetuados no 1º item são evidentes nas respostas **corretas** - passam de 42% (14 alunos) no pré teste para 92% (22 alunos) no pós teste.

Depois de analisarmos o 2º item referente a “Na manta morta existe fauna e flora”, a diferença entre as respostas **corretas** no pré teste e o pós teste é de 25% (6 alunos).

No 5º item “Na manta morta existem restos de seres vivos, animais de pequeno porte e microrganismos”, verifica-se uma situação contraditória, na

medida em que a percentagem de respostas **não corretas** aumenta (passa de 8% para 25%) no pós teste.

A educação atualmente não tem como finalidade fazer da criança um indivíduo inteligente cujo raciocínio não tem falhas. Pelo contrário, a educação promove o desenvolvimento de uma personalidade equilibrada, onde as diversas potencialidades inatas são libertas com o intuito de serem aperfeiçoadas pela criação de novas aptidões e garantir ao indivíduo a capacidade de se adaptar, transformar, aperfeiçoar ao contato com novas situações encontradas, selecionadas ou sofridas por si. (Mialaret, 1980)

Então, ao errar, o aluno abre um caminho para aprofundar e analisar a aprendizagem e nesse momento tem a liberdade para ganhar as suas experiências (Figura 7). É neste contexto que o aluno se vai envolver, participar no debate das suas ideias, exercitando a atividade mental e a criatividade.



Figura 7 Observar o perfil do solo - registrar

A questão 8 pretende averiguar se os alunos reconhecem os constituintes do solo. Os resultados obtidos estão representados no Gráfico 31.

8ª Questão- O solo é composto por componentes que se encontram misturados uns com os outros. Indica-os.

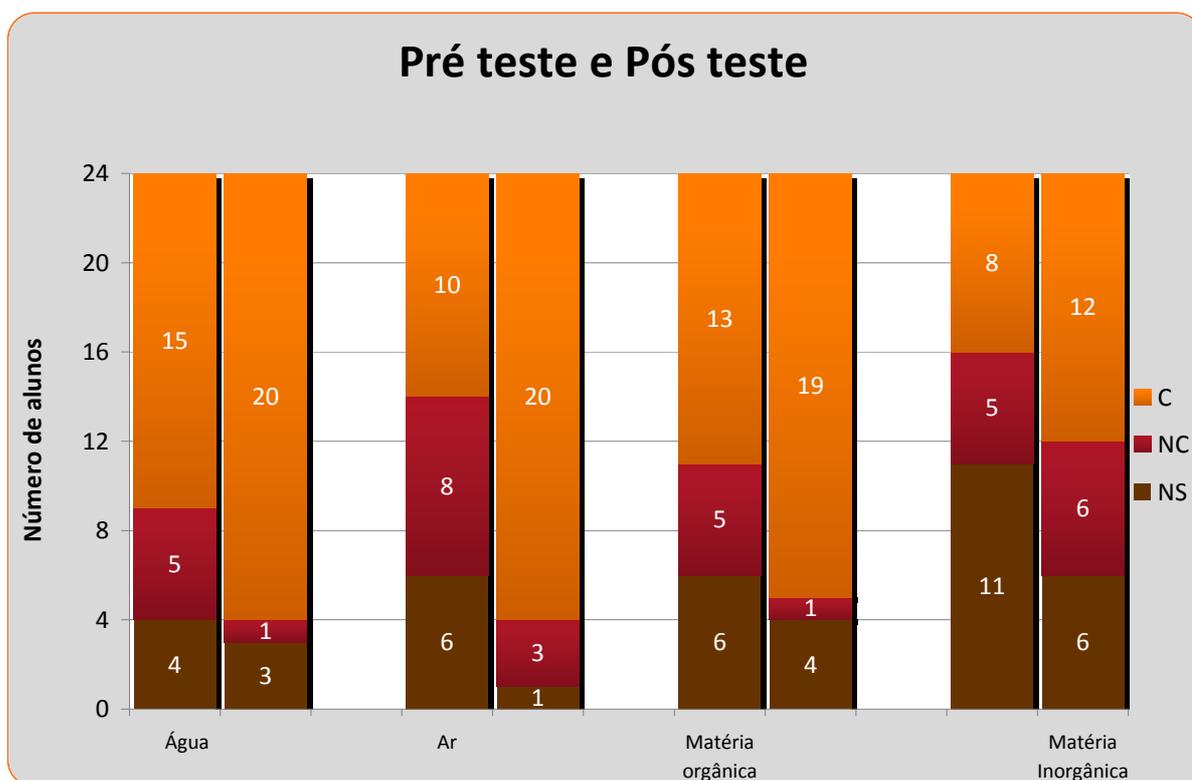


Gráfico 31. Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a composição do solo

Através da observação do Gráfico 31, concluímos que em todos os itens os progressos são evidentes. No pós teste, no 1º, 2º e 3º itens o número de respostas **corretas** é significativo. Em particular, no item 2 a percentagem de respostas **corretas** duplica (passa de 42% para 83%).

Contudo, em todos os itens ainda se continuam a verificar respostas **não correto** no pós teste, se bem que com redução face aos números do pré teste. Paralelamente, embora se denote a mesma tendência de descida, verificou-se que tanto no pré teste como no pós teste houve sempre alunos que seleccionam a opção de resposta **não sei**.

A questão 8.1 pretende descobrir o que os alunos entendem por húmus. Os resultados obtidos estão representados no Gráfico 32.

## 8.1 Húmus faz parte do solo. Define húmus.

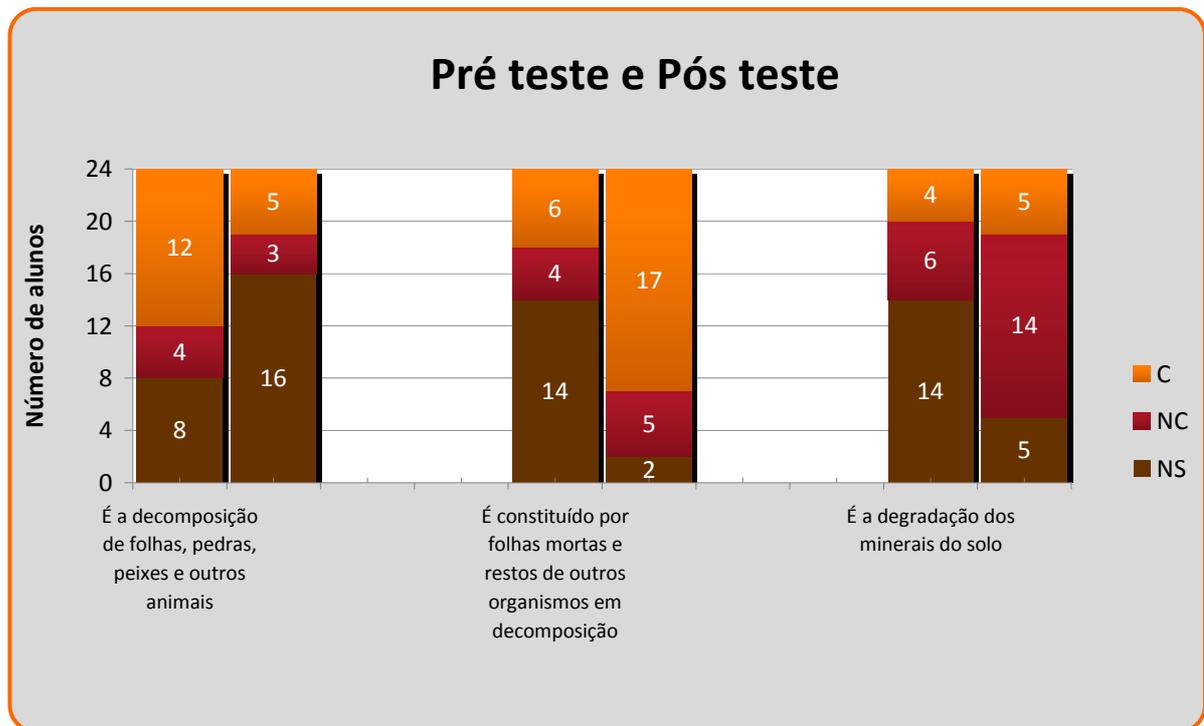


Gráfico 32 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a definição de húmus

A análise comparativa dos dados do pré teste com o pós teste no Gráfico 32 permite verificar que a percentagem de respostas **corretas** no 2º item passa de 21% e 25% para 71%. Do mesmo modo, a percentagem de respostas **não corretas** aumenta 3º itens, de 25% para 58%. Assim, torna-se evidente o progresso feito pelos alunos na aquisição de conceitos relativamente a húmus.

A opção de resposta **não sei** diminuiu significativamente no 2º e 3º item mas, paradoxalmente, duplica no 1º item, quando comparando o pré e o pós teste. Contudo, tendo em conta a evolução positiva observada nas respostas ao 2º e 3º itens, é plausível admitir que os alunos são capazes de identificar o conceito de húmus e o comportamento face ao 1º item se deve apenas a erros fortuitos ou de formulação da opção.

A entreajuda e o intercâmbio dos procedimentos e dos conteúdos foi um aspeto positivo muito importante em toda a intervenção pedagógica. A atitude e o empenho durante a execução das atividades foram também um fator positivo observado. É necessário realçar ainda a transferência de soluções para problemas encontrados para resolver noutras atividades.

## 4.2.2- Resultados do questionário face às questões relacionadas com Atitudes e Valores

Com as questões 9 e 10 pretende-se averiguar quais as atitudes a tomar para minimizar os problemas da destruição do solo. Os resultados obtidos estão representados nos Gráficos 33 e 34, respetivamente.

9ª Questão –O Homem é o principal responsável pela destruição dos solos. Minimizar estes problemas passa por todos nós.

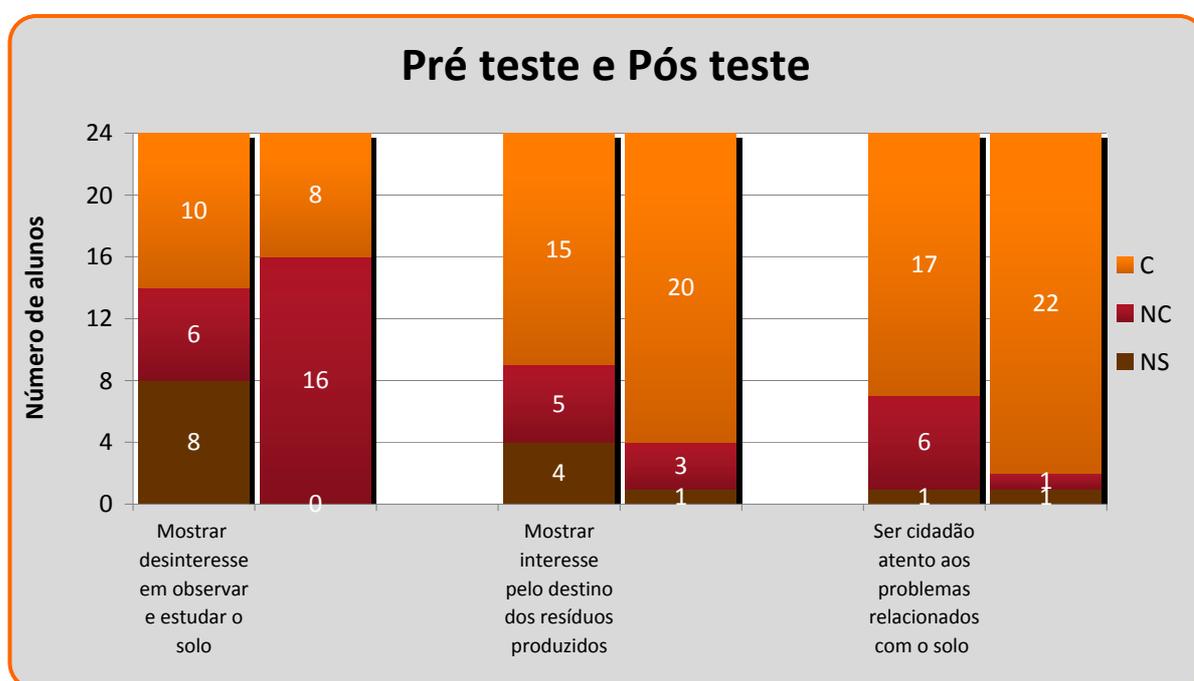


Gráfico 33 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre as atitudes a tomar para proteger o solo

Como se pode verificar pela análise do Gráfico 33, existe em todos os itens uma evolução positiva das atitudes no combate à destruição dos solos.

No 1º item as respostas **não corretas** aumentaram de 25% (6 alunos) para 67% (16 alunos) o que, associado à diminuição da percentagem de respostas **correto** e à queda acentuada de respostas **não sei** (de 33% para 0%), é um indicador de progresso face à atitude dos alunos no que diz respeito ao solo. Esta tendência é reforçada pelos resultados do 2º e 3º itens, onde a percentagem de respostas **corretas** aumentou nitidamente entre o pré teste e o pós teste (de 62% para 83% e de 71% para 92%, respetivamente).

10ª Questão - A conservação do solo faz-se todos os dias através de pequenos gestos.

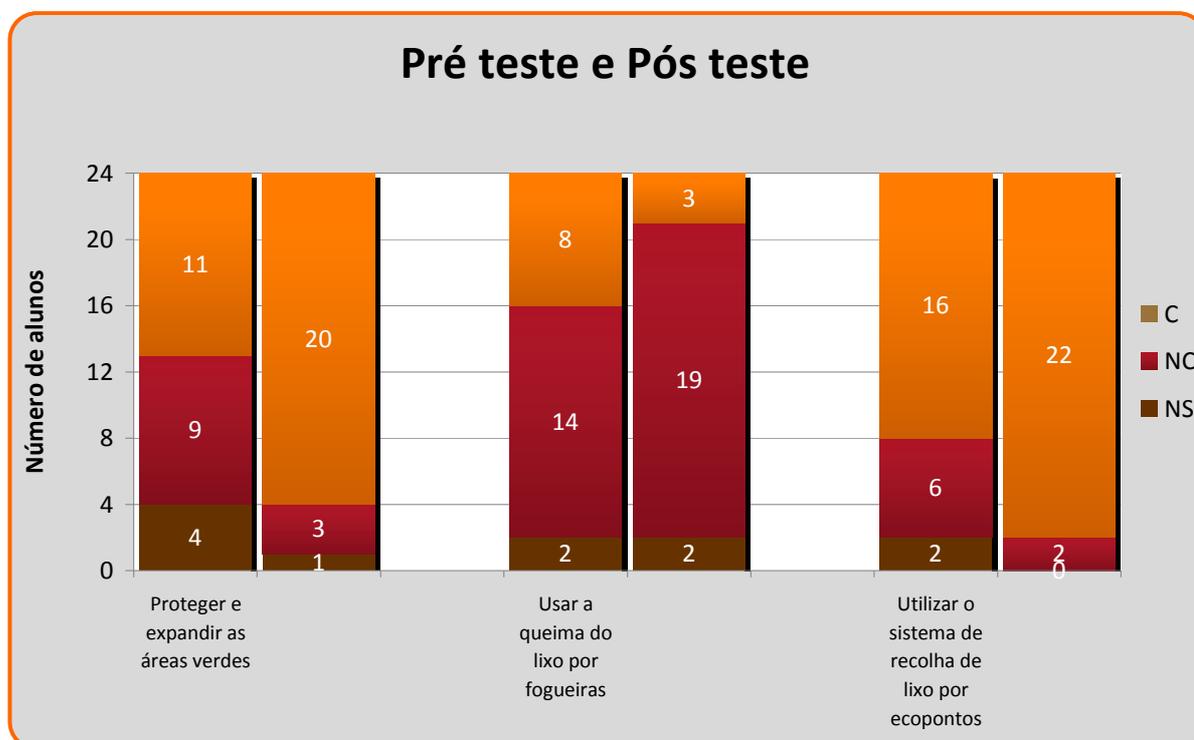


Gráfico 34 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a importância das atitudes a tomar face à conservação do solo.

A análise do Gráfico 34 evidencia uma melhoria de atitudes face à questão apresentada.

Tanto no pré teste como no pós teste o 1º e 3º itens apresentam a percentagem mais alta nas respostas **correta**. De fato, o 3º item apresentava já no pré teste um volume elevado de respostas **correta**, o que sugere que os alunos terão adquirido competências previamente face aos benefícios associados ao sistema de recolha de lixo por ecopontos (como parte do currículo e/ou campanhas de sensibilização). A percentagem de respostas **não correta** diminui no 1º e 3º itens e aumenta 21% no 2º item, seguindo portanto uma tendência que reforça a noção de progresso nas atitudes reveladas .

Este sub-capítulo apresenta os dados recolhidos e discute-os através das questões expressas pelos inquiridos para o reconhecimento de valores.

As questões 11 e 12 permitem verificar a valorização dada pelos alunos ao solo. Os resultados obtidos estão representados nos Gráficos 35 e 36, respetivamente.

11ª Questão - A participação na Conservação do Solo implica que a valorize. Como devemos agir?

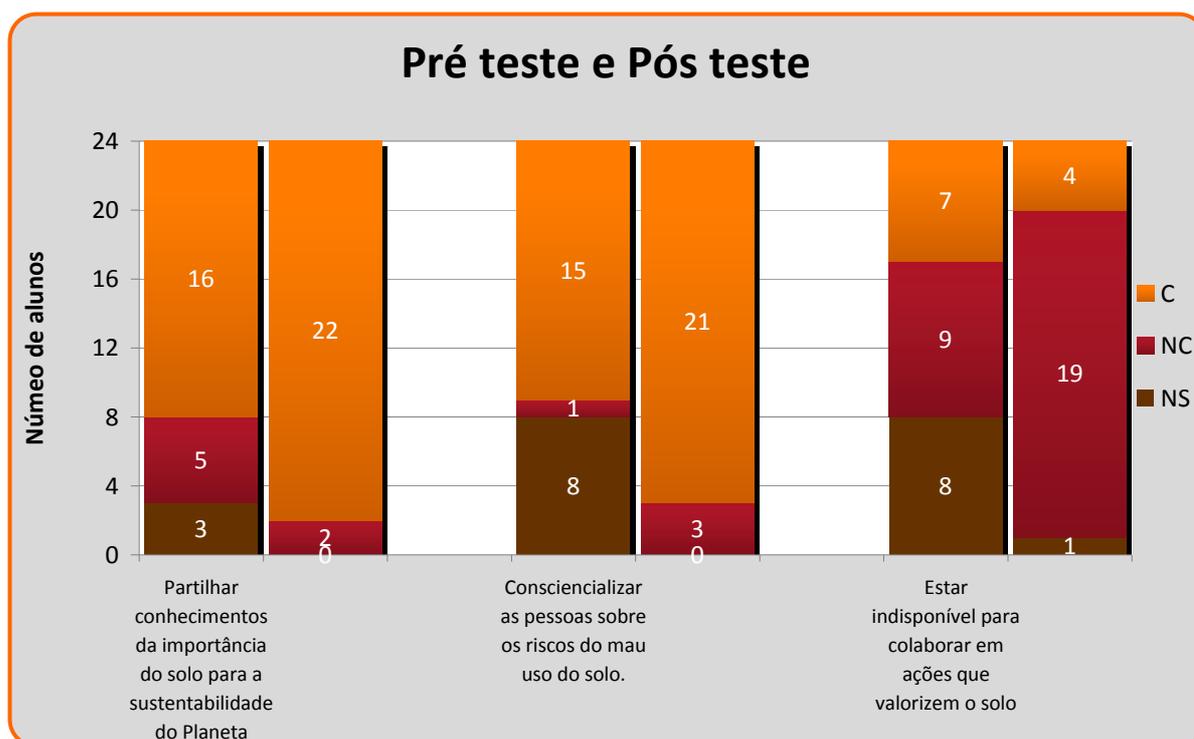


Gráfico 35 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre a valorização do solo

Pela análise dos resultados expostos no Gráfico 35 é possível verificar que os itens que apresentam a percentagem de respostas **corretas** mais altas no pré teste continuam a ser aqueles que no pós teste apresentam melhores resultados. No entanto, é de salientar que no 3º item a percentagem de respostas **corretas** diminuiu.

Com exceção do 3º item, as respostas **não corretas** aumentaram do pré teste (passa de 38% para 79%) para o pós teste. Os alunos perceberam que não era correto “Estar indisponível para colaborar em ações que valorizem o solo”.

12ª Questão - Para aumentar o respeito pelo ambiente e pelos direitos conservação do solo, o que deves fazer.

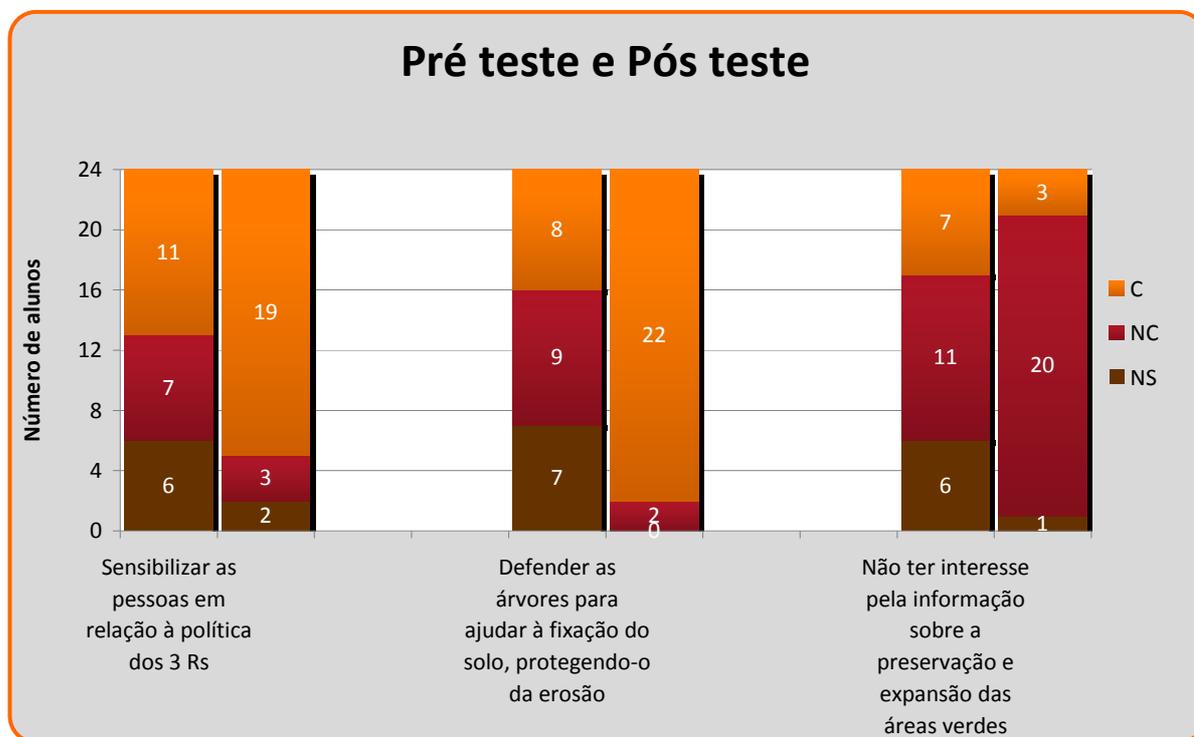


Gráfico 36 Distribuição das respostas dos alunos (n=24) sobre ao respeito que tem pelo meio ambiente e conservação do solo

Como se pode verificar pela análise do Gráfico 35, existe em todos os itens uma evolução positiva por parte dos alunos na adoção de valores considerados indispensáveis para aumentar o respeito pelo ambiente e pelos direitos da conservação do solo. Contudo, é de salientar que no 3º item a percentagem de respostas **corretas** diminuiu. Tal poderá ser explicado como sendo devido a mudança de valores nos alunos, ao considerarem que não era correto “Não ter interesse pela informação sobre a preservação e expansão das áreas verdes”.



# CAPÍTULO V

## Conclusões, implicações e sugestões

### 5.1- Introdução

Neste capítulo, além desta introdução (5.1) apresenta-se uma síntese das principais conclusões da investigação (5.2), as implicações do resultado dos (5.3) e finaliza-se o capítulo com algumas sugestões para futuras investigações (5.4) que venham a ser desenvolvidas desta temática.

### 5.2- Conclusões

Neste capítulo apresentam-se, de forma sucinta, as principais conclusões retiradas com base nos dados apresentados ao longo da tese relativamente aos conteúdos, atitudes e valores.

Após o desenvolvimento deste estudo, pude constatar que o ensino das ciências com recurso ao ensino experimental é uma boa estratégia, pois a aprendizagem acontece de forma mais consistente com o envolvimento dos alunos no processo de descoberta.

Apesar da turma envolvida no estudo ser bastante heterogénea, registaram-se diferenças significativas a nível das conceções entre o pré teste e o pós teste.

O pré teste foi o primeiro desafio do nosso estudo. Foi a partir das conceções alternativas dos alunos, que os conduzimos à descoberta do extraordinário e vasto mundo do solo alertando, ao mesmo tempo para os problemas ambientais. Assim, após a intervenção pedagógica, uma percentagem considerável de alunos demonstra uma certa sensibilidade para a problemática do solo - ao nível das atitudes e valores os resultados são significativos.

Foi notório verificar que houve uma aproximação de valores entre as três categorias o que leva a concluir que a categoria de conteúdos foi a que mais evoluiu do pré teste para o pós teste. A análise dos Diários de Aula confirmam as conclusões atrás descritas.

Os Guia de Campo, para além de um instrumento orientador das atividades experimentais, também permitem aos alunos registar as suas previsões, refletir e tirar conclusões e auto avaliar-se. Todos os alunos registaram no Guia que gostaram das atividades, aprenderam coisas novas e acham que lhes vai ser útil. Este recurso tornou-se importante para consulta.

### **5.3- Implicações**

Dado a relevância do tema abordado e o desenvolvimento de toda a investigação e os resultados obtidos, somos da opinião que este trabalho traz implicações positivas no âmbito das atitudes, valores e conteúdos em relação ao processo ensino/aprendizagem, por parte de alunos e professores.

Relativamente ao processo ensino/aprendizagem, este projeto de estudo visa levar a uma reflexão por parte dos professores sobre as suas práticas, renovando-as de modo a acompanhar as mudanças constantes no ensino.

Desta forma a criança antes do ensino formal já manifesta concepções que a ajudam a perceber o mundo e cabe ao professor promover práticas para desenvolver capacidades de pensamento crítico de raciocínio e de aplicação do conhecimento em situações novas, em contexto de interação social, a partir dessas concepções.

Considera-se igualmente de grande importância a implicação deste estudo na transmissão da mensagem por parte dos alunos, que vivenciaram todo o processo e daí dão oportunidade à comunidade de refletir e modificar as perspetivas ambientais e da importância do solo, construindo - se como grupo mais e responsável consciente.

## **5.4- Sugestões**

Ao longo deste trabalho, ocorreram algumas sugestões para a elaboração de futuros estudos nesta área.

Depois do estudo realizado com os alunos do 1º Ciclo e da importância do trabalho, parece relevante o alargamento desta metodologia a alunos de todos os ciclos incluindo o pré escolar de forma a investigar o grau de envolvimento dos alunos das diversas faixas etárias e seus resultados.

Tendo sido o ensino experimental a metodologia usada neste estudo e dada a sua importância, sugere-se que esta prática seja regular, conforme o estipulado no Currículo Nacional do Ensino Básico de forma a certificar o rigor as competências adquiridas pelos alunos no âmbito da Educação Ambiental.

É ainda de toda a pertinência investir na formação dos professores, dado que existe uma limitação por parte destes na aplicação das ciências experimentais na sua prática pedagógica com a regularidade desejada. Esta limitação pode dever-se à dificuldade de por em prática por lacunas formativas.



# Bibliografia

Afonso, R.M. (1995). O solo e a sua população biológica: Perspetiva da Educação Ambiental – Monografia. Braga: Universidade do Minho.

Anderson, G., Arsenault, N. (1999). Fundamentals of Educational Research. London: Falmer Press Teachers Library.

Botkin, D., Keller, E. (2005). Environmental Science: Earth as a living planet. 5th Ed. John Wiley & Sons, Inc.

Brinkmann, R. (1964). Geologia geral. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Cohen, L., Manion, L.(1994). Research Methods in Education. London Routledge.

Comissão das Comunidades Europeias. Bruxelas, 16.4.2002. COM (2002) 179 final.Organização Internacional de Normalização (ISO) na ISO 11074-1 de 1.08.1996.

Coutinho, C. (2005: 360). Percursos da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal – uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985 – 2000). Braga. I.E.P. – U. do Minho.

Coutinho, C. (2005). Percursos da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal: uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000). Braga. Universidade do Minho, Série “Monografias em Educação”, CIED. 219-224.

<http://claracoutinho.wikispaces.com/Estrutura%C3%A7%C3%A3o+da+investiga%C3%A7%C3%A3o>

Denscombe, M. (1999). The Good Research Guide For Small-Scale Social Research Projects . Open University Press.

Dubois, P. (2004). O ato fotográfico e outros ensaios. (8ªed.). São Paulo: Papirus.

Estrela, A. (1999). Teoria e prática de observação de classe: uma estratégia para a formação de professores. (4<sup>o</sup>ed.). Porto Editora.

Fernandes, A.M (2006) Projecto Ser Mais – Educação para a Sexualidade Online -Dissertação submetida à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto para a obtenção do grau de MESTRE EM EDUCAÇÃO MULTIMÉDIA

Fernandes, M<sup>a</sup>. (2007). A aprendizagem pela ação: o respeito pela natureza através do trabalho de campo. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.

Fernandes, M<sup>a</sup>. (2009). A construção do conhecimento científico num processo de trabalho participado pela turma. Revista do Movimento da Escola Moderna n.º 34.

Ghiglione, R., Matalon, B. (1992). O Inquérito – Teoria e Prática. Oeiras. Celta Editores

Graue, E.; Walsh, D. (2003). Investigação etnográfica com crianças: teorias, métodos e ética. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.

Harlan, J. D., Rivkin, M. S. (2002). Ciências na Educação Infantil – Uma abordagem integrada. Tradução por Regina Garcez. 7. ed. Porto Alegre: Artmed.

Hoz, A. (1985). Investigación Educativa: Dicionário Ciências da Educação. Madrid:Ediciones Anaya, S.A.

Kemmis, S., McTaggart, R. (1992). Cómo Planificar La Investigación-acción. Barcelona: Editorial Laertes.

Martins I., Veiga, M<sup>a</sup>. (1999). Uma Análise do Currículo da escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências. Instituto de Inovação Educacional.

Máximo-Esteves, L. (2008). Visão Panorâmica da Investigação-Ação. Porto. Porto Editora

- Mialaret, G. (1980). As Ciências da Educação. Lisboa:
- Niza, S. (2009). Editorial. Revista do Movimento da Escola Moderna nº 33.
- Oliveira, L.F. (1992). Educação Ambiental, Guia prático para professores, monitores e animadores culturais e de tempos livres. Lisboa. Texto Editora.
- Oliveira-Formosinho, J., Formosinho, J. (2008). Prefácio: A investigação-acção e a construção de conhecimento profissional relevante. In L. Máximo-Esteves, Visão panorâmica da Investigação-acção. Porto: Porto Editora.
- Planeta Terra (2007/2009). Solo a pele da Terra - Ciência da Terra para a Sociedade, In: <http://www.scribd.com/doc/15626536/10-Aipt-Solo-2007-Unesco> (acesso em: 2011/08/11).
- Pereira, A (2002). Educação Para a Ciência. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pinto, J.R. (2004) A Educação Ambiental em Portugal: Raízes, Influências, Protagonistas e Principais Acções. Educação, Sociedade & Cultura, nº21,151-164.
- Resende, M.; Curi, N.; Resende, S.B.; Corrêa, G.F. (2002). Pedologia: base para distinção de ambientes. Viçosa: Neput, pp:338.
- Rocha, A.A. (2005). Controle da Qualidade do solo. Em: Philippi JR.A.(Ed). Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo, Manole.
- Rodrigues S., Duarte, A.C. (2003).Poluição do solo: revisão generalista dos principais problemas. Em Castro, A., Duarte, A., Santos T. (Ed.) O ambiente e a saúde. Lisboa, Instituto Piaget, pp: 136-176.
- Sanches, Isabel (2005) Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação - acção é educação inclusiva. Revista Lusófona de Educação. Nº5. pp127-142.

Sá, J. (1994) Renovar as práticas no 1º ciclo pela via das Ciências da Natureza. Lisboa: Porto Editora.

Sá, J.(2002) Renovar as práticas no 1º Ciclo pela via das Ciências da Natureza. Porto: Porto Editora.

Sanches, I. (2005). Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-acção à educação inclusiva. Rev. Lusófona de Educação. Nº.5. pp.127-142

Serrano, G. P. (1994). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I. Métodos. Madrid. Editorial La Muralla, S.A.

Soil Survey Staff (1997) Keys to Soil Taxonomy. USDA Soil conservation Service.7th ed., Washinton.

Souza M. (2004) Degradação e recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável. Tese de mestrado, Universidade Federal de Viçosa Minas Gerais, Brasil

Vieira, L.S.(1988). Manual de Ciência do Solo: Ênfase aos solos tropicais. Agronômica Ceres. São Paulo, pp: 464.

Vieira, L.S.; Santos, P.C.T.C.; Vieira, M.N.S.(1998). Solos: propriedade, classificação e manejo. Brasília: MEC/ABEAS.

Vila-Nova, E. (1994). Educar para o ambiente - Projectos para a área-escola. Lisboa: Texto Editora.

Wallace, M. (1998). Action research for language teachers. Cambridge: C.U.P. Sá, J.G. & Carvalho, G. S. (1997). Ensino Experimental das Ciências: Definir uma estratégia para o 1º ciclo. Braga: Editora Correio do Minho.

# Anexo I: Diários de Aula

EB1 De Meiral Canidelo	Turma	1ª Sessão	1º Diário de aula  1h30m
		4/5/2011	
<p><b>Descrição:</b></p> <p>A professora (investigadora) começa por formar grupos de trabalho e é explicada a atividade que se pretende que os alunos realizem em grupo, distribui o material que inclui um Guia de trabalho. Os alunos começaram por fazer as suas previsões na sala de aula registando no seu Guia. Depois saímos para o recreio da escola onde os grupos fizeram a recolha do solo em três locais diferentes.</p> <p><b>Na sala de aula:</b></p> <p>Com o material recolhido e feitas as observações os grupos dedicam-se ao estudo dos diferentes tipos de solo etiquetando-o.</p> <p><b>Observações do aluno</b></p> <p>“Os três tipos de solo eram diferentes, um tinha pedaços maiores de terra, outro era macio e o outro era um bocado das duas só que era seco”</p>			

“Eu gostei das coisas todas que fizemos”

“Existem muitas pedras quase todos os solos”

“Todos os solos que nós encontramos tem cheiros”

“ Existem solos de tipos diferentes, tipo seco, liso, duro”

“O solo é importante para a nossa vida porque sem plantas não vivíamos e elas também nos dão oxigénio”

“Há tipos de terras diferentes e também tipos de solo”

“Gosto do solo porque é eles que os alimentos e ele da vida as plantas”

“Existe solo arenoso, o solo fértil, o solo duro”

“ Gostei de tocar na terra e de escavar e de aprender coisas novas”

“ Mexer na terra para ver como é que era”

“Que o solo tem textura, cheiro cor”

**Dificuldades:**

Não houve dificuldade por parte dos alunos na recolha do solo do recreio e de seguida foram continuar o que o protocolo pedia. Os alunos com mais dificuldade na leitura os colegas cooperaram de forma a passar despercebido.

**Conclusões:**

Predominava a motivação na recolha do solo e a admiração quando perceberam da diferença dos solos existentes no recreio da escola. Um dos alunos dizia “ pedra, aqui tem pedras muito grandes” e “a terra é muito seca”.

A agitação continuava e foi interessante observar as diferentes modulações de voz.

Procedeu-se depois na sala de aula ao estudo dos três tipos de solo. Havia interesse e a cooperação entre eles. Os colegas que tinham mais dificuldade na leitura eram ajudados pelos seus colegas.

### **Apreciação Geral da Investigadora à aula:**

Os alunos mostraram-se desde o início da atividade motivação durante toda a aula. Não houve tempos mortos pelo contrário. O tempo previsto foi cumprido de 1h30m. Houve sempre o cuidado de estabelecer regras de conduta. O aluno com Necessidades educativas Individuais esteve sempre muito motivado e participativo.

EB1 De Meiral Canidelo	Turma	2ª Sessão	2º Diário de aula 1h 00m
		5/5/2011	
<b>Descrição:</b>  Depois de um breve resumo da primeira sessão, a investigadora, questionou os alunos sobre: “ O que é a permeabilidade?”; “ Acham que a água vai passar nas três amostras de solo?”; Assim, tentou-se promover a discussão, de forma a desenvolver um pensamento crítico, com visto a um levantamento das suas previsões. Depois pegam no Guia e seguem os procedimentos. E realizam a experiência. Conclusão e autoavaliação.			

## **Observações do aluno**

“ são os três permeáveis ”

“ vês a água a sair depois de estar entre o algodão e terra”

“ a água passou em todos mas a cor fica diferente .... há diferentes solos”

“ o que gostei mais de fazer e ver o recipiente 1,2,3 para ver se vai escorrer”

“..acho que não vai passar pouca água no 2” “ o solo é mais duro”

“.a experiencia com a água, fiquei fascinado”

“..a terra vai ficar grande”

“ vai transformar em terra molhada”

“ isto é muito importante para as batatas”

“ não podemos andar nos montes”

“ por isso,... a minha avó tem um poço e deita água”

“um cronómetro, o que é”

“ vês, eu disse-te, é como no recreio quando chove, faz poças”

### **Dificuldades:**

No domínio atitudinal observei que um grupo de trabalho, no início das atividades, teve algumas dificuldades em trabalhar cooperativamente devido a um dos elementos que sentia muitas dificuldades em perceber a atividade experimental. Também se notou nos conteúdos. Salienta-se que esta dificuldade foi diminuindo, à medida que as atividades decorriam e foi um obstáculo ultrapassado pelo grupo de trabalho.

**Conclusões:**

Posso então afirmar que, foi notório que os alunos perceberam alterações no que concerne às estratégias de ensino. A afirmação que registei de um aluno reflete este fato: “Professora, gosto de fazer estas experiências. Quando voltamos a fazer? É fixe! “E depois trabalhamos em grupo e somos nós a fazer”.

**Apreciação Geral da Investigadora à aula:**

Ao longo da aula, os alunos revelaram um pensamento cada vez mais estruturado e crítico em relação ao tema e, apesar de necessitarem de alguma ajuda, chegaram naturalmente a problemática central e a possível resolução do problema.

Quanto aos conteúdos, os alunos procuraram questionar a realidade e para isso utilizaram corretamente o que tinha sido investigado na sessão anterior, de forma a confrontarem diferentes perspetivas.

Podemos observar que, pouco a pouco, os alunos ganharam um novo sentido crítico da problemática do solo e alargaram para novas conteúdos, atitudes e valores necessários para as sessões seguintes.

EB1 De Meiral Canidelo	Turma	3ª Sessão	3º Diário de aula 1h 00m
		6/5/2011	
<p><b>Descrição:</b></p> <p>A sessão foi iniciada com uma breve recapitulação da sessão anterior e com o relembrar das questões que tinham ficado em aberto.</p> <p>A turma dividida em duas partes, cada uma com dois grupos. Passou-se à atividade experimental. Apresentação e discussão da investigação.</p> <p><b>Observações do aluno</b></p> <p><u>1º Procedimento</u></p> <p>“ olha aranhas ”</p> <p>“ este solo aqui tem mais bichinhos”</p> <p>“ põe aqui os sapateiros ”</p> <p>“ cuidado com os animais”</p> <p>“ tanto lixo”</p> <p>“..olha tira os paus todos”</p> <p>“. gosto dos animais”</p> <p>“..como é que eles vivem no solo”</p> <p>“ “minhocas” “que nojo”</p> <p>“ não a mates, põe no mesmo sítio ”</p> <p>“ estes animais vivem e comem aqui”</p>			

“ comem erva”

## 2º - Procedimento

“olha as borbulhas”

“que é fixe é”

“ parece ar”

“ é ar é”

“ isto é fixe e engraçado

“eles estão a mexer a água na garrafa”

“isto é mesmo importante” “ não sabia que havia ar no solo”

“ a terra está a descer”

“ a água está com cor”

“ há coisas a flutuar”

“ lixo, no cimo, terra no fundo”

### **Dificuldades:**

Gerir o tempo – a motivação dos alunos era muito grande. A euforia de irem buscar o solo do jardim do recreio e depois a descoberta dos animais.

### **Conclusões:**

O empenho e interesse por estas atividades têm vindo a aumentar.

O trabalho em grupo foi bem concretizado e os resultados revelaram

responsabilidade e uma consciência apelativa aos problemas ambientais.

Relativamente as competências da turma foi gratificante observar que os alunos utilizaram os conhecimentos adquiridos para questionar a realidade envolvente e as suas próprias atitudes do dia a dia.

### **Apreciação Geral da Investigadora à aula:**

Ao longo desta sessão foi de notar que os alunos já revelaram um posicionamento crítico e acertado em relação a problemática do solo.

Procuraram soluções e de uma forma, praticamente espontânea, chegaram aos passos necessários para conseguirem melhorar a situação relativamente aos problemas ambientais.

EB1 De Meiral Canidelo	Turma	4ª Sessão	4º Diário de aula 2h 00m
		9/5/2011	
<p><b>Descrição:</b></p> <p>A investigadora iniciou a aula com um breve resumo da sessão anterior. A turma foi então dividida em seis grupos de quatro elementos cada. Inicialmente três grupos realizaram uma das duas experiências e outros três pesquisaram a outra relativamente à questão “ Como se designam as diferentes camadas de solo?” Depois trocaram de lugar de forma a proporcionar a todos os alunos um acesso a todos os meios de informação. Apresentação e discussão dos grupos.</p> <p><b>Observações do aluno</b></p> <p><u>1º Procedimento</u></p> <p>“ .. o solo não é igual”</p> <p>“olha como ficou o pau , com terra diferente colada “</p> <p>“ as cores do solo são diferentes”</p> <p>“ já viste, mais para baixo o solo é claro”</p> <p>“aqui é duro”</p> <p>“ é rocha” “ tu não te lembras quando a secundária estava em obras, os buracos”</p> <p>“por isso, as casas...”</p> <p>“ primeira é terra fértil a segunda arenosa a terceira também arenosa e a quarta rocha”</p>			

“ gosto de ver isto” não sabia”

“ cuidado não pises as plantas”

“ pedimos à professora para por aqui chorões” “ficava fixe”

“ protegia os animais”

“ e no sítio dos montes, há buracos, certo, quando chove ali é a descer e a chuva faz mais buracos”

“ põe-se os chorões...e a chuva cai lá”

## **2º - Procedimento**

“por terra no garrafão com água abanar a água ficou castanho claro e castanho escuro”

“ professora, está a concentrar tudo no fundo do garrafão”

“ a água está mais clara”

“ o solo está depositado”

“ O solo está concentrado no fundo” “ a cor”

“ já passou uma hora”

“ por isso a água está mais clara, ainda”

“o lixo está no cimo”

**Dificuldades:**

Gerir o tempo – a atividade requeria mais tempo para a discussão.

**Conclusões:**

Dizia uma aluna “ nós achamos que a experiencia foi importante porque aprendemos coisas novas. Ficamos a saber que o solo se divide em vários horizontes”

Perceberam que o problema do mau uso do solo pode tornar-se um problema ambiental grave e que esta nas nossas mãos tomar atitudes capazes de mudanças de comportamentos e valores para o problema em questão.

**Apreciação Geral da Investigadora à aula:**

A turma revelou uma progressiva alteração de valores relativamente à problemática. Pouco a pouco, ao longo de todas as sessões, os alunos passaram a olhar para o solo como um problema ambiental grave que afeta todo o Planeta. A generalidade dos alunos entenderam que são necessárias medidas urgentes para modificar a situação atual e que essas medidas devem partir de cada um de nós.

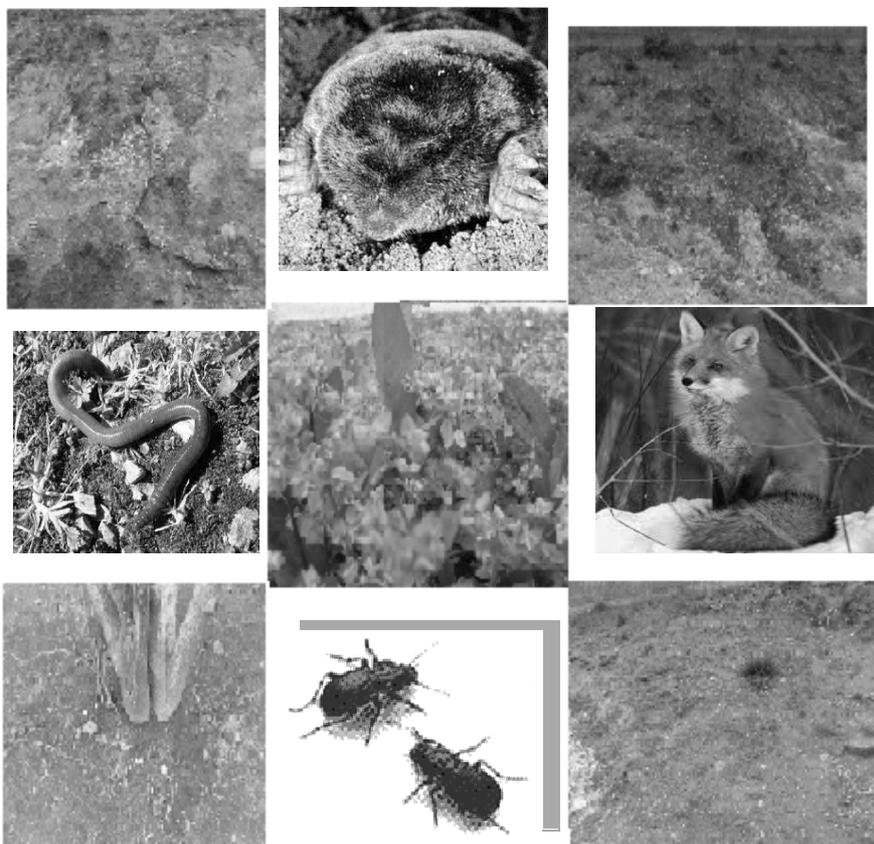
O trabalho em grupo foi bem concretizado e os resultados revelaram responsabilidade e uma consciência apelativa aos problemas ambientais.

Relativamente as competências da turma foi gratificante observar que os alunos utilizaram os conhecimentos adquiridos para questionar a realidade envolvente e as suas próprias atitudes do dia a dia.



# ANEXO II: Guia das atividades experimentais

## Experiências com o solo



EB1/JI DE MEIRAL

***O solo é um dos bens mais preciosos da Humanidade. Permite a vida dos vegetais, dos animais e do homem à superfície 7,8da Terra.***

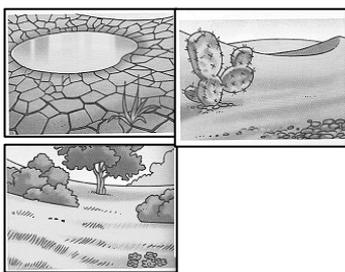
*in «Carta Europeia dos Solos»*

*(extraído)*

**O solo, sendo a camada mais superficial da Terra, é imprescindível ao desenvolvimento de muitos seres vivos, principalmente das plantas, pois possui uma grande variedade de minerais e outras substâncias necessárias à sua alimentação. O solo possui também recursos hidrológicos necessários à existência de todos os seres vivos.**

#### Vocabulário

matéria mineral: pequenos pedaços de intemperismo de rocha (material de origem), repartidos por milhares de anos. da matéria orgânica: os produtos derivados de organismos vivos, como plantas e animais



### **Questão problema**

Que tipos de solo existem ?

#### **Material**

- Amostras de solo
- Recipientes de boca larga transparentes
- Etiquetas
- Pá

#### **Procedimentos**

- Recolher três amostras do solo do recreio da escola (3 locais diferentes);
- Compara a cor, a textura e sente o cheiro das diferentes amostras;
- Etiqueta-as segundo as suas características.

Previsão

Eu acho que \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

O que observei

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

O que posso concluir:

---

---

---

---

---

---

---

---

**Observa o solo e preenche o quadro**

**Amostra 1**

**Tipo de solo:** \_\_\_\_\_

**Textura:**

Rugosa

Seco

Áspera

Húmido

Lisa

**Cheiro:**

Sim

Não

**Conteúdos :**

Restos de animais

Partículas de solo

Pedras

Restos de plantas

**Cor:**

Vermelho

Preto

Castanho

Castanho claro

**Observa o solo e preenche o quadro**

**Amostra 2**

**Tipo de solo:** \_\_\_\_\_

**Textura:**

Rugosa

Seco

Áspera

Húmido

Lisa

**Cheiro:**

Sim

Não

**Conteúdos :**

Restos de animais

Partículas de solo

Pedras

Restos de plantas

**Cor:**

Vermelho

Preto

Castanho

Castanho claro

**Observa o solo e preenche o quadro**

**Amostra 3**

**Tipo de solo:** \_\_\_\_\_

**Textura:**

Rugosa

Seco

Áspera

Húmido

Lisa

**Cheiro:**

Sim

Não

**Conteúdos :**

Restos de animais

Partículas de solo

Pedras

Restos de plantas

**Cor:**

Vermelho

Preto

Castanho

Castanho claro



## Questão problema

Como se distinguem os solos quanto à permeabilidade?

### Material

- Solo da superfície (manta morta)
- Solo da profundidade
- 3 recipientes transparentes
- 3 funis
- Suporte para colocar os funis
- Água
- Algodão
- 3 etiquetas
- 1 cronómetro

### Procedimentos

- Em cada um dos recipientes é colocada uma etiqueta com os números 1,2 e 3;
- Põe a o funil no suporte, por cima de cada recipiente;
- Coloca a mesma quantidade de algodão em cada funil;
- Mete em cada funil as amostras de solo;
- Adiciona ao mesmo tempo em cada funil a mesma quantidade de água;
- Regista o tempo que demora a água a passar por cada um dos solos e o volume de água recolhido no recipiente.

Previsão

Eu acho que \_\_\_\_\_

---

---

---

---

O que aconteceu?

	<b>Permeavel</b>	<b>Impermeavem</b>	<b>Semi permeavel</b>	<b>Volume</b>	<b>Tempo</b>
<b>Recipiente 1</b>					
<b>Recipiente2</b>					
<b>Recipiente 3</b>					

### **Informação**

Os solos permeáveis correspondem aos solos arenosos pois estes possuem muitos espaços entre as partículas deixando-se atravessar pela água com relativa facilidade. Os solos impermeáveis correspondem aos solos argilosos pois como as partículas constituintes são muito pequenas unem-se umas às outras deixando muito poucos espaços livres para a passagem da água, ou seja, retêm a maior parte da água



## **.Questão problema**

Quais são os constituintes do solo?

### **Material**

- Amostras de solo
- Recipientes de boca larga transparentes
- Lupas
- Caixas transparentes (caixa de petri)
- Pinça
- Conta gotas (pipeta)
- Colher de plástico com cabo grande ( vareta)
- Faca de plástico
- Toalha branca

### **1º Procedimentos**

As tarefas serão divididas pelos grupos

- Pega numa amostra de solo etiquetada e colocá-la em cima de uma folha de papel branco;
- Acende um candeeiro e com a ajuda da lupa, da faca de plástico e de uma pinça vão separar o material recolhido em três grupos;
  - Grupo A – animais do solo
  - Grupo B – restos de plantas e animais
  - Grupo C – o resto do material

### **2º Procedimento**

- Deita no recipiente transparente com água algum material do grupo C e vai mexendo com a colher de plástico;
- Regista o que observas em relação à presença do ar e à cor da água;
- Agora observa os materiais que se depositaram e os que ficaram na superfície.

Previsão

Eu acho que \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

O que observei

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

O que posso concluir:

---

---

---

---

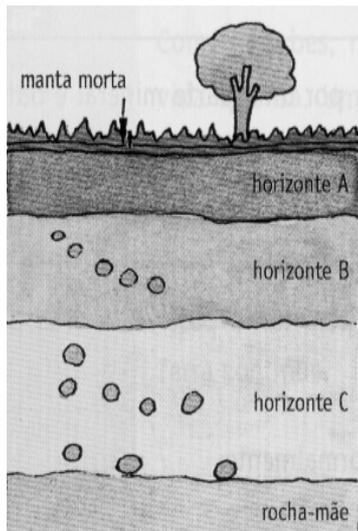
---

---

---

---





## Questão problema

Como se designam as diferentes camadas

## Procedimentos

- Um grupo de alunos com a ajuda de um sacho ou uma pá faz um corte vertical profundo;
  - Põe cola numa das faces do metro de madeira;
  - Comprime a face que tem cola fortemente a um dos lados do solo;
  - Retira o metro de madeira e deixa secar;
  - Depois de analisares o metro de madeira desenha o que observaste.
- 
- Outro grupo de alunos coloca uma amostra de solo no garrafão até meio;
  - Enche o garrafão com água;
  - Tapa bem o garrafão com a tampa e agita fortemente a mistura do solo e da água;
  - Deixa repousar durante sessenta minutos
  - Com muita atenção observa o que sucedeu ao solo. Regista-o iconicamente;
  - Os dois grupos apresentam os seus resultados. Discussão.

## Material

- Sacho ou uma pá
  - O metro de madeira
  - Cola
  - 1 garrafão
- 
- Solo
  - Água
  - Relógio

Previsão

Eu acho que \_\_\_\_\_

---

---

---

---

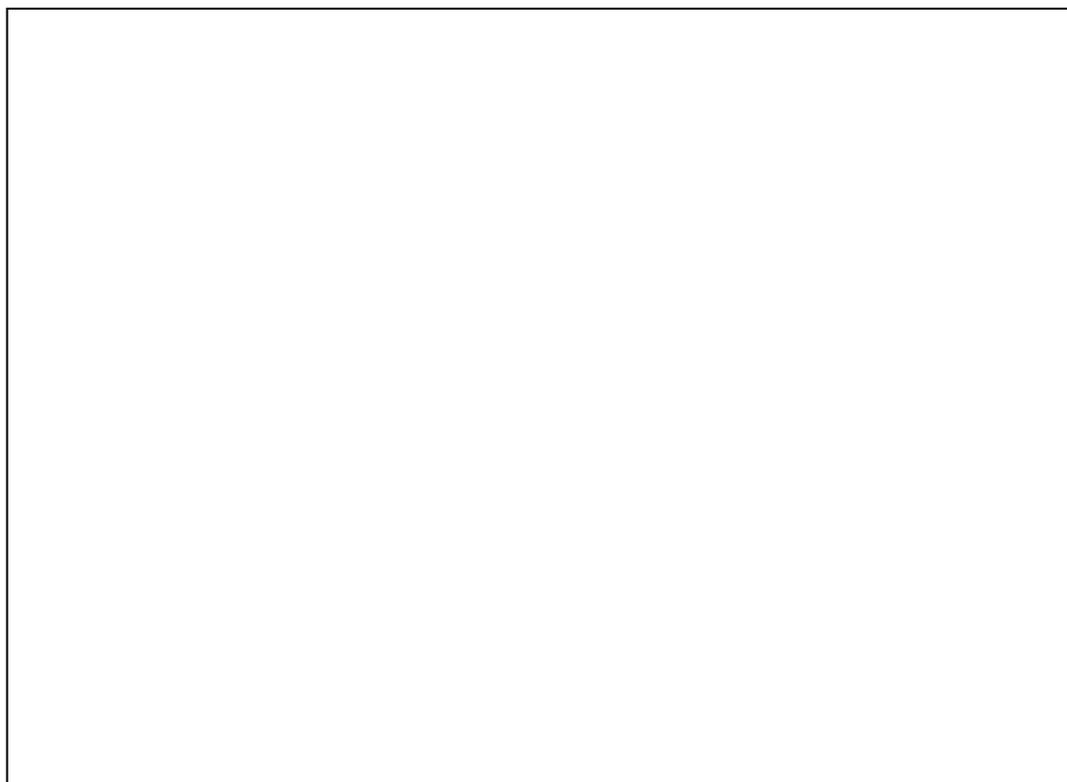
---

---

---

---

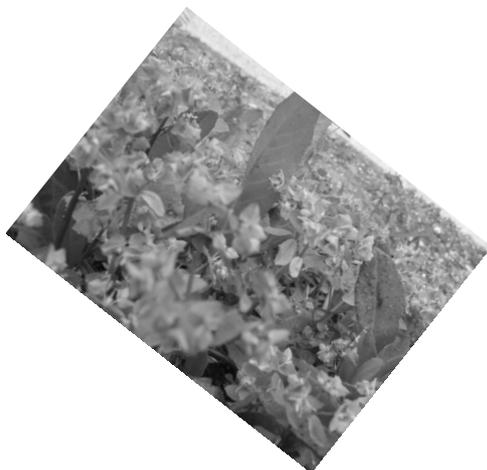
Desenha o que observaste:

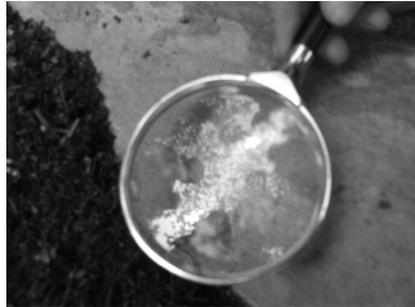




O meu grupo \_\_\_\_\_

Elementos do grupo:



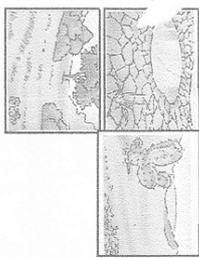


Realizado pela Professora Natália Gomes

Ano 2010/2011



# Anexo III: Guia de Campo do grupo "Os descobridores do solo"



- Material**
- Amostras de solo
  - Recipientes de boca larga transparentes
  - Etiquetas

- Procedimentos**
- Recolher três amostras do solo do recreio da escola (3 locais diferentes);
  - Comparar a cor, a textura e sente o cheiro das diferentes amostras;
  - Etiquetar-as segundo as suas características.

**Questão problema**  
Que tipos de solo existem ?

Previsão

Eu acho que há solos com: areia, terra pedregosa...  
~~há areia~~ areia, lama, mela...  
 Há amostras em decomposição, pedras...

O que observei  
 Há areia, terra diferente da Terra

O que posso concluir:  
 que a Terra é toda diferente

Observa o solo e preenche o quadro

Amostra 1

Tipo de solo: gentil

Textura:

Rugosa	<input type="checkbox"/>	Seco	<input type="checkbox"/>
Áspera	<input type="checkbox"/>	Húmido	<input checked="" type="checkbox"/>
Lisa	<input checked="" type="checkbox"/>		

Cheiro:

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

Conteúdos :

Restos de animais	<input checked="" type="checkbox"/>
Partículas de solo	<input type="checkbox"/>
Pedras	<input checked="" type="checkbox"/>
Restos de plantas	<input checked="" type="checkbox"/>

Cor:

Vermelho	<input type="checkbox"/>
Preto	<input checked="" type="checkbox"/>
Castanho	<input checked="" type="checkbox"/>
Castanho claro	<input type="checkbox"/>

Observa o solo e preenche o quadro

Amostra 2

Tipo de solo: de granito

Textura:

Rugosa	<input type="checkbox"/>	Seco	<input checked="" type="checkbox"/>
Áspera	<input checked="" type="checkbox"/>	Húmido	<input type="checkbox"/>
Lisa	<input type="checkbox"/>		

Cheiro:

Sim	<input checked="" type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

Conteúdos :

Restos de animais	<input type="checkbox"/>
Partículas de solo	<input checked="" type="checkbox"/>
Pedras	<input checked="" type="checkbox"/>
Restos de plantas	<input type="checkbox"/>

Cor:

Vermelho	<input type="checkbox"/>
Preto	<input type="checkbox"/>
Castanho	<input type="checkbox"/>
Castanho claro	<input checked="" type="checkbox"/>

Observa o solo e preenche o quadro

Amostra 3

Tipo de solo: \_\_\_\_\_

Textura:	
Rugosa <input type="checkbox"/>	Seco <input checked="" type="checkbox"/>
Áspera <input type="checkbox"/>	Húmido <input type="checkbox"/>
Lisa <input checked="" type="checkbox"/>	
Cheiro:	
Sim <input type="checkbox"/>	Não <input checked="" type="checkbox"/>

Conteúdos :

Restos de animais	<input type="checkbox"/>
Partículas de solo	<input type="checkbox"/>
Pedras	<input checked="" type="checkbox"/>
Restos de plantas	<input type="checkbox"/>

Cor:

Vermelho <i>esmagrado</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
Preto	<input type="checkbox"/>
Castanho	<input type="checkbox"/>
Castanho claro	<input type="checkbox"/>

Auto-Avaliação

Gostei desta actividade - Sim  Não  Não sei

Aprendi coisas novas - Sim  Não  Não sei

Acho que me vai ser útil - Sim  Não  Não sei

O que mais gostei de fazer foi: ler a teoria e fazer as perguntas

O que achei menos interessante: pedra

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Questão problema

Como se distinguem os solos quanto à permeabilidade?

Previsão

Eu acho que a água vai passar pelo algodão.  
*Resque e1*

### Procedimentos

- Material**
- Solo da superfície (manta morta)
  - Solo da profundidade
  - 3 recipientes transparentes
  - 3 funis
  - Suporte para colocar os funis
  - Água
  - Algodão
  - 3 etiquetas
  - 1 cronômetro

- Em cada um dos recipientes é colocada uma etiqueta com os números 1, 2 e 3;
- Põe a o funil no suporte, por cima de cada recipiente;
- Coloca a mesma quantidade de algodão em cada funil;
- Mete em cada funil as amostras de solo;
- Adiciona ao mesmo tempo em cada funil a mesma quantidade de água;
- Regista o tempo que demora a água a passar por cada um dos solos e o volume de água recolhido no recipiente.

O que aconteceu?

	Permeavel	Impermeavel	Semi permeavel	Volume	Tempo
Recipiente 1	X			100	5 min
Recipiente 2	#		X	95	5'
Recipiente 3	#	X		50	5'

### Informação

Os solos permeáveis correspondem aos solos arenosos pois estes possuem muitos espaços entre as partículas deixando-se atravessar pela água com relativa facilidade. Os solos impermeáveis correspondem aos solos argilosos pois como as partículas constituintes são muito pequenas unem-se umas às outras deixando muito poucos espaços livres para a passagem da água, ou seja, retem a maior parte da água

## Auto-Avaliação

Gostei desta actividade - Sim  Não  Não sei

Aprendi coisas novas - Sim  Não  Não sei

Acho que me vai ser útil - Sim  Não  Não sei

O que mais gostei de fazer foi: de ver depois aos 5 minutos o que aconteceram -

O que achei menos interessante: nada foi tudo muito interessante -

### Questão problema

Quais são os constituintes do solo?

#### 1º Procedimentos

As tarefas serão divididas pelos grupos

- Pega numa amostra de solo etiquetada e colocá-la em cima de uma folha de papel branco;

- Acende um candeeiro e com a ajuda da lupa, da faca de plástico e de uma pinça vão separar o material recolhido em três grupos;

Grupo A – animais do solo

Grupo B – restos de plantas e animais

Grupo C – o resto do material

#### 2º Procedimentos

- Delta no recipiente transparente com água algum material do grupo C e vai mexendo com a colher de plástico;

- Regista o que observas em relação à presença do ar e à cor da água;

- Agora observa os materiais que se depositaram e os que ficaram na superfície.

#### 3º Procedimento

- Coloca uma amostra de solo numa pequena toalha branca e observa o que acontece.

#### Material

- Amostras de solo
- Recipientes de boca larga transparentes
- Lupas
- Caixas transparentes (caixa de petri)
- Pinça
- Conta gotas (pipeta)
- Colher de plástico com cabo grande ( varrela)
- Faca de plástico
- Toalha branca

Auto-Avaliação

10  
Acho que ~~ser~~ *ser* é muito importante

Gostei desta actividade - Sim  Não  Não sei

Aprendi coisas novas - Sim  Não  Não sei

Acho que me vai ser útil - Sim  Não  Não sei

O que mais gostei de fazer foi: Preparar o jantar

O que observei

Sempre sem comida - vivem em desorganização

O que posso concluir:

que se pode servir para muita coisa

O que achei menos interessante: nenhuma

visão

Eu acho que deu ver muito

coisas

### Auto-Avaliação

Gostei desta actividade - Sim  Não  Não sei

Apreendi coisas novas - Sim  Não  Não sei

Acho que me vai ser útil - Sim  Não  Não sei

O que mais gostei de fazer foi:

descobrir os  
animais.

O que observei

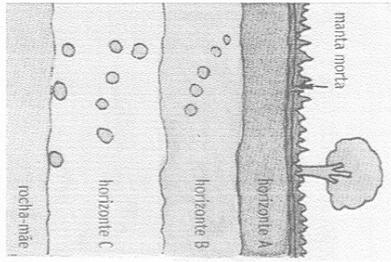
as aves, as  
plantas, as  
insetos e as  
árvores.

O que posso concluir:

no solo  
há animais  
pequenos, como  
insetos.

O que achei menos interessante:

trabalhar  
com



**Questão problema**

Como se designam as diferentes camadas

**Procedimentos**

- Um grupo de alunos com a ajuda de um sacho ou uma pá faz um corte vertical profundo;
  - Põe cola numa das faces do metro de madeira;
  - Comprime a face que tem cola fortemente a um dos lados do solo;
  - Retira o metro de madeira e deixa secar;
  - Depois de analisares o metro de madeira desenha o que observaste.
- Outro grupo de alunos coloca uma amostra de solo no garratão até meio;
  - Enche o garratão com água;
  - Tapa bem o garratão com a tampa e agita fortemente a mistura do solo e da água;
  - Deixa repousar durante sessenta minutos
  - Com muita atenção observa o que sucedeu ao solo. Regista-o iconicamente;
  - Os dois grupos apresentam os seus resultados. Discussão.

Previsão

Eu acho que as camadas diferentes na diferentes  
 falam a camada de terra.

---

---

---

---

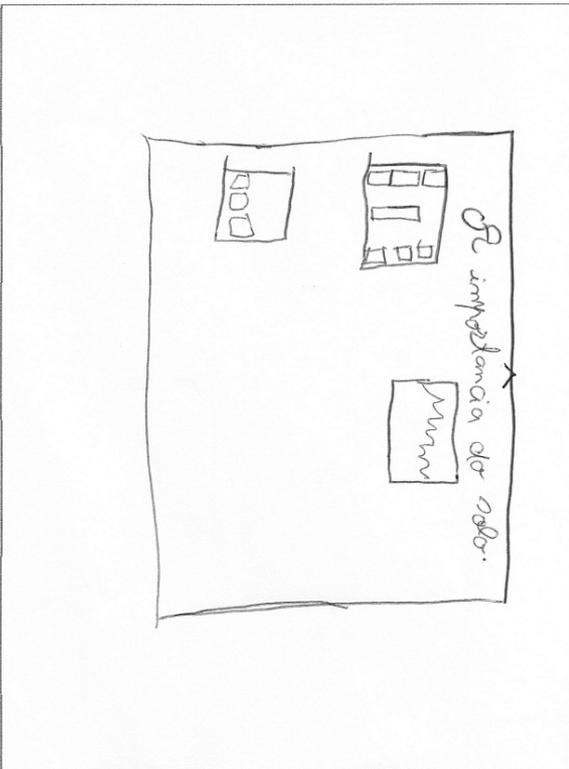
---

---

---

---

Desenha o que observaste:



### Auto-Avaliação

Gostei desta actividade - Sim  Não  Não sei

Apreendi coisas novas - Sim  Não  Não sei

Acho que me vai ser útil - Sim  Não  Não sei

O que mais gostei de fazer foi: de ver o quadro que estava no quadro.

O que achei menos interessante: Gostei de tudo

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

O meu grupo Os desenvolvedores de rede

Elementos do grupo:





# ANEXO IV: Tabela de respostas padrão para o questionário

UNIVERSIDADE DO MINHO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

Mestrado em Estudos da Criança – Promoção da Saúde e do Meio Ambiente  
I.E.U.M

Este questionário destina-se à recolha de dados para um trabalho de investigação cujo tema é

- MUDANÇAS CONCEPTUAIS COM RECURSO AO ENSINO EXPERIMENTAL NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO: O SOLO. As tuas respostas são muito importantes para o sucesso deste estudo-solicita-se a tua colaboração e o máximo de empenho na sua realização. Muito obrigada.

Escola: E.B.1/J.I. de Meiral – Canidelo

Data:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/2011

Ano de Escolaridade  Idade  Sexo: Masculino  Feminino

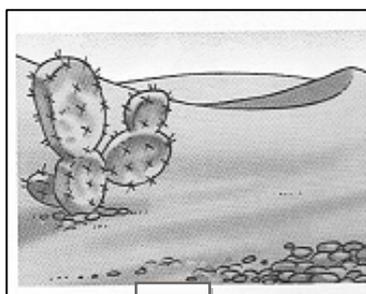
- 1- O solo é um constituinte da Natureza fundamental para a sua atividade.  
Quais são as suas funções na Natureza? (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
Suporte para o desenvolvimento das plantas	X		
Todos os seres vivos necessitam do solo para a sua sobrevivência		X	
Reter e libertar água para as plantas, rios e lençol freático	X		

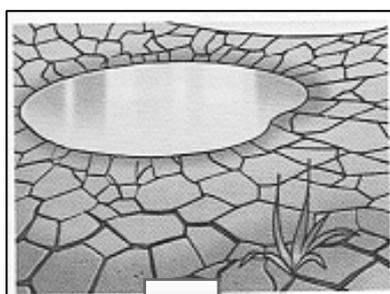
- 2- O solo é importante para os seres vivos terrestres. Sabes quais são as razões da sua importância? (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
O solo controla o movimento e a qualidade das águas dos rios		X	
O solo é o habitat de milhões de seres vivos, quer sejam grandes ou invisíveis	X		
O solo assegura a sobrevivência do ser humano através da agricultura	X		

3 - Atendendo às características do solo ilustrados identifica cada um deles. (marca cada um dos itens referidos com um (X) na resposta correta)



1



2



3

	1	2	3
O solo arenoso é constituído por uma quantidade maior de areia do que de outros componentes. Este solo é pobre em vegetação e é solo permeável	X		
Solo húmífero é constituído por um aumento de matéria orgânica chamada húmus			X
O solo argiloso é constituído por argila e quando seca torna-se muito duro		X	

3.1 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo fértil?

O solo da figura 1	
O solo da figura 2	
O solo da figura 3	X
Não sei	

3.2 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo permeável?

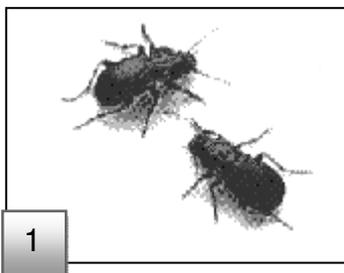
O solo da figura 1	X
O solo da figura 2	
O solo da figura 3	
Não sei	

4 - Os solos apresentam características e propriedades diferentes.

Indica-as. (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
Cor	X		
Textura	X		
Permeabilidade	X		
Cheiro	X		

5- No solo existe uma grande diversidade de fauna.



1

5.1 Identifica os animais das figuras:  
(para cada itens referidos completa com o número 1,2, 3 e 4)

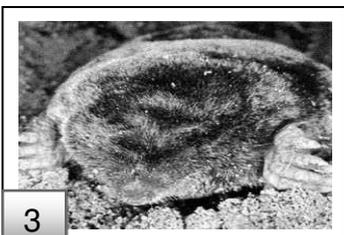
Minhoca	4
Besouro	1
Toupeira	3
Raposa	2



2

5.2 Há animais que vivem na superfície e outros que vivem escondidos no solo. Identifica os animais que vivem escondidos no solo: (para cada itens referidos completa com o número 1,2, 3 e 4)

	Sim	Não	Não sei
A besouro vive escondida no solo		X	
O minhoca vive escondido no solo	X		
A toupeira vive escondida no solo	X		
A raposa vive escondida no solo		X	



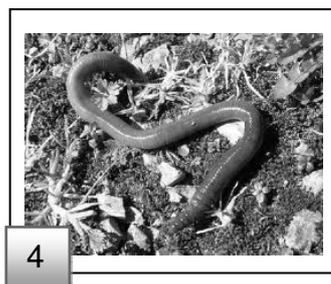
3

5.3 Qual ou quais destes animais constrói galerias no solo?

Minhoca	X
Besouro	
Toupeira	X
Raposa	
Não sei	

5.4 De que se alimenta a minhoca?

Excrementos	X
De ovos de aves	
De folhas de plantas	X
De peixes	
Não sei	



4

6 – O solo é o suporte de vida das plantas. Sabes o nome das plantas das figuras? (escreve o nome da planta por baixo da figura ou assinala com um (x) se não souberes)

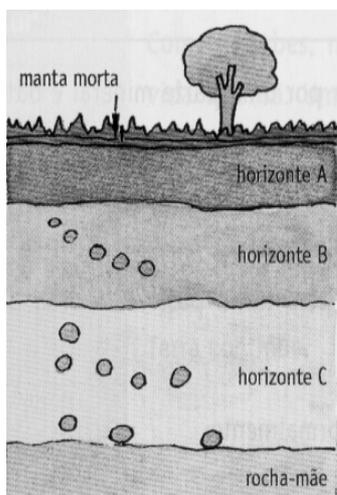


Pinheiro	
Não sei	

Figueira	
Não sei	

Couve	
Não sei	

7 -O solo é formado por vários horizontes, seguidos uns dos outros. O conjunto de todos os horizontes chama-se perfil do solo. Como é formada a manta morta designada por horizonte 0? (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)



	Sim	Não	Não sei
A manta morta é a camada que geralmente recobre o horizonte A.	X		
Na manta morta existe fauna e flora	X		
Na manta morta existem peixes pequenos		X	
A manta morta apresenta geralmente cor muito clara.		X	
Na manta morta existem restos de seres vivos, animais de pequeno porte e microorganismos	X		

8- O solo é composto por componentes que se encontram misturados uns com os outros. Indica-as. (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
Água	X		
Ar	X		
Matéria orgânica	X		
Matéria inorgânica (mineral)	X		

8.1 Húmus faz parte do solo. Define húmus. (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
É a decomposição de folhas, pedras, peixes e outros animais		X	
É constituído por folhas mortas e restos de outros organismos em decomposição	X		
É a degradação dos minerais do solo		X	

9 –O Homem é o principal responsável pela destruição dos solos. Minimizar estes problemas passa por todos nós. Por isso no teu dia a dia deves: (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção).

	Sim	Não	Não sei
Mostrar desinteresse em observar e estudar o solo		X	
Mostrar interesse pelo destino dos resíduos produzidos	X		
Ser cidadão atento aos problemas relacionados com o solo	X		

10-A conservação do solo faz-se todos os dias através de pequenos gestos. Por isso deves: (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção)

	Sim	Não	Não sei
Preservar e expandir as áreas verdes	X		
Fazer pequenas fogueiras para queimar o lixo.		X	
Melhorar o sistema de recolha de lixo utilizando os ecopontos	X		

11 -A participação na Conservação do Solo implica que a valorize. Como devemos agir? (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção).

	Sim	Não	Não sei
Partilhar conhecimentos da importância do solo para a sustentabilidade do Planeta	X		
Consciencializar as pessoas sobre os riscos do mau uso do solo.	X		
Estar indisponível para colaborar em ações que valorizem o solo		X	

12 -Para aumentares o respeito pelo ambiente e pelos direitos conservação do solo, o que deves fazer: (para cada um dos itens referidos assinala com um (x) a tua opção).

	Sim	Não	Não sei
Sensibilizar as pessoas em relação aos 3 Rs.	X		
Plantar árvores para ajudar à fixação do solo, protegendo-o da erosão	X		
Estar pouco informado sobre a preservação e expansão das áreas verdes.		X	

# ANEXO V: Tabela Resumo de Respostas aos Questionário

UNIVERSIDADE DO MINHO Instituto da Educação	Mestrado em Estudos da Criança Promoção da saúde e do Meio Ambiente Investigadora: M <sup>ª</sup> Natália Gomes      Orientador : Prof. Nelson Lima
--	--

EB1 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Alunos

Análise de Dados

Questão **1** **Conteúdos** - O solo é um constituinte da Natureza fundamental para a sua atividade. Quais são as suas funções na Natureza?

Alínea \	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%

Questão **2** **Conteúdos** - O solo é importante para os seres vivos terrestres. Sabes quais são as razões da sua importância?

Alínea \	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%

Questão **3** **Conteúdos** - Atendendo às características do solo ilustrados identifica cada um deles.

	Correto ( C )		Não correto (NC)	
Alínea				
Figura 1		%		%
Figura 2		%		%
Figura3		%		%

3.1 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo fértil?

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
Figura 1		0%		0%		0%
Figura 2		0%		0%		0%
Figura3		0%		0%		0%

3.2 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo permeável?

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
Figura 1		0%		0%		0%
Figura 2		0%		0%		0%
Figura3		0%		0%		0%

Questão **4** **Conteúdos** - Os solos apresentam características e propriedades diferentes. Indica-as.

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%
D		%		%		%

Questão **5** **Conteúdos** –

**5.1** -No solo existe uma grande diversidade de fauna. Identifica os animais das figuras.

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
Figura 1		%		%		%
Figura 2		%		%		%
Figura 3		%		%		%
Figura 4		%		%		%

**5.2** Há animais que vivem na superfície e outros que vivem escondidos no solo. Identifica os animais que vivem escondidos no solo

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
Figura 1		%		%		%
Figura 2		%		%		%
Figura 3		%		%		%
Figura 4		%		%		%

**5.3** Qual ou quais destes animais constrói galerias no solo?

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
Figura 1		%		%		%
Figura 2		%		%		%
Figura 3		%		%		%
Figura 4		%		%		%

**5.4** De que se alimenta a minhoca?

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%
D		%		%		%

Questão **6 Conteúdos** - O solo é o suporte de vida das plantas. Sabes o nome das plantas das figuras?

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
Figura 1		%		%		%
Figura 2		%		%		%
Figura 3		%		%		%

Questão **7 Conteúdos** - O solo é formado por vários horizontes, seguidos uns dos outros. O conjunto de todos os horizontes chama-se perfil do solo. Como é formada a manta morta designada por horizonte O?

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%
D		%		%		%
E		%		%		%

Questão **8 Conteúdos** - O solo é composto por componentes que se encontram misturados uns com os outros. Indica-os.

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%
D		%		%		%

**8.1 Conteúdos** - Húmus faz parte do solo. Define húmus.

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alínea						
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%

Questão **9 Valores** - O Homem é o principal responsável pela destruição dos solos. Minimizar estes problemas passa por todos nós.

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alinea						
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%

Questão **10 Valores** - A conservação do solo faz-se todos os dias através de pequenos gestos.

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alinea						
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%

Questão **11 Atitudes** - A participação na Conservação do Solo implica que a valorize. Como devemos agir?

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alinea						
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%

Questão **12 Atitudes** - Para aumentar o respeito pelo ambiente e pelos direitos conservação do solo, o que deves fazer.

	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Alinea						
A		%		%		%
B		%		%		%
C		%		%		%

Agrupamento D. Pedro I

Pré teste

24 Alunos

Análise de Dados

Questão **1** **Conteúdos** - O solo é um constituinte da Natureza fundamental para a sua atividade. Quais são as suas funções na Natureza?

Alínea	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	16	67%	1	4%	7	29%
B	14	58%	4	17%	6	25%
C	9	38%	2	8%	13	54%

Questão **2** **Conteúdos** - O solo é importante para os seres vivos terrestres. Sabes quais são as razões da sua importância?

Alínea	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	11	46%	3	12%	10	42%
B	15	62%	4	17%	5	21%
C	17	71%	2	8%	5	21%

Questão **3** **Conteúdos** - Atendendo às características do solo ilustrados identifica cada um deles.

Alínea	Correto ( C )		Não correto (NC)	
Figura 1	23	96%	1	4%
Figura 2	18	75%	6	25%
Figura 3	20	83%	4	17%

3.1 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo fértil?

Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
10	42%	8	33%	6	25%

3.2 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo permeável?

Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
9	37%	10	42%	5	21%

Questão **4** **Conteúdos** - Os solos apresentam características e propriedades diferentes. Indica-as.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	19	79%	2	8%	3	13%
B	12	50%	5	21%	7	29%
C	10	42%	2	8%	12	50%
D	11	46%	7	29%	6	25%

Questão **5** **Conteúdos** –

**5.1** -No solo existe uma grande diversidade de fauna. Identifica os animais das figuras.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Figura 1	17	71%	4	12%	3	17%
Figura 2	14	58%	3	13%	7	29%
Figura 3	13	54%	2	8%	9	38%
Figura 4	17	71%	5	21%	2	8%

5.2 Há animais que vivem na superfície e outros que vivem escondidos no solo. Identifica os animais que vivem escondidos no solo

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Figura 1	18	75%	1	4%	5	21%
Figura 2	7	29%	8	33%	9	38%
Figura 3	19	79%	3	12%	2	9%
Figura 4	1	4%	20	83%	3	13%

5.3 Qual ou quais destes animais constrói galerias no solo?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Figura 1	9	82%	0	0%	2	18%
Figura 2	0	0%	1	100%	0	0%
Figura 3	9	100%	0	0%	0	0%
Figura 4	0	0%	0	0%	5	100%

5.4 De que se alimenta a minhoca?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	3	75%	1	25%	0	0%
B	1	50%	1	50%	0	0%
C	14	100%	0	0%	0	0%
D	0	0%	0	0%	5	100%

Questão **6 Conteúdos** - O solo é o suporte de vida das plantas. Sabes o nome das plantas das figuras?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Figura 1	13	54%	4	17%	7	29%
Figura 2	5	21%	4	17%	15	62%
Figura 3	7	29%	3	13%	14	58%

Questão **7** **Conteúdos** - O solo é formado por vários horizontes, seguidos uns dos outros. O conjunto de todos os horizontes chama-se perfil do solo. Como é formada a manta morta designada por horizonte 0?

Alínea \	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	14	42%	6	37%	4	21%
B	9	37%	5	21%	10	42%
C	2	8%	16	67%	6	25%
D	10	42%	8	33%	6	25%
E	15	63%	2	8%	7	29%

Questão **8** **Conteúdos** - O solo é composto por componentes que se encontram misturados uns com os outros. Indica-os.

Alínea \	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	15	62%	5	21%	4	17%
B	10	42%	8	33%	6	25%
C	13	54%	5	21%	6	25%
D	8	33%	5	21%	11	46%

**8.1 Conteúdos** - Húmus faz parte do solo. Define húmus.

Alínea \	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	8	33%	4	17%	12	50%
B	6	25%	4	17%	14	58%
C	4	17%	6	25%	14	58%

Questão **9** **Valores** - O Homem é o principal responsável pela destruição dos solos. Minimizar estes problemas passa por todos nós.

Alínea \	Correto ( C )		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	10	42%	6	25%	8	33%
B	15	62%	5	21%	4	17%
C	17	71%	6	25%	1	4%

Questão **10 Valores** - A conservação do solo faz-se todos os dias através de pequenos gestos.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	11	46%	9	37%	4	17%
B	2	8%	14	58%	8	34%
C	16	67%	6	25%	2	8%

Questão **11 Atitudes** - A participação na Conservação do Solo implica que a valorize. Como devemos agir?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	16	67%	5	21%	3	12%
B	15	63%	1	4%	8	33%
C	7	29%	9	38%	8	33%

Questão **12 Atitudes** - Para aumentar o respeito pelo ambiente e pelos direitos conservação do solo, o que deves fazer.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	11	46%	7	29%	6	25%
B	8	33%	9	38%	7	29%
C	7	29%	11	46%	6	25%

E.B.1 do Meiral

Pós teste

24 Alunos

Análise de Dados

Questão **1** **Conteúdos** - O solo é um constituinte da Natureza fundamental para a sua atividade. Quais são as suas funções na Natureza?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
	Valor	Porcentagem	Valor	Porcentagem	Valor	Porcentagem
A	20	83%	3	13%	1	4%
B	19	79%	3	13%	2	8%
C	19	79%	3	13%	2	8%

Questão **2** **Conteúdos** - O solo é importante para os seres vivos terrestres. Sabes quais são as razões da sua importância?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
	Valor	Porcentagem	Valor	Porcentagem	Valor	Porcentagem
A	17	71%	4	17%	3	12%
B	20	83%	3	13%	1	4%
C	23	96%	1	4%	0	0%

Questão **3** **Conteúdos** - Atendendo às características do solo ilustrados identifica cada um deles.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)	
	Figura 1	24	100%	0
Figura 2	22	92%	2	8%
Figura3	94	88%	1	4%

3.1 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo fértil?

Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
18	75%	4	17%	2	8%

3.2 Qual dos três solos representados nas figuras é um solo permeável?

Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
17	71%	5	21%	2	8%

Questão **4** **Conteúdos** - Os solos apresentam características e propriedades diferentes. Indica-as.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
	A	22	92%	1	4%	1
B	19	79%	0	0%	21	25%
C	18	75%	4	17%	2	8%
D	21	88%	1	4%	2	8%

Questão **5** **Conteúdos** –

**5.1** -No solo existe uma grande diversidade de fauna. Identifica os animais das figuras.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Figura 1	23	96%	1	4%	0	0%
Figura 2	20	83%	3	13%	1	4%
Figura 3	21	88%	2	8%	1	4%
Figura 4	23	96%	1	4%	0	0%

**5.2** Há animais que vivem na superfície e outros que vivem escondidos no solo. Identifica os animais que vivem escondidos no solo

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Figura 1	21	88%	2	8%	1	4%
Figura 2	10	42%	12	50%	2	8%
Figura 3	21	88%	2	8%	1	4%
Figura 4	1	4%	22	92%	1	4%

**5.3** Qual ou quais destes animais constrói galerias no solo?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Figura 1	22	96%	0	0%	1	4%
Figura 2	0	0%	2	100%	0	0%
Figura 3	22	100%	0	0%	0	0%
Figura 4	0	0%	0	0%	0	0%

**5.4** De que se alimenta a minhoca?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	22	100%	0	0%	0	0%
B	0	0%	4	100%	0	0%
C	18	100%	0	0%	0	0%
D	0	0%	0	0%	2	100%

Questão **6 Conteúdos** - O solo é o suporte de vida das plantas. Sabes o nome das plantas das figuras?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
Figura 1	17	71%	3	12%	4	17%
Figura 2	11	46%	7	29%	6	25%
Figura 3	17	71%	2	8%	5	21%

Questão **7 Conteúdos** - O solo é formado por vários horizontes, seguidos uns dos outros. O conjunto de todos os horizontes chama-se perfil do solo. Como é formada a manta morta designada por horizonte O?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	22	92%	2	8%	0	0%
B	15	62%	4	17%	5	21%
C	2	8%	16	67%	6	25%
D	4	17%	13	54%	7	29%
E	17	71%	6	25%	1	4%

Questão **8 Conteúdos** - O solo é composto por componentes que se encontram misturados uns com os outros. Indica-os.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	20	83%	1	4%	3	13%
B	20	83%	3	13%	1	4%
C	19	79%	1	4%	4	17%
D	12	50%	6	25%	6	25%

**8.1 Conteúdos** - Húmus faz parte do solo. Define húmus.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	5	21%	3	12%	16	67%
B	17	71%	5	21%	2	8%
C	5	21%	14	58%	5	21%

Questão **9 Valores** - O Homem é o principal responsável pela destruição dos solos. Minimizar estes problemas passa por todos nós.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	8	33%	16	67%	0	0%
B	20	83%	3	13%	1	4%
C	22	92%	1	4%	1	4%

Questão **10 Valores** - A conservação do solo faz-se todos os dias através de pequenos gestos.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	20	83%	3	13%	1	4%
B	2	8%	19	79%	3	13%
C	22	92%	2	8%	0	0%

Questão **11 Atitudes** - A participação na Conservação do Solo implica que a valorize. Como devemos agir?

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	22	92%	2	8%	0	0%
B	21	88%	3	12%	0	0%
C	4	17%	19	79%	1	4%

Questão **12 Atitudes** - Para aumentar o respeito pelo ambiente e pelos direitos conservação do solo, o que deves fazer.

Alínea	Correto ( C)		Não correto (NC)		Não sei (NS)	
A	19	79%	3	13%	2	8%
B	22	92%	2	8%	0	0%
C	3	13%	20	83%	1	4%