

**Aprendizagem Cooperativa**  
**Estudo com alunos do 3.ºCEB**

**Cristina do Nascimento Romano Andrade**

*Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de Bragança  
para obtenção de Grau de Mestre em Ensino das Ciências.*

Orientado por  
**Professora Doutora Delmina Pires**

**Bragança**

**Julho 2011**

**Aprendizagem Cooperativa**  
**Estudo com alunos do 3.ºCEB**

**Cristina do Nascimento Romano Andrade**

*Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de Bragança  
para obtenção de Grau de Mestre em Ensino das Ciências.*

Orientado por  
**Professora Doutora Delmina Pires**

**Bragança**

**Julho 2011**

## **Agradecimentos**

A concretização deste trabalho só foi possível graças à colaboração e ao contributo, de forma directa ou indirecta, de várias pessoas às quais gostaria de expressar algumas palavras de agradecimento e profundo reconhecimento.

Em primeiro lugar, quero agradecer de forma muito especial à minha orientadora, Professora Doutora Delmina Pires, pelo interesse que demonstrou no desenvolvimento deste trabalho, com as suas opiniões, sugestões e críticas em todas as fases deste estudo. Desejo também manifestar a minha gratidão pelo modo como sempre me apoiou e incentivou e a disponibilidade e simpatia com que sempre me recebeu.

À Direcção da Escola onde lecciono (2010/2011), pelo apoio prestado que permitiu a realização do trabalho.

Aos meus alunos do 7.º A, pois sem eles não seria possível a realização deste projecto.

À directora de turma do 7.º A, pela sua colaboração.

À Fernanda, um obrigada muito especial pela prestimosa ajuda e amizade sempre presentes.

À Gracinda, pela amizade e disponibilidade sempre demonstradas.

À Conceição, pelas palavras de incentivo nos momentos de maior ansiedade.

À Anunciação, pela colaboração e espírito de entreajuda.

Ao José, pelo incentivo e apoio prestado na recolha de alguma bibliografia.

Aos colegas de Mestrado, pela amizade e companheirismo.

Aos meus amigos, que nunca estiveram ausentes, agradeço o incentivo, amizade e o carinho que sempre me disponibilizaram.

À minha família, pelo carinho, apoio e compreensão inestimáveis, com que sempre me acompanharam.

## Resumo

Fundamentado na teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky e na literatura sobre a aprendizagem cooperativa, o presente estudo desenvolveu-se em torno de dois objectivos principais: 1) inferir acerca da importância da implementação da aprendizagem cooperativa no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Naturais, sendo este objectivo subdividido em dois mais específicos, nomeadamente, 1.1) averiguar o contributo da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento de competências cognitivas e 1.2) averiguar o contributo da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento de competências atitudinais; 2) perceber os efeitos da aprendizagem cooperativa na motivação dos alunos para a aprendizagem.

De acordo com estes objectivos, foi seleccionada uma amostra constituída por uma turma do 7.º ano de escolaridade. O estudo foi realizado na disciplina de Ciências Naturais, tendo por base os temas programáticos “*Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*” e “*A Terra conta a sua História*”.

Os principais instrumentos de recolha de dados foram testes de avaliação, grelhas de observação da investigadora, diário do aluno e um questionário final para indagar a motivação dos alunos relativamente à aprendizagem em ambiente cooperativo. Analisámos os efeitos da aprendizagem cooperativa segundo duas dimensões, uma qualitativa e descritiva, relativa às atitudes e à motivação dos alunos, durante a intervenção na prática pedagógica, e outra mais quantitativa, relativa aos resultados obtidos, pelos alunos, ao nível das competências cognitivas, quer simples (memorização e compreensão de baixo nível de abstracção), quer complexas (compreensão de elevado nível de abstracção e aplicação).

Os resultados finais do estudo evidenciaram que, para esta amostra, a aprendizagem em grupos de trabalho cooperativo favoreceu, de forma muito positiva, o desenvolvimento de competências, quer cognitivas, quer atitudinais. A análise dos dados revelou ainda que os alunos sentiram grande satisfação em aprender em ambiente cooperativo, o que parece ter desenvolvido uma grande motivação pelo estudo das Ciências Naturais, o que, por sua vez, pode justificar os bons resultados a nível das competências cognitivas simples e complexas.

## Abstract

Based on the theory of psychological development of Vygotsky and the literature on cooperative learning, this study was developed around two main objectives: 1) to infer the importance of implementation of cooperative learning in teaching and learning of Natural Sciences this objective being subdivided into two more specific, namely, 1.1) to determine the contribution of cooperative learning in the development of cognitive skills and 1.2) to determine the contribution of cooperative learning in the development of attitudinal skills, 2) to investigate the effects of cooperative learning on student motivation for learning.

According to these objectives, it has been selected a sample of a class of 7<sup>th</sup> grade. The study was conducted in Science class, based on programmatic themes "*Science, Technology, Society and Environment*" and "*The Earth has its History*".

The main instruments of data collection were evaluation tests, observation grids of the researcher, the student diary and a final questionnaire to investigate students' motivation for learning in cooperative environment. We examined the effects of cooperative learning according to two dimensions, a qualitative and descriptive information on the attitudes and motivation of students during the intervention in teaching practice and other more quantitative on the results obtained by students at the level of cognitive skills or simple (memorization and understanding of low level of abstraction) or complex (high-level understanding of abstraction and application).

The final results of the study showed that, for this sample, the learning of cooperative work in groups favoured, very positively, the development of skills, whether cognitive or attitudinal. Data analysis also revealed that students felt great satisfaction in learning in cooperative environment, which seems to have developed a great motivation for the study of natural sciences, which in turn can justify good results at the level of simple cognitive skills and complex.

## Índice

AGRADECIMENTOS .....	i
RESUMO .....	ii
ABSTRACT .....	iii
ÍNDICE.....	iv
LISTA DE FIGURAS .....	viii
LISTA DE QUADROS .....	ix
LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS.....	x
<b>CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO</b>	
1. Contextualização do estudo .....	1
2. Problema e objectivos orientadores do estudo .....	5
3. Organização do estudo.....	9
<b>CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	
1. Teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky.....	10
1.1. Introdução .....	10
1.2. Aprendizagem e desenvolvimento psicológico .....	12
1.3. Zona de desenvolvimento proximal.....	14
1.4. Conceitos espontâneos e conceitos científicos .....	17
2. História da aprendizagem cooperativa no processo de ensino-aprendizagem .....	19
3. Aprendizagem cooperativa: conceito e caracterização.....	22

4. Tipos de grupos de aprendizagem cooperativa .....	28
5. Formação dos grupos de aprendizagem cooperativa.....	29
6. Funções do professor no processo de implementação da aprendizagem cooperativa.....	36
7. Estudos realizados no âmbito da aprendizagem cooperativa .....	39
8. Vantagens da aprendizagem cooperativa no processo de ensino-aprendizagem .....	41
9. Métodos de aprendizagem cooperativa .....	44
9.1. Grupos de trabalho para o sucesso (STAD).....	46
9.2. Controvérsia Académica.....	49

### **CAPÍTULO III - METODOLOGIA**

1. Introdução.....	52
2. Caracterização da amostra.....	52
2.1. Caracterização da amostra quanto ao nível sócio-económico e cultural familiar e a classe social .....	53
3. Técnicas e instrumentos .....	56
4. Descrição do estudo.....	60
4.1. Fase de pré-implementação .....	62
4.2. Fase de implementação na prática pedagógica .....	65
4.3. Fase de pós-implementação .....	69
5. Recolha e tratamento de dados .....	69

### **CAPÍTULO IV - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

1. Introdução.....	72
2. Aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas.....	72

3. Perfil atitudinal dos alunos da amostra.....	82
4. O que pensam os alunos sobre a aprendizagem cooperativa.....	92

## **CAPÍTULO V - CONCLUSÕES**

1. Introdução.....	96
2. Conclusões do estudo .....	96
3. Contributos do estudo.....	101
4. Limitações do estudo .....	102
5. Sugestões para futuros estudos .....	103

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....**

105

## **ANEXOS .....**

111

Anexo 1 - Escala de profissão .....	112
Anexo 2 - Escala de habilitação académica.....	114
Anexo 3 - Grelha de observação da professora .....	116
Anexo 4 - Diário do aluno .....	118
Anexo 5 - Mini-testes .....	120
Anexo 6 - Teste de avaliação final (2.º momento de avaliação) .....	138
Anexo 7 - Primeiro teste de avaliação (1.º momento de avaliação) .....	145
Anexo 8 - Questionário final .....	151
Anexo 9 - Fichas de trabalho.....	153
Anexo 10 - Constituição dos grupos de trabalho cooperativo.....	197
Anexo 11 - Preparação da sala de aula .....	200

Anexo 12 - Folha de cálculo das pontuações de superação.....	203
Anexo 13 - Certificados atribuídos às equipas .....	206
Anexo 14 - Resultados do primeiro teste de avaliação e do teste de avaliação final ....	208
Anexo 15 - Análises estatísticas .....	212
Anexo 16 - Grelhas de observação preenchidas pela professora.....	215

## Lista de figuras

<b>Figura 1-</b> Esquema geral do projecto de investigação.....	8
<b>Figura 2-</b> Percentagem de alunos inseridos em cada nível sócio-económico e cultural familiar .....	56
<b>Figura 3-</b> Esquema global das diversas fases da investigação .....	61
<b>Figura 4-</b> Exemplo dos cartões identificativos dos papéis a desempenhar pelos alunos.....	63
<b>Figura 5-</b> Distribuição da amostra no 1.º momento de avaliação, segundo o NSECF e a categoria de classificação .....	75
<b>Figura 6-</b> Distribuição da amostra no 2.º momento de avaliação, segundo o NSECF e a categoria de classificação .....	75
<b>Figura 7-</b> Evolução do aproveitamento dos alunos entre os dois momentos avaliativos, tendo em conta o NSECF e as categorias de classificação.....	76
<b>Figura 8-</b> Classificação obtida pelos alunos nas competências cognitivas simples (CS) no 1.º momento de avaliação, de acordo com o NSECF.....	77
<b>Figura 9-</b> Classificação obtida pelos alunos nas competências cognitivas simples (CS) no 2.º momento de avaliação, de acordo com o NSECF.....	77
<b>Figura 10-</b> Evolução do aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas simples (CS) entre os dois momentos avaliativos, tendo em conta o NSECF e as categorias de classificação .....	78
<b>Figura 11-</b> Classificação obtida pelos alunos nas competências cognitivas complexas (CC) no 1.º momento de avaliação, de acordo com o NSECF.....	79
<b>Figura 12-</b> Classificação obtida pelos alunos nas competências cognitivas complexas (CC) no 2.º momento de avaliação, de acordo com o NSECF.....	79
<b>Figura 13-</b> Evolução do aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas complexas (CC) entre os dois momentos avaliativos, tendo em conta o NSECF e as categorias de classificação .....	80

## Lista de quadros

**Quadro 1-** Métodos de aprendizagem cooperativa.....45

**Quadro 2-** Técnicas, instrumentos e objectivos envolvidos no estudo .....59

## Lista de tabelas

**Tabela 1-** Critérios para a atribuição individual de pontos.....48

**Tabela 2-** Critérios para a atribuição de prémios às equipas .....48

**Tabela 3-** Relação entre o nível sócio-económico e cultural familiar e a classe social, segundo uma escala de três categorias .....55

**Tabela 4-** Distribuição dos alunos pelas categorias de nível sócio-económico e cultural familiar e classe social .....55

**Tabela 5-** Distribuição das classificações segundo quatro categorias .....74

**Tabela 6-** Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas para testar as diferenças entre os dois momentos avaliativos, tendo em conta a classificação, as competências cognitivas simples e as competências cognitivas complexas .....80

**Tabela 7-** Perfil atitudinal dos alunos no primeiro momento de implementação da aprendizagem cooperativa (1.<sup>a</sup> aula - 03/11/2010).....84

**Tabela 8-** Perfil atitudinal dos alunos no meio do percurso de implementação da aprendizagem cooperativa (7.<sup>a</sup> aula - 11/01/2011) .....85

**Tabela 9-** Perfil atitudinal dos alunos no final da implementação da aprendizagem cooperativa (12.<sup>a</sup> aula - 02/02/2011) .....86

**Tabela 10-** Evolução do perfil atitudinal dos alunos do Grupo I, considerando a 1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> e 12.<sup>a</sup> aula.....87

**Tabela 11-** Evolução do perfil atitudinal dos alunos do Grupo II, considerando a 1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> e 12.<sup>a</sup> aula .....88

**Tabela 12-** Evolução do perfil atitudinal dos alunos do Grupo III, considerando a 1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> e 12.<sup>a</sup> aula .....89

**Tabela 13-** Evolução do perfil atitudinal dos alunos do Grupo IV, considerando a 1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> e 12.<sup>a</sup> aula .....90

## **Lista de abreviaturas**

**Av1** – primeiro momento de avaliação

**Av2** – segundo momento de avaliação

**C** – Classificação

**CC** – Competências cognitivas complexas

**CC1** – Competências cognitivas complexas no primeiro momento de avaliação

**CC2** – Competências cognitivas complexas no segundo momento de avaliação

**CEB** – Ciclo do ensino básico

**CM** – Classe média

**CM<sup>+</sup>** – Classe média alta

**CM<sup>-</sup>** – Classe média baixa

**CS** – Competências cognitivas simples

**CS1** – Competências cognitivas simples no primeiro momento de avaliação

**CS2** – Competências cognitivas simples no segundo momento de avaliação

**CT** – Classe trabalhadora

**DP** – Desenvolvimento potencial

**DR** – Desenvolvimento real

**NEE** – Necessidades educativas especiais

**NSECF** – Nível sócio-económico e cultural familiar

**STAD** – Grupos de trabalho para o sucesso

**ZDP** – Zona de desenvolvimento proximal

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

### 1. Contextualização do estudo

O ensino da ciência é um desafio premente que se coloca às escolas e aos seus professores, pois ensinar (e aprender) ciência é algo complicado, dada a complexidade do conhecimento científico. Apesar disso, é inegável a necessidade de aprender ciência, na escola, pois quer a ciência, quer a tecnologia fazem parte do quotidiano das sociedades actuais.

A escola deve proporcionar ao aluno não só a aquisição de conhecimentos, mas também deve promover o desenvolvimento integrado de capacidades e atitudes, como o pensamento crítico, o pensamento abstracto, a resolução de problemas, a comunicação e argumentação, o respeito pelo outro, a solidariedade e a cooperação, importantes para o desenvolvimento de cidadãos com capacidade de intervenção social. Por isso, o ensino da ciência é fundamental na educação para a cidadania democrática, contribuindo para a formação de indivíduos com maior capacidade de autonomia, de discernimento e de liberdade na tomada de decisões perante numerosas situações, por vezes imprevisíveis, do meio social.

As orientações publicadas pelo Ministério da Educação em 2001, do Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, dão uma nova perspectiva ao ensino das Ciências. Assim, as Ciências deixam de ser apresentadas como conteúdos sem relação com a realidade, e sem uma verdadeira dimensão global e integrada, e passam a abordar temáticas como a “Vida e os seres vivos”, a “Matéria”, o “Universo”, a “Tecnologia”, o “Ambiente”, com o objectivo de transformar o modo como os jovens pensam e reflectem sobre si próprios e o mundo que os rodeia, permitindo ao mesmo tempo que estes aprendam a relacionar-se com as descobertas científicas e tecnológicas e com as suas implicações sociais e ambientais.

Deste modo, o ensino das Ciências na escolaridade básica visa proporcionar aos alunos a aquisição de uma série de competências gerais, como, por exemplo, aquelas que a seguir se mencionam:

*Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano; Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar; Adotar metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a objectivos visados; Adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões; Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável; Realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa e Cooperar com os outros em tarefas e projectos comuns.* (Departamento do Ensino Básico, 2001, p. 15)

A operacionalização destas competências gerais deve ter um carácter transversal, em que os professores das diversas áreas actuam em convergência, planificando transversalmente as actividades curriculares a serem implementadas, tornando o Currículo mais flexível. O conceito de competência é aqui entendido como o saber em acção ou em uso, ou seja, integra conhecimentos, capacidades e atitudes que o indivíduo deve ser capaz de aplicar em diversos tipos de situações, nomeadamente na resolução de problemas em situações novas. As competências gerais, acima mencionadas, devem ser promovidas, gradualmente, ao longo da educação básica, sendo referenciadas como necessárias à qualidade da vida pessoal e social dos cidadãos.

De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico, aos alunos deve ser dada a oportunidade de participarem em actividades interpessoais e de grupo, permitindo que estes desenvolvam o sentido da responsabilidade, do respeito mútuo, da comunicação e discussão de diferentes pontos de vista.

Para além disso, o Projecto Metas de Aprendizagem, inserido na Estratégia Global de Desenvolvimento do Currículo Nacional delineada pelo Ministério da Educação (2010), tem como objectivo assegurar uma educação de qualidade e melhores resultados escolares nos diferentes níveis educativos e constitui um instrumento de apoio à gestão do Currículo Nacional que os professores devem ter em conta na planificação e no desenvolvimento da sua prática pedagógica. Assim, as Metas de Aprendizagem de Ciências traduzem as aprendizagens que os alunos devem ser capazes de alcançar e de evidenciar, no final de cada um dos ciclos da escolaridade básica, sustentadas na aquisição dos conhecimentos e capacidades inscritos no Currículo Nacional e que integram e mobilizam os conteúdos nas suas diferentes dimensões: processos de construção e uso do conhecimento; as atitudes e os valores. Deste modo, com vista à consecução de uma meta ou metas, as estratégias de ensino devem ser diversificadas e devem recorrer a formas sociais de trabalho.

Este novo paradigma educacional exige que seja alterada a maneira de ensinar Ciências, devendo estabelecer-se a ligação entre o saber e as práticas sociais, propondo

aos alunos experiências de aprendizagem diversificadas, como debates, situações-problema, projectos de trabalho, actividades de observação e experimentação (Perrenoud, 2001, cit. Valadares & Moreira, 2009). Neste contexto, o professor deve escolher as oportunidades e experiências educativas que permitam, aos alunos, o desenvolvimento de algum grau de autonomia em relação ao uso do saber.

Por sua vez, cabe ao professor propiciar situações de aprendizagem em grupos de trabalho, que permitam a promoção da auto-estima e autoconfiança. Para isto, o professor deve organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados e definir os papéis e as responsabilidades que cada elemento deve desempenhar dentro do seu grupo.

Deste modo, a escola deve abandonar o modelo tradicional de ensino, com um carácter transmissivo, que privilegia os conteúdos mais do que o processo e a relação professor-aluno em detrimento da relação aluno-aluno e que fomenta o individualismo e a competição. Pelo contrário, a escola de hoje deve fomentar a colaboração entre os jovens na construção do conhecimento e desenvolver a partilha de experiências, nomeadamente na resolução de problemas, através da reflexão e da comunicação.

Nesta medida, a aprendizagem cooperativa constitui uma alternativa de ensino-aprendizagem que vai ao encontro dos princípios e valores orientadores do Currículo Nacional. Para além disso, os resultados de diversas investigações têm demonstrado a sua eficácia no ensino dos mais variados conteúdos curriculares, que vão desde a Matemática, às Línguas, Ciências e Estudos Sociais (Bessa & Fontaine, 2002), bem como nos vários níveis de ensino, desde o ensino básico ao ensino superior (Ros, 2001).

A aprendizagem cooperativa diferencia-se das restantes metodologias ao considerar que o aluno desempenha um papel mais activo no processo de ensino-aprendizagem, estando no centro das actividades a serem realizadas por grupos heterogéneos. Deste modo, a aprendizagem vai sendo construída mediante um conjunto de interacções sociais e culturais estabelecidas entre os elementos de um grupo heterogéneo, estimulando a discussão e a partilha de ideias entre pares, na procura de resolução de problemas, o que, por sua vez, contribui para o desenvolvimento dos processos mentais mais elevados, como o pensamento crítico, o raciocínio e a abstracção.

Numerosos estudos (Coll, 1984; Ovejero, 1990; Parrilla, 1992; Johnson & Johnson, 1997; Johnson, Johnson & Holubec, 1999; Stainback, 2001), citados por Pujolàs (2008), indicam que a aprendizagem em ambiente cooperativo apresenta

vantagens relativamente a outras metodologias mais centradas no professor que valorizam os conteúdos e que podem ter um efeito competitivo e individualista. Assim, as investigações demonstram que a aprendizagem cooperativa favorece o estabelecimento de relações positivas entre os alunos, fomentando a solidariedade e o respeito mútuo, bem como o sentido de responsabilidade e entreajuda, reforçando a coesão dentro do grupo. Para além disso, os elementos do grupo cooperativo conseguem obter um nível de produtividade e rendimento académico maior, resultantes do bom desempenho e da motivação na realização das tarefas.

Assim, os benefícios desta metodologia não se restringem apenas ao nível cognitivo, mas promovem também efeitos positivos no desenvolvimento de competências sociais e no bem-estar psicológico dos indivíduos (Bessa & Fontaine, 2002).

Em Portugal, dos trabalhos realizados no âmbito desta temática destacam-se os estudos de Sanches (1994), Marreiros, Fonseca e Conboy (2001), Freixo (2003), Ribeiro (2006) e Ramos (2008), que demonstram as vantagens da aprendizagem cooperativa tanto nas aprendizagens atitudinais, como nas aprendizagens cognitivas dos alunos de Ciências do Ensino Básico. Estes resultados convergem com estudos efectuados em outros países e nas mais diversas áreas disciplinares. Lopes e Silva (2009) salientam os estudos de Slavin e Karweit (1984) e Sherman e Thomas (1986) na área da Matemática e de Okebukola (1985) na área das Ciências, concluindo que os efeitos da aplicação da aprendizagem cooperativa foram positivos tanto para os alunos fracos como para os médios ou bons.

Tendo em conta os princípios enunciados pela Lei de Bases do Sistema Educativo, as competências gerais constantes do Currículo Nacional do Ensino Básico, bem como as Metas de Aprendizagem de Ciências, já anteriormente referidas, a escola deve responder às necessidades resultantes de uma sociedade globalizante e em constante mudança, incentivando a formação de cidadãos responsáveis, autónomos e solidários. Assim, paralelamente às aprendizagens curriculares, o ensino deve promover:

*O desenvolvimento do espírito democrático e pluralista, respeitador dos outros e das suas ideias, aberto ao diálogo e à livre troca de opiniões, formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram. (Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro, artigo 2.º)*

A aprendizagem cooperativa permite exactamente que os alunos desenvolvam estas competências, constituindo uma metodologia que favorece, não só a aquisição de conteúdos curriculares, mas também a maturidade cívica e sócio-afectiva.

Há que considerar também que estas mudanças, introduzidas no sistema de ensino, requerem por parte do professor uma maior abertura face à necessidade de diversificar e implementar novas estratégias de ensino-aprendizagem, bem como uma nova compreensão do ensino das Ciências. Para tal, torna-se fundamental a formação contínua dos próprios docentes, no sentido de estes poderem reflectir sobre a sua prática pedagógica, adquirir novos conhecimentos e desenvolver novas metodologias, ou seja, contribuir para a construção permanente do seu conhecimento pedagógico.

É com base nestes pressupostos que se justifica a importância do tema escolhido para este estudo, que teve como finalidade implementar, com alunos do 7.º ano de escolaridade, uma prática pedagógica baseada no trabalho cooperativo, no sentido de aumentar a motivação dos alunos para aprender Ciências e contribuir para o seu sucesso ao nível das competências cognitivas e atitudinais.

A amostra de estudo correspondeu a uma turma do 7.º ano de escolaridade, do 3.º CEB (Ciclo do Ensino Básico), onde a professora investigadora exerceu a sua actividade docente, leccionando a disciplina de Ciências Naturais e, deste modo, implementou a intervenção pedagógica – aprendizagem cooperativa.

A escolha da amostra prendeu-se com o facto de se considerar de extrema importância desenvolver um estudo desta natureza com alunos do Ensino Básico, pois a aprendizagem cooperativa permite activar o desenvolvimento de uma série de competências sociais que devem ser adquiridas ao longo daquele período de escolaridade e, para além disso, essas competências devem ser desenvolvidas desde fases precoces.

## **2. Problema e objectivos orientadores do estudo**

O desinteresse e o baixo nível científico demonstrados por alguns alunos com que nos temos deparado ao longo da carreira profissional têm-nos levado a reflectir sobre quais as melhores metodologias de ensino das Ciências a utilizar em contexto de sala de aula, no sentido de “conquistar” todos os alunos para o processo de ensino-aprendizagem. As formas de ensino-aprendizagem tradicionais, que privilegiam a

dimensão conceptual dos programas curriculares, não têm dado resposta a algumas situações de insucesso e de desmotivação manifestados por alguns alunos, relativamente à aprendizagem científica.

Para além disso, ao longo dos últimos anos, a educação nas nossas escolas não tem ido ao encontro dos interesses e necessidades dos alunos, não os preparando para as exigências de uma sociedade cada vez mais científica e tecnológica, para além de globalizante.

Partindo do pressuposto que o ensino deve conceder aos jovens a capacidade de agirem colectiva e democraticamente, defendemos que a escola deve incluir procedimentos de ensino-aprendizagem que permitam aos alunos desenvolver o pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas e de procurar informação de forma autónoma, etc. Claro que na sociedade globalizante de que falámos é essencial a cooperação em projectos comuns, por isso, os princípios e valores orientadores do Currículo Nacional e as competências gerais a desenvolver nos alunos ao longo do Ensino Básico apontam, nomeadamente, para a competência “Cooperar com os outros em tarefas e projectos comuns.”

Em função dos pressupostos teóricos em que se baseia a metodologia aprendizagem cooperativa, o estudo desenvolve-se em função do seguinte problema:

*Qual a influência da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento das competências definidas nas orientações curriculares para o Ensino Básico, em alunos do 7.º ano de escolaridade?*

Partindo deste problema, definiram-se os seguintes objectivos orientadores de investigação:

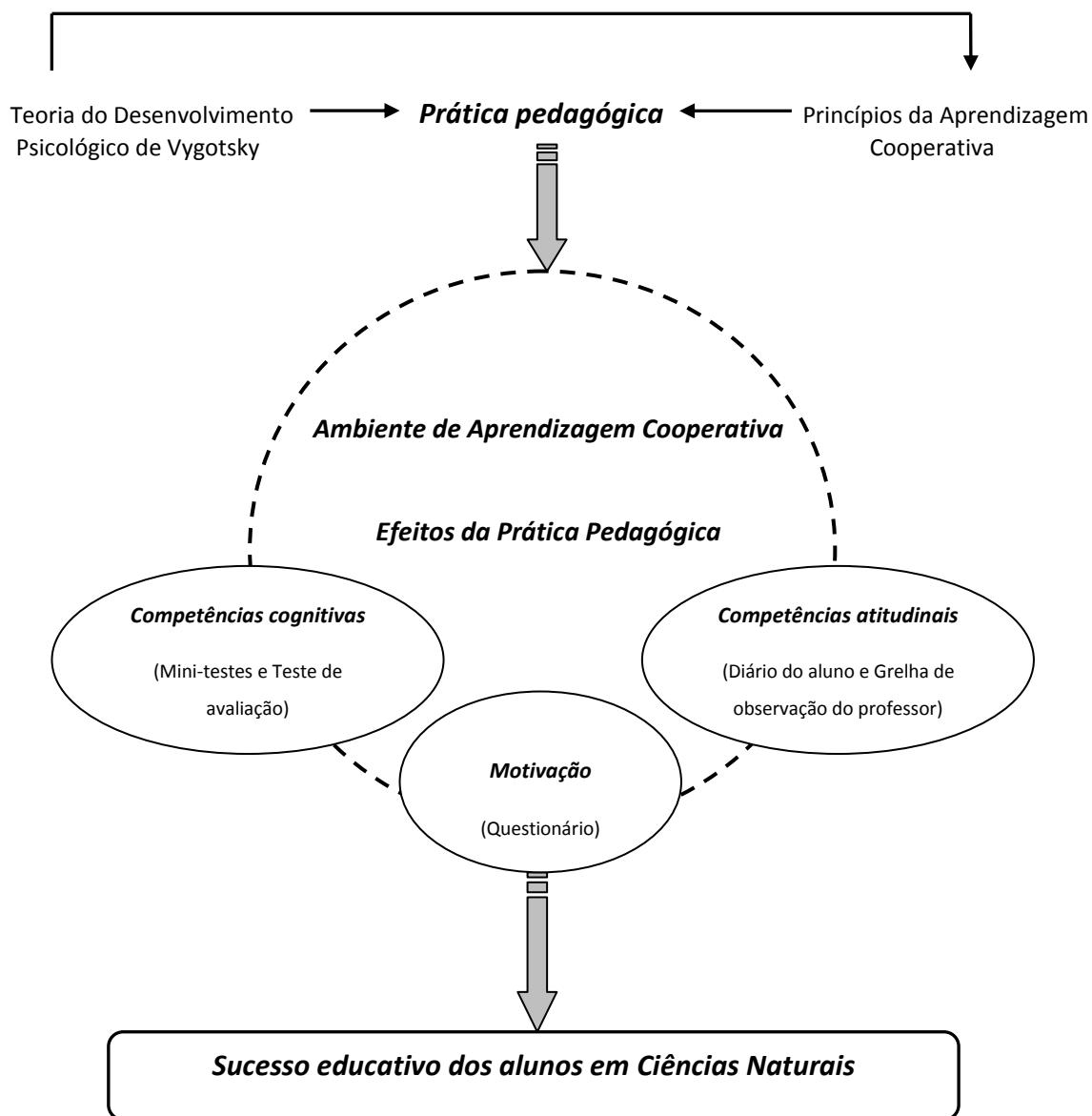
1. Inferir acerca da importância da implementação da aprendizagem cooperativa no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Naturais.
  - 1.1. Averiguar o contributo da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento de competências cognitivas.
  - 1.2. Averiguar o contributo da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento de competências atitudinais.
2. Perceber os efeitos da aprendizagem cooperativa na motivação dos alunos para a aprendizagem.

Atendendo ao problema e aos objectivos orientadores já mencionados, delineámos um esquema geral do projecto de investigação, representado no esquema da figura 1, que sintetiza todo o contexto do estudo efectuado.

Partindo do esquema da figura 1, a investigação realizada consistiu, assim, em analisar a influência da aprendizagem em grupos de trabalho cooperativo, quer ao nível da promoção da motivação para a aprendizagem, quer ao nível da aquisição de conteúdos e desenvolvimento de competências cognitivas, quer, ainda, ao nível do desenvolvimento de competências atitudinais, em alunos do 3.º CEB.

Para dar cumprimento ao que atrás referimos, implementámos uma prática pedagógica promotora da aprendizagem cooperativa, cujas características trabalharemos mais adiante, com o intuito de promover o sucesso de todos os alunos, tal como revelam os resultados obtidos por vários estudos (Capítulo II, ponto 7).

Fundamentalmente, o estudo baseou-se na teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky, em particular nos conceitos de zona de desenvolvimento proximal e níveis de desenvolvimento real e potencial e, para além disso, nos princípios da aprendizagem cooperativa.



**Figura 1** - Esquema geral do projecto de investigação

### **3. Organização do estudo**

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos.

No capítulo I – Introdução – procede-se à contextualização do estudo, definem-se o problema e os objectivos orientadores da investigação e apresenta-se o esquema geral da mesma.

No capítulo II – Fundamentação Teórica – apresenta-se o suporte teórico que fundamenta a investigação, sendo abordados os aspectos mais relevantes da teoria de Vygotsky, de modo a que melhor se compreendam os princípios teóricos em que o estudo se baseia. De seguida, faz-se uma breve descrição da perspectiva histórica da aprendizagem cooperativa e a caracterização desta metodologia. São ainda apresentados alguns trabalhos de investigação que mais directamente se relacionam com a temática deste estudo e que demonstram a importância da mesma. Por último, descrevem-se os métodos de aprendizagem cooperativa aplicados neste estudo, nomeadamente, a Controvérsia Académica e o método STAD (Grupos de trabalho para o sucesso).

No capítulo III – Metodologia – procede-se à caracterização da amostra e apresentam-se os instrumentos utilizados para a recolha de dados. Seguidamente, descrevem-se os procedimentos metodológicos utilizados na realização deste estudo, com vista a atingir os objectivos propostos. Posteriormente, explica-se como se procedeu à recolha dos dados e quais os métodos utilizados no tratamento e análise dos mesmos.

No capítulo IV – Apresentação e Análise dos Resultados – apresentam-se, analisam-se e discutem-se os resultados obtidos.

No capítulo V – Conclusões – apresentam-se as principais conclusões e possíveis contributos deste estudo. São também referidas, neste capítulo, as limitações do estudo e sugestões para futuras investigações na mesma área.

Finalmente, apresentam-se as referências bibliográficas e os anexos.

# CAPÍTULO II

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1. Teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky

#### 1.1. Introdução

Lev Vygotsky nasceu em 1896, na cidade de Orsha, na Bielorrússia, e morreu em 1934, com apenas 37 anos, vitimado pela tuberculose (Fontes & Freixo, 2004). Em 1917, graduou-se pela Universidade de Moscovo e pela Universidade de Shanyavsky, adquirindo uma vasta cultura em Filosofia, Linguística, Ciências Sociais, interessando-se ainda por Teatro e Psicologia da Arte. Leccionou em escolas não universitárias e, enquanto educador, foi atraído pela ciência psicológica que emergia também na União Soviética e, em 1924, foi convidado a integrar o grupo de investigadores do Instituto de Psicologia associado à Universidade de Moscovo. Entre 1924 e 1934, leccionou em institutos universitários de Moscovo, realizando uma série de trabalhos de investigação acerca do desenvolvimento psicológico em crianças e jovens deficientes, tendo também explorado o papel da educação na emergência do pensamento.<sup>1</sup>

O seu percurso científico é muito breve no tempo<sup>1</sup>, mas surpreendente na densidade teórica das suas obras e na originalidade das suas ideias, principalmente a ideia de aluno activo que aprende em interacção quando inserido em contextos sociais diversificados. A obra de Vygotsky é contemporânea dos primeiros trabalhos de Piaget, mas é só a partir da década de 60 que as suas ideias se começam a impor, na Europa e nos Estados Unidos da América, com a publicação da obra *Pensamento e Linguagem* (Cosme & Trindade, 2001, cit. Fontes & Freixo, 2004).

No período entre as duas Guerras Mundiais desenvolveram-se, em paralelo com o behaviorismo (teoria comportamentalista), as teorias de aprendizagem cognitivistas. Ao contrário do behaviorismo, que se baseava no estudo de comportamentos observáveis resultantes da resposta da criança a estímulos do meio, os cognitivistas preocupavam-se com a compreensão das estruturas e processos da mente,

---

<sup>1</sup> Disponível em URL:[http://climepsi.pt/livros/pensamento\\_e\\_linguagem](http://climepsi.pt/livros/pensamento_e_linguagem). Acedido em 28 de Julho de 2010.

principalmente, as funções mentais superiores. Deste modo, o pensamento passou a ser considerado uma actividade mental que importa estudar, sendo a aprendizagem realizada por reestruturação da estrutura cognitiva e o conhecimento o resultado da interacção entre as ideias do indivíduo e a realidade exterior. No cognitivismo europeu destacam-se os trabalhos de Piaget e de Vygotsky, considerados como precursores do construtivismo, que advoga que os alunos são agentes da construção do seu próprio conhecimento (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). No entanto, Vygotsky dava uma maior ênfase à importância que o meio social tinha na aprendizagem.

Vygotsky valorizou a influência que os factores socioculturais desempenhavam no processo do desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem da criança. Ou seja, a criança só pode desenvolver-se num dado contexto sócio-cultural e histórico, em que a linguagem constitui um instrumento essencial nesse processo, funcionando como mediadora entre a criança e o meio que a rodeia (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Deste modo, tendo como base a teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky e as suas principais ideias, surge uma nova abordagem da aprendizagem inserida numa corrente construtivista, designada por social construtivismo, que considera que o conhecimento se desenvolve na interacção com os outros (Pires, 2001).

De acordo com Pires (2001), a teoria de Vygotsky admitia que as funções mentais superiores (competências cognitivas complexas) desenvolvem-se tendo como base as interacções sociais. Estas funções mentais superiores desenvolvem-se primeiro no plano social e só depois no plano psicológico, pressupondo um conjunto de processos transformacionais que permitem que as experiências e as actividades sejam interiorizadas, passando a fazer parte das competências individuais da criança.

A teoria de Vygotsky exerceu inúmeras influências na área educativa e ainda hoje se revela de extrema importância. Partindo do pressuposto que o conhecimento é construído socialmente, valoriza-se, deste modo, o papel da escola, do professor, dos alunos e dos seus pares. A sua teoria teve implicações educacionais, em particular na implementação de metodologias de trabalho inovadoras, nomeadamente na aplicação da aprendizagem cooperativa. Assim, a teoria de Vygotsky constitui uma referência importante para o desenvolvimento de investigações no âmbito da aprendizagem cooperativa (Fontes & Freixo, 2004).

Em suma, os trabalhos realizados por Vygotsky, no âmbito da psicologia do desenvolvimento, constituem a base fundamental para a compreensão dos aspectos teóricos da aprendizagem cooperativa. As suas observações demonstraram que os

alunos conseguiam obter melhores resultados de aprendizagem quando trabalhavam em cooperação com um adulto ou com um colega mais capaz.

## **1.2. Aprendizagem e desenvolvimento psicológico**

A teoria psicológica do desenvolvimento de Vygotsky considera que o indivíduo só pode desenvolver-se num determinado contexto social, onde se estabelecem uma série de interacções fundamentais para o processo de aprendizagem e que conduzem à construção do conhecimento.

O autor, na sua teoria, distingue a aprendizagem de desenvolvimento. Para ele, a aprendizagem é um processo social e cultural complexo, organizado, especificamente humano, mas universal e necessário ao processo de desenvolvimento (Fontes & Freixo, 2004). Deste modo, a aprendizagem precede o desenvolvimento, convertendo-se um processo no outro. A aprendizagem deixa de ser individualista para ser social e facilitadora da aprendizagem dos outros (Fontes & Freixo, 2004).

Vygotsky considera que o desenvolvimento de um indivíduo resulta de um processo sócio-histórico e cultural, onde a linguagem e a aprendizagem exercem um papel fulcral, ou seja, a interacção estabelecida entre o indivíduo e o seu meio sociocultural promove a aprendizagem e esta, por sua vez, conduz ao desenvolvimento. Assim, ao contrário de Piaget, que considera a maturidade biológica como condição essencial para a aprendizagem, sendo esta condicionada pelo desenvolvimento cognitivo, Vygotsky apresentou uma nova perspectiva de desenvolvimento (Fontes & Freixo, 2004). Para este, as relações sociais estabelecidas entre os indivíduos convertem-se em funções psicológicas, ou seja, a socialização permite o desenvolvimento das funções mentais superiores (atenção voluntária, memória lógica, o pensamento abstracto e a imaginação). Assim, os processos mentais são culturais ou sociais, sendo mediados por instrumentos e símbolos culturais (Fontes & Freixo, 2004; Valadares & Moreira, 2009).

O conceito de mediação, referido na sua teoria, resulta do facto de Vygotsky considerar que a relação do homem com o mundo não é uma relação directa, mas uma relação mediada por elementos, tais como instrumentos físicos e simbólicos, cuja utilização auxilia as actividades psíquicas. No processo de mediação, o homem

desempenha um papel activo e interactivo, sendo o seu conhecimento construído com base em instrumentos inerentes ao meio cultural (Valadares & Moreira, 2009).

A linguagem é um instrumento fundamental no processo de mediação. Esta surge como forma de comunicação entre a criança e os outros e, por sua vez, permite que a criança organize o seu pensamento. Desta forma, a linguagem para além de ser um instrumento do pensamento, é também um factor de desenvolvimento do próprio pensamento ao funcionar como instrumento de mediação psicológica entre o indivíduo e a realidade (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002).

Cole e Wertsch (1999), citados por Fino (2001), consideram a mediação como o factor central da psicologia de Vygotsky, uma vez que a utilização de instrumentos, social e culturalmente construídos, tem efeitos sobre a mente do utilizador. Nesta perspectiva, o estudo do desenvolvimento psicológico do indivíduo não deve ser feito separadamente do seu envolvimento social, mas estas duas componentes (individual e social) devem constituir um único sistema interactivo. O desenvolvimento cognitivo corresponderia a um processo de aquisição cultural.

Deste modo, Vygotsky preocupou-se fundamentalmente com a influência do ambiente cultural e social nos processos de aprendizagem que, por sua vez, conduz ao desenvolvimento. Para ele, a direcção do desenvolvimento processa-se do social para o individual, ou seja, as interacções sociais estabelecidas entre os indivíduos num dado meio/cultura favorecem a internalização/interiorização (Fino, 2001; Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). A internalização corresponde à reconstrução interna de operações externas, em que um processo de natureza interpessoal se transforma progressivamente num processo intrapessoal/psicológico (Fino, 2001; Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Assim, o processo de aprendizagem consiste numa internalização progressiva de instrumentos mediadores, iniciando-se sempre no exterior, transformando-se depois em processos de desenvolvimento interno, como a atenção voluntária, a memória lógica e a formação de conceitos (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002; Valadares & Moreira, 2009).

Nesse sentido, para Vygotsky, a aprendizagem é precursora do desenvolvimento do indivíduo e, dado que o conhecimento se desenvolve na interacção com os outros, a escola desempenha um papel importante em todo este processo, visto que esta constitui um meio social onde se estabelecem interacções entre professor/aluno e aluno/aluno (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). No entanto, se as funções mentais superiores são socializadas e reconstruídas através da comunicação, a escola deve estar atenta à qualidade das informações e do saber mediado na relação professor/aluno, uma vez que

esse saber carrega em si potencialidades em termos de formação (Palangana *et al.*, 2002).

É nesta perspectiva que Pires (2001) refere que “...a teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky pressupõe a pedagogização do desenvolvimento, ou seja, pressupõe que se encare a instrução mais como meio para promover o desenvolvimento e menos como consequência do desenvolvimento” (p. 21).

### **1.3. Zona de desenvolvimento proximal**

Vygotsky enfatiza, na sua teoria, o papel da interação social, da cultura e da linguagem no desenvolvimento dos processos psicológicos mais elevados da criança, constituindo a aprendizagem uma condição importante e necessária para esse desenvolvimento. Para este autor, uma boa aprendizagem é aquela que está avançada em relação ao desenvolvimento.

Desta forma, para Vygotsky, o desenvolvimento não é apenas o que está amadurecido, mas também as funções que estão em processo de amadurecimento. Assim, a instrução (ensino-aprendizagem) como promotora do desenvolvimento deve ser orientada no sentido de activar um conjunto de funções que estão no estado de maturação (Pires, 2001). A instrução só terá qualidade quando precede o desenvolvimento, ou seja, quando vai mais além do desenvolvimento real do aluno (aquilo que o aluno é capaz de resolver por si só - DR).

Nesta perspectiva, tal como refere Pires (2001), para Vygotsky, a instrução permite que se estabeleça uma relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento, promovendo a criação da zona de desenvolvimento proximal (ZDP): distância entre o nível de desenvolvimento real do aluno – resolução individual de problemas/tarefas – e o nível mais elevado de desenvolvimento potencial (DP), determinado pela capacidade de resolver problemas/tarefas com a ajuda de outros, professor ou colega mais capazes.

Foi pelo facto de não se reconhecer em nenhuma das teorias acerca da relação entre aprendizagem e desenvolvimento, disponíveis na sua época, que Vygotsky realizou uma série de estudos, com o apoio dos seus colaboradores, que conduziram ao princípio da existência da ZDP, onde aluno, professor e o conteúdo interagem com o problema que se pretende resolver (Fino, 2001).

Ao contrário de outros autores, Vygotsky não se preocupou apenas em estudar o desenvolvimento cognitivo real dos alunos, mas também deu grande importância ao estudo das funções ainda em desenvolvimento, ou seja, o desenvolvimento potencial do aluno. Segundo os resultados das suas investigações, "...a zona imediatamente próxima de desenvolvimento é mais importante para a dinâmica do desenvolvimento intelectual e para o sucesso da aprendizagem do que o nível actual de desenvolvimento" (Vygotsky, 1934/2007, p. 299).

Este autor afirma que, em termos de desenvolvimento, as aprendizagens orientadas apenas para níveis de desenvolvimento que já foram atingidos se tornam ineficazes. A consideração da ZDP possibilita a proposta de "boas aprendizagens" que conduzem ao avanço do desenvolvimento (Vygotsky, 1978, cit. Fino, 2001).

Tal como é referido por Pires (2001), a perspectiva de aprendizagem de Vygotsky e a sua relação com o desenvolvimento aponta para "...a necessidade de um nível de exigência conceptual em relação aos alunos, um pouco maior do que aquilo que eles são capazes de fazer se atendermos ao seu nível de desenvolvimento real para assim podermos criar ZDP" (p. 24). Segundo a mesma autora, Vygotsky considera que embora a instrução contribua para gerar a ZDP, o nível de desenvolvimento potencial da criança não é ilimitado, pelo contrário, este é determinado pelo seu nível de desenvolvimento real e pela forma como a instrução é efectuada.

Segundo Coll *et al.* (2001), a ZDP é um "lugar" onde, graças à ajuda dos outros, é possível desencadear o processo de construção, modificação, enriquecimento e diversificação dos esquemas de conhecimentos, característicos da aprendizagem escolar, ocorrendo uma reestruturação duradoura e a um nível superior desses mesmos esquemas. Durante esta participação guiada, e à medida que se desenvolvem os conhecimentos e as habilidades do aluno, este vai assumindo maior responsabilidade cognitiva sobre a gestão da actividade e vai, gradualmente, interiorizando os procedimentos e o conhecimento envolvidos (Fino, 2001). Desta forma, aquilo que o aluno é capaz de fazer em dado momento com a colaboração do professor ou de um colega mais competente na ZDP, poderá realizá-lo individualmente, numa situação posterior.

Coll *et al.* (2001), refere que a ZDP não é nenhuma propriedade dos participantes na interacção, ela é gerada na própria interacção em função das características dos esquemas de conhecimento do participante menos capaz, relativamente a uma dada tarefa ou conteúdo, dos tipos e grau de ajuda e pelos meios e

recursos utilizados pelo participante mais capaz. Assim, não existe apenas uma ZDP, mas diversas ZDP's, em função dos esquemas de conhecimento envolvidos, da tarefa, do conteúdo e das formas de ajuda utilizadas na interacção. Pode-se afirmar que a ZDP é um “espaço dinâmico”, em constante processo de mudança com a própria interacção.

Segundo Pires (2001), são os processos de interacção social que dão origem à ZDP, “...é uma actividade que se desenvolve em contextos sociais, por exemplo, em grupos de trabalho heterogéneos, promovendo a interacção entre pessoas com histórias sociais, culturais, interesses, vivências e conhecimentos diferentes” (p. 22).

As situações de interacção social que desencadeiam o processo de internalização ou reconstrução interna de uma actividade externa e, conseqüentemente, a aprendizagem, são aquelas que se produzem dentro da citada ZDP.

A ZDP varia de criança para criança, reflectindo a capacidade do aluno compreender a lógica dos conceitos científicos. Ensinar um grupo de alunos cujas ZDP's se sobrepõem parcialmente, gera alguns problemas que podem ser minimizados pelo recurso a estratégias adequadas, como, por exemplo, na interacção entre pares (Fino, 2001). Os alunos com a maior ZDP (discrepância entre a idade mental real de uma criança e o nível que ela atinge ao resolver problemas com a orientação de outros, professor ou colegas mais competentes) obterão um melhor aproveitamento escolar (Fontes & Freixo, 2004).

O conceito de ZDP está, assim, relacionado com o que os alunos são capazes de fazer e que pode ultrapassar o limite das suas capacidades, promovendo um avanço da aprendizagem em relação ao desenvolvimento real (Fontes & Freixo, 2004). Nesta perspectiva, tendo em conta o nível de desenvolvimento real do aluno, cabe ao professor criar desafios abordáveis para além desse nível, utilizando diferentes meios de ajuda ou recursos de apoio, para que, através da realização de actividades compartilhadas, os alunos possam modificar os seus esquemas de conhecimentos, adquirindo mais autonomia e independência na realização das actividades (Coll *et al.*, 2001).

Para Vygotsky, como já referimos, a construção do conhecimento é, então, um processo social, mediado pelo contexto sociocultural e histórico da criança. Assim, tendo por base a sua teoria, o professor deve utilizar metodologias de ensino que privilegiem o recurso ao trabalho de grupo, em que os elementos envolvidos devem actuar em cooperação na resolução de problemas, partilhando o conhecimento e a responsabilidade do desenvolvimento da tarefa (Fontes & Freixo, 2004). O professor deve monitorizar e dirigir, subtilmente, a actividade do aluno prestando o apoio

necessário para que este conclua a tarefa ou resolva o problema, desempenhando a função de regulador de todo o processo.

Pires (2001) diz que um dos aspectos mais revolucionários da teoria de Vygotsky é:

*A interrelação entre aprendizagem e desenvolvimento, que aponta para uma pedagogia fundamentada numa aprendizagem cooperativa, com grupos heterogéneos, em termos de classe social, de cultura, história de vida, vivências diferentes, conduzindo à formação dos processos mentais mais elaborados, como a abstracção (p. 24).*

Considerando que a escola é um importante contexto social mediador, deve promover condições para uma aprendizagem interactiva, traduzida por metodologias de ensino que privilegiem estratégias de pesquisa, de resolução de problemas e que explorem adequadamente as interacções entre os alunos (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Assim, a aprendizagem cooperativa em equipas heterogéneas constitui uma metodologia que permite criar, na sala de aula, pequenas comunidades de aprendizagem onde os alunos desempenham um papel mais activo na aquisição e construção do conhecimento, contribuindo para que se estabeleçam interacções sociais que activam a ZDP e facilitam as aprendizagens, ou seja, os alunos cooperam para aprender melhor.

Deste modo, e de acordo com a teoria psicológica do desenvolvimento de Vygotsky, se o aluno for submetido à cooperação com pares mais capazes ou ao apoio de um adulto, será possível que este atinja um maior nível de desenvolvimento cognitivo do que aquele que atingiria com trabalho individual. Cabe aos professores centrarem-se na promoção do desenvolvimento da ZDP dos seus alunos, desempenhando um papel de orientadores/mediadores da aprendizagem, seleccionando criteriosamente os recursos didácticos e implementando estratégias de ensino-aprendizagem que promovam a partilha e a entreatajuda. Assim, a aprendizagem cooperativa em equipas heterogéneas pode proporcionar estas condições.

#### **1.4. Conceitos espontâneos e conceitos científicos**

Segundo Vygotsky (1934/2007), a aprendizagem de um indivíduo não se inicia só quando chega à escola. A criança, ao ingressar naquela instituição, já traz consigo uma série de ideias adquiridas no seu quotidiano, na sua realidade e resultantes da sua experiência pessoal, correspondendo a conhecimentos prévios e espontâneos – conceitos espontâneos. Estes conceitos estão habitualmente associados ao encontro directo ente a

criança e o objecto. Assim, a atenção da criança se centra no objecto e não no acto do pensamento. Vygotsky (1934/2007) considera que “...só através de um longo processo de desenvolvimento a criança chega à tomada de consciência do objecto, do próprio conceito e da capacidade de operar abstractamente por meio dele” (p. 281).

Neste contexto, a escola deve trabalhar com conhecimentos que ultrapassem as impressões/explicações imediatas, propiciando a aprendizagem de conceitos científicos que nascem a partir de uma relação mediada com o objecto (Palangana *et al.*, 2002). “Com as primeiras lições na escola, a criança aprende a estabelecer relações entre conceitos” (Vygotsky, 1934/2007, p. 281).

Os conceitos científicos resultam da interacção estabelecida entre as ideias que a criança possui e a influência dos adultos. Estes conceitos não são adquiridos por simples rotina, evoluem a partir do esforço da actividade mental por parte da criança. Os conceitos científicos são esquemáticos e estão organizados num sistema de inter-relações e de generalidade (Palangana, 2001; Fontes & Freixo, 2004). Na perspectiva de Vygotsky, o desenvolvimento dos conceitos científicos começa no domínio da tomada de consciência e no controlo voluntário, logo, estes processos, dada a sua complexidade, não podem ser dominados apenas através da aprendizagem inicial.

Fontes e Freixo (2004) referem que, segundo Vygotsky, o ensino dos conceitos científicos não deve ser feito de uma forma directa, pois corresponderia a um verbalismo vazio, levando a que a criança memorizasse as palavras sem entender o significado do conceito em estudo, criando-se um vazio no desenvolvimento do conhecimento. Pires (2001) menciona que as ideias de Vygotsky, no que diz respeito às condições necessárias à formação dos conceitos científicos nas crianças, “...parecem valorizar a utilização de estratégias de resolução de problemas, bem como a utilização de tarefas de aceleração cognitiva na sala de aula, como forma de desenvolver o pensamento conceptual da criança” (p. 26).

Segundo Vygotsky, embora os conceitos científicos e espontâneos se desenvolvam em direcções contrárias, os dois processos estão intimamente relacionados e influenciam-se um ao outro permanentemente, fazendo parte de um único processo: o desenvolvimento da génese do conceito. A ligação entre os dois processos e a influência que exercem um sobre o outro só é possível porque o seu desenvolvimento se faz por caminhos diferentes. Para Vygotsky (1934/2007):

*O desenvolvimento dos conceitos científicos começa no domínio da tomada de consciência e da volição. O conceito desenvolve-se descendo em direcção ao domínio do concreto, ao domínio da experiência pessoal. Em contrapartida, o desenvolvimento dos conceitos espontâneos começa no domínio do concreto e empírico. Progride em direcção às características superiores dos conceitos, a tomada de consciência e da volição (pp. 282-283).*

Desta forma, os conceitos científicos reorganizam os conceitos espontâneos, permitindo que estes últimos ascendam a um nível superior.

Segundo o mesmo autor, o conceito científico antecipa-se e forma-se numa zona cujas funções estão em processo de maturação na criança, a ZDP. Assim, a aprendizagem daqueles conceitos exerce um papel fundamental no desenvolvimento das suas funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstracção, capacidade para comparar e diferenciar, ou seja, para Vygotsky a instrução constitui uma das principais fontes dos conceitos da criança em idade escolar, sendo também uma ajuda na orientação da sua evolução, determinando o seu desenvolvimento mental.

Considerando que, para Vygotsky, o significado de um dado conceito é resultado da interacção com os outros (professor ou colegas), a aprendizagem cooperativa constitui uma metodologia que valoriza as interacções sociais que se estabelecem entre os alunos, mediadas através da linguagem que é utilizada por estes, no sentido de resolver uma situação problemática. Desta forma, quando os alunos tentam explicar uns aos outros uma dada matéria é estimulado o raciocínio elevado e o pensamento crítico, verificando-se uma maior facilidade de retenção dos conteúdos e uma maior compreensão do conceito científico em estudo, permitindo que os alunos consigam melhores aprendizagens.

## **2. História da aprendizagem cooperativa no processo de ensino-aprendizagem**

A aprendizagem em grupo constitui uma metodologia muito antiga que surgiu em várias civilizações. A ideia de agrupar duas ou mais pessoas, permitindo que estas trabalhem em conjunto para obter melhores aprendizagens, remonta aos séculos III e IV a.C. Sócrates, filósofo grego, (470-390 a.C.) utilizava o método do discurso em pequenos grupos, envolvendo os seus discípulos no diálogo, como forma de transmissão dos seus conhecimentos. Quintiliano (séc. I) e Comenius (1592-1670) consideravam que quando ensinamos também aprendemos. O mesmo pensamento era compartilhado

pelo filósofo Sêneca (35 a.C.-39 d.C.) ao afirmar que “Quem ensina, aprende duas vezes” (Lopes & Silva, 2009).

Durante os séculos XVIII e XIX, surgem alguns trabalhos e obras acerca do método de aprendizagem em pequenos grupos. Destacam-se os trabalhos realizados pelo pedagogo britânico Andrew Bell (1753-1832), que desenvolveu o método de ensino mútuo (tutoria entre pares), em que os alunos com mais capacidades ensinavam os colegas com mais dificuldades. Durante o século XIX, este método foi amplamente utilizado em diversas escolas primárias da Inglaterra, devido aos trabalhos do pedagogo Joseph Lancaster (1778-1838), e nos Estados Unidos da América o ensino mútuo foi introduzido em 1806 (Lopes & Silva, 2009). Em Portugal, este método de ensino foi introduzido pelas escolas militares de primeiras letras, em 1815. A criação, em Portugal, das primeiras escolas normais de ensino mútuo ocorre em 1816, em Belém (Lisboa) e em 1823, na Casa Pia (Lisboa). De acordo com a Lei 15 de Novembro de 1836, são criadas as escolas normais de ensino mútuo em todas as capitais distrito. No entanto, como refere António Nóvoa, este método não foi aplicado na sua forma original e, apenas, cerca de dois terços dos professores usavam-no, nesta altura. Naquela época o ensino baseava-se na repetição exaustiva de matérias.<sup>2</sup>

No final do século XIX, o filósofo e pedagogo norte-americano Dewey realçava a importância da utilização, no ensino, de grupos cooperativos regidos por objectivos comuns, pelo intercâmbio de ideias e uma crescente unidade de sentimentos solidários. Para Dewey, a escola deve estar ligada à vida em sociedade e o ensino deve reger-se pelas bases cooperativas sobre as quais se constrói a vida democrática. Assim, a escola torna-se uma segunda morada dos alunos, onde estes aprendem através da experiência directa, desenvolvida num ambiente de vida e trabalho partilhado, permitindo que, no futuro, os alunos possam desempenhar as suas tarefas como cidadãos activos na sociedade (Freitas & Freitas, 2003; Lopes & Silva, 2009; Valadares & Moreira, 2009).

Nas primeiras décadas do século passado, autores ligados à psicologia, nomeadamente Vygotsky, deram um contributo importante para o desenvolvimento das bases teóricas explicativas da aprendizagem cooperativa. Vygotsky, social construtivista, defendia que a aprendizagem era um processo essencialmente social. Para este autor, a criança aprende melhor quando interage com pares mais competentes, contribuindo essa interacção para o desenvolvimento de competências cognitivas

---

<sup>2</sup> Disponível em URL:<http://educar.no.sapo.pt/modelos.htm>. Acedido em 8 de Agosto de 2010.

complexas que dificilmente seriam desenvolvidas quando a criança trabalha sozinha. Contudo, os primeiros estudos sobre a influência do trabalho de grupo com crianças em escolas apenas ocorreram na década de 30, levados a cabo por Kurt Lewin, Lippitt e White, nos Estados Unidos da América. Estas investigações demonstraram que crianças trabalhando em grupos cooperativos democráticos revelavam melhores resultados escolares do que aquelas que trabalhavam em grupos que apresentavam uma liderança autoritária (Freitas & Freitas, 2003). No final da primeira metade do século XX, Morton Deutsch realizou uma investigação sobre os efeitos da cooperação e da competição nos grupos, demonstrando que numa situação de aprendizagem cooperativa havia uma maior produtividade (Freitas & Freitas, 2003; Lopes & Silva, 2009).

Apesar da realização destes estudos, até aos anos 70, a aprendizagem cooperativa não ocupou um lugar de destaque nos sistemas educativos. A estrutura competitiva e individualista da aprendizagem em que o professor detém o poder e o saber na sala de aula e recorre ao método de trabalho transmissivo, favorecendo as interações aluno-professor e inibindo as interações aluno-aluno, dominou até finais da década de 60 (Bessa & Fontaine, 2002). O modelo de ensino transmissivo que vigorava preparava os alunos para viverem numa sociedade onde imperava a competição e o individualismo, em vez da cooperação.

A aprendizagem cooperativa teve o seu desenvolvimento pleno somente em meados dos anos 70, nos Estados Unidos da América, em que vários investigadores (os irmãos Johnson, Robert Slavin, Spencer Kagan e Elizabeth Cohen) realizaram um trabalho mais sistemático, no que concerne à formação, desenvolvimento e avaliação de actividades em grupos, revelando a eficácia desta metodologia de aprendizagem (Freitas & Freitas, 2003). Deste modo, a aprendizagem em grupos cooperativos passa a ser considerada como um conjunto de técnicas a utilizar consistentemente nas aulas (Freitas & Freitas, 2003).

Como diz Bessa e Fontaine (2002), os métodos de trabalho cooperativo são fracturantes com a aprendizagem tradicional, de tipo transmissivo e normativo, assente num ambiente competitivo, enquanto que num ambiente cooperativo o controlo das actividades deixa de estar centrado exclusivamente no professor e passa a ser partilhado com os alunos.

Igual opinião têm Valadares e Moreira (2009), quando consideram que com o trabalho cooperativo é possível aos alunos compartilharem conhecimentos e serem capazes de construir, modificar e integrar ideias, chegando mais além do que

conseguiriam individualmente, sem, no entanto, afectar a natural autonomia e criatividade dos alunos. Estes, ao atingirem determinados objectivos em grupo, serão naturalmente, numa nova situação, capazes de os atingir individualmente. Deste modo, a aprendizagem deixa de ser um processo individualista e passa a ser um processo que se desenvolve através da interacção social.

Segundo Díaz-Aguado (2000), as diversas investigações realizadas nas duas últimas décadas, sobre o trabalho cooperativo (Slavin, 1983, 1996; Quin, Johnson & Johnson, 1995; Díaz-Aguado & Baraja, 1993; Díaz-Aguado, Martínez Arias & Baraja, 1992) permitiram demonstrar a eficácia desta metodologia não só no rendimento escolar dos alunos, mas também ao nível da motivação pela aprendizagem, do sentido de responsabilidade, das relações interétnicas, da tolerância e da capacidade de cooperação.

Dadas as exigências da sociedade contemporânea, nomeadamente a revalorização das competências sociais dos indivíduos e a sua capacidade de agirem colectiva e democraticamente, a aprendizagem cooperativa posiciona-se, assim, como uma importante alternativa pedagógica no domínio educacional (Bessa & Fontaine, 2002).

Actualmente, a aprendizagem cooperativa tem sido implementada nas escolas de diferentes países (Lopes & Silva, 2009), no entanto, em Portugal ela ainda se encontra pouco divulgada (Bessa & Fontaine, 2002).

### **3. Aprendizagem cooperativa: conceito e caracterização**

Segundo Pujolàs (2002; 2004; 2008; 2009), citando Johnson, Johnson e Holubec (1999), a aprendizagem cooperativa é um método que consiste na utilização de pequenos grupos, em que os alunos trabalham em conjunto, com a finalidade de maximizarem a sua própria aprendizagem e a dos restantes colegas de grupo, ou seja, todos beneficiam de forma mútua. Assim, a cooperação consiste em trabalhar juntos para alcançar objectivos comuns. Os mesmos autores referem que uma característica essencial destas equipas de cooperação é a heterogeneidade, no que diz respeito ao aproveitamento escolar, ao género, a idade, classe social, entre outras características, permitindo que os grupos possam reflectir as características da turma.

A diversidade dos elementos que integram o grupo é uma das premissas para a promoção da aprendizagem cooperativa, consideramos, por isso, que este tem que ser

suficientemente heterogéneo para que se estabeleçam interacções entre indivíduos com interesses, vivências e capacidades diferentes, mas suficientemente pequeno para que possa haver partilha.

Segundo Trujillo e Ariza (2006) e Lopes e Silva (2009), citando Fathman e Kessler (1993), a aprendizagem cooperativa corresponde ao trabalho em pequenos grupos cuidadosamente estruturados, garantindo a participação de todos os alunos e que estes possam ser avaliados de forma individual pelo seu trabalho.

Num documento do Departamento de Educação dos Estados Unidos da América, a aprendizagem cooperativa é definida como uma estratégia de ensino em que pequenas equipas, cada uma composta por alunos com diferentes capacidades, utilizam diversas estratégias para melhorar a compreensão de um dado conteúdo ou tema. Cada elemento da equipa é responsável não só pela sua aprendizagem, mas também pela aprendizagem dos seus colegas, criando assim uma atmosfera de sucesso (Balkcom, 1992, cit. Trujillo & Ariza, 2006 e Lopes & Silva, 2009).

Num grupo cooperativo, o trabalho depende de cada elemento, logo, todos são responsáveis pela aprendizagem a realizar, ou seja, o desempenho de cada um tem efeitos individuais e colectivos. Assim, cada membro de um grupo cooperativo tem a responsabilidade de aprender as matérias leccionadas pelo professor e contribuir para que os seus companheiros de grupo também aprendam. Desta forma, é importante que os elementos do grupo reconheçam que juntos podem alcançar mais facilmente os objectivos propostos e que o empenho de todos permite o sucesso do grupo.

A base da aprendizagem cooperativa é “cooperar para aprender”, permitindo que em grupo os alunos aprendam mais e melhor, num ambiente de partilha de conhecimentos e entreajuda, no sentido de colmatarem, em conjunto, as falhas e as dificuldades na compreensão das matérias que estão a estudar.

O trabalho em grupo, no entanto, nem sempre corresponde a um trabalho cooperativo, por isso, se torna fundamental estabelecer a sua distinção. Freinet (1990), citado por Pujolàs (2002; 2004; 2008), considera que é necessário reconsiderar a noção de trabalho de grupo e de trabalho cooperativo. Trabalhar em equipa cooperativa não significa necessariamente que cada membro realize a mesma tarefa, pelo contrário, cada um deve conservar ao máximo a sua personalidade, mas ao serviço de uma comunidade, ou seja, as crianças trabalham cada uma ao seu ritmo. Trujillo e Ariza (2006), citando Johnson e Johnson (1994), afirmam que reunir alguns alunos em grupo, sem fixar as condições em que a actividade se deve desenvolver, não corresponde a um trabalho

cooperativo. Segundo Pujolàs (2004; 2008), os elementos de um grupo cooperativo não devem todos realizar as mesmas tarefas, mas deve haver uma divisão de trabalho, em que cada um contribui para o sucesso do grupo, com a finalidade de atingir objectivos comuns.

Desta forma, num trabalho cooperativo, deve ser definido um conjunto de regras que devem ser ensinadas aos alunos, no sentido de estes as respeitarem e as cumprirem ao longo das actividades realizadas. Assim, a formação dos grupos cooperativos, a definição de funções e a divisão de trabalho apresentam um elevado grau de estruturação (Marreiros, Fonseca, & Conboy, 2001).

Trujillo e Ariza (2006), citando Johnson e Johnson (1994), referem as condições que devem estar presentes no processo de ensino-aprendizagem para que este seja verdadeiramente cooperativo e que constituem os cinco elementos básicos ou essenciais da aprendizagem cooperativa. De acordo com os autores referidos, os elementos básicos que caracterizam um grupo cooperativo são: a interdependência positiva, a interacção face a face, a responsabilidade individual e de grupo, as competências sociais e o processo de grupo ou avaliação do grupo.

A **interdependência positiva** só se verifica se cada aluno tiver a consciência de que o seu sucesso é o sucesso de todo o grupo. Numa equipa, todos os elementos devem sentir que a sua actuação é útil não só para eles próprios, mas também para os restantes membros da equipa. Todos os membros do grupo devem ter tarefas destinadas e serem responsáveis por elas, percebendo que o fracasso de cada elemento também é o seu (Freitas & Freitas, 2003; Fontes & Freixo, 2004; Lopes & Silva, 2009). Existem diversas formas de interdependência positiva: *interdependência positiva de objectivos/finalidade, de recompensas, de tarefa, de recursos e, de papéis* (Pujolàs, 2002, 2004; Freitas & Freitas, 2003; Fontes & Freixo, 2004).

A *interdependência positiva de objectivos/finalidades* existe quando todos os membros do grupo trabalham para atingir os mesmos objectivos, ou seja, trabalham para um fim comum.

Quando o grupo consegue atingir os seus objectivos, podem ser concedidos à melhor equipa privilégios, como certificados, ou ser toda a turma a receber uma recompensa. Todos os elementos celebram com os seus colegas o sucesso do grupo, fazendo com que os alunos se sintam valorizados e respeitados, constituindo também

um incentivo para a participação activa nas actividades, bem como aumenta a auto-confiança e confiança no grupo cooperativo.

A *interdependência positiva de tarefas* ocorre quando os elementos de um mesmo grupo se coordenam, no sentido de repartirem as diversas tarefas, devendo haver uma igualdade de oportunidades para o êxito da equipa. Cada elemento contribui com parte do trabalho, comprometendo-se e responsabilizando-se na realização da sua tarefa.

A *interdependência positiva de recursos* verifica-se quando cada membro da equipa tem apenas uma parte dos recursos, da informação ou dos materiais necessários para completar a tarefa ou a aprendizagem de um dado tema. Os diferentes elementos do grupo devem partilhar com os demais todo o material, para que todos possam atingir o seu objectivo.

A *interdependência positiva de papéis* ocorre quando cada elemento do grupo desempenha um papel diferente e está dependente dos outros. O conjunto de papéis proporciona o bom funcionamento do grupo, desde que cada elemento exerça o seu papel com responsabilidade e eficácia. Assim, os membros de um mesmo grupo dependem positivamente uns dos outros, uma vez que a tarefa não pode ser realizada individualmente e, portanto, todos são importantes e imprescindíveis. É fundamental o estabelecimento de uma mentalidade de “todos por um e um por todos” para o bem de todos os membros da equipa (Valadares & Moreira, 2009).

Por outro lado, os elementos de um grupo cooperativo têm de se ajudar, encorajar e apoiar mutuamente, elogiando os esforços que todos realizam para alcançarem os objectivos previamente estabelecidos. Este elemento da aprendizagem cooperativa, designado **interacção face a face**, caracteriza-se tendo em conta os seguintes objectivos (Freitas & Freitas, 2003; Fonte & Freixo, 2004; Lopes & Silva, 2009):

- Permitir que cada membro do grupo possa ajudar efectiva e eficazmente os restantes membros;
- Facilitar o intercâmbio de recursos e facilitar o processamento de informação;
- Proporcionar a cada membro um *feedback* que permita o progresso do grupo e a nível individual;
- Permitir a reflexão que conduza aos mais elevados raciocínios e capacidades de decisão;

- Defender e exigir o esforço de todos os membros com a finalidade de atingir os objectivos comuns;
- Criar um bom clima que contribua para que não haja um nível de stress e de ansiedade elevados, mas antes uma motivação e auto-estima elevadas.

Para se conseguir uma eficaz interacção face a face, os grupos têm de ser suficientemente pequenos (4 elementos), para que todos os seus membros possam interagir e participar, permitindo que o grupo ganhe consciência dos seus objectivos de trabalho e os aceite (Freitas & Freitas, 2003; Lopes & Silva, 2009).

No que diz respeito à **responsabilidade individual e de grupo**, cada elemento deve ser avaliado individualmente e a avaliação do grupo deve reflectir o resultado das avaliações individuais dos seus membros. Os grupos devem conhecer os seus resultados de forma a identificar os elementos que mais necessitam de ajuda e apoio e de incentivo para realizarem a tarefa. Segundo Díaz-Aguado (2000), citando Slavin (1992), quando “...os indivíduos não podem identificar os resultados do seu esforço, porque estes se diluem no produto do grupo, pode produzir-se uma difusão da responsabilidade, que reduz a motivação, o esforço e, conseqüentemente, o rendimento” (p. 131).

Numa situação cooperativa, ao interagirem em grupo, os alunos promovem o êxito dos seus companheiros e adquirem uma visão mais ampla e realista das suas próprias competências e das dos seus colegas (Pujolàs, 2004; 2008). Um dos objectivos da aprendizagem cooperativa é fortalecer cada membro individual, tanto do ponto de vista cognitivo, como das competências atitudinais, com a finalidade de preparar os alunos para que no futuro possam realizar individualmente tarefas semelhantes àquelas que realizaram de forma cooperativa (Fontes & Freixo, 2004; Lopes & Silva, 2009).

Um ambiente de aprendizagem cooperativa é caracterizado por processos democráticos, em que os membros de um grupo devem coordenar esforços para aumentarem o rendimento e o aproveitamento dentro do grupo e, assim, alcançarem com sucesso os objectivos comuns. Para isso, os alunos devem conhecer e utilizar correctamente as **competências sociais**, nomeadamente as interpessoais e grupais, essenciais ao trabalho em grupo (Fontes & Freixo, 2004; Lopes & Silva, 2009).

Como competências sociais que devem ser ensinadas aos alunos e praticadas de forma sistemática, Pujolàs (2008) destaca, por exemplo:

- Saber esperar pela sua vez;
- Não levantar demasiado o tom de voz;
- Pedir ajuda sempre que necessita;
- Ajudar os colegas de equipa, sempre que seja solicitado;
- Encorajar os companheiros de equipa;
- Argumentar o seu ponto vista, sem imposições;
- Aceitar os argumentos e as propostas dos colegas de equipa, quando estas são melhores;
- Aceitar as decisões tomadas pela equipa, relativamente ao funcionamento desta;
- Repartir os papéis e cada um aceitar o papel que lhe cabe desempenhar na equipa;
- Repartir as tarefas e cada um aceitar a tarefa que lhe cabe realizar, segundo a decisão tomada por toda a equipa.

Fontes e Freixo (2004) e Trujillo e Ariza (2006), consideram mesmo que o domínio destas competências sociais, por parte dos alunos, contribui para que: (a) todos os elementos do grupo se conheçam e estabeleçam laços de confiança e amizade; (b) haja diálogo dentro do grupo; (c) todos os elementos respeitem as diferenças individuais, se apoiem e incentivem mutuamente e sejam capazes de gerir os conflitos de forma positiva e construtiva.

O quinto elemento básico que caracteriza a aprendizagem cooperativa é o **processo de grupo ou avaliação do grupo**. Os alunos analisam os resultados obtidos, avaliando-os de forma periódica e sistemática, reflectindo sobre o seu trabalho e sobre o funcionamento do grupo. Segundo Freitas e Freitas (2003), citando Johnson e Johnson (1999) a reflexão numa sessão em grupo é importante para: “a) descrever quais as acções que foram úteis e inúteis; e b) tomar decisões acerca das acções que devem continuar e quais as que devem ser mudadas” (p. 34). Assim, a avaliação realizada de forma sistemática, para além de permitir aos membros do grupo estabelecer um *feedback* sobre a sua participação, contribui também para que os alunos pensem a nível metacognitivo, reflectindo sobre o que pensam, o que dizem e o que fazem. Para além disso, ao celebrar o seu sucesso, após cada momento de avaliação, faz com que sejam reforçadas as relações positivas dos membros do grupo.

Segundo Freitas e Freitas (2003) e Fontes e Freixo (2004), citando Johnson e Johnson (1999), o professor deve dar tempo suficiente aos alunos para analisarem o funcionamento do grupo e realizarem a sua avaliação.

Estes cinco elementos básicos que caracterizam o trabalho cooperativo demonstram que existe uma diferença evidente com o trabalho de grupo tal como ele costuma ser utilizado em muitas situações de ensino. Assim, em jeito de síntese, apresenta-se a perspectiva de Pujolàs (2008; 2009), que considera poderem ser destacados os seguintes aspectos, numa situação de trabalho cooperativo:

- Os membros de uma equipa de aprendizagem cooperativa desempenham uma dupla função: aprender o que o professor ensina e contribuir para que os seus companheiros de equipa também aprendam;
- O professor utiliza a aprendizagem cooperativa com uma dupla finalidade: para que os alunos aprendam os conteúdos escolares e para que aprendam também a trabalhar em equipa, como mais um conteúdo escolar – “Cooperar para aprender e Aprender a cooperar”;
- Não se trata apenas de juntar alunos, esporadicamente, em “trabalho de equipa”, mas estes devem estar organizados, de forma mais permanente e estável, em “equipas de trabalho”, fundamentalmente para aprenderem juntos;
- A aprendizagem cooperativa não é apenas um método ou recurso especialmente útil para aprender melhor os conteúdos escolares, mas é também, em si mesma, um conteúdo curricular que os alunos devem aprender e que, portanto, se deve ensinar.

#### **4. Tipos de grupos de aprendizagem cooperativa**

Segundo Johnson e Johnson (1999), os grupos de aprendizagem cooperativa podem ser de três tipos:

1. *Grupos cooperativos de base*: têm um funcionamento de longa duração (aproximadamente um ano), sendo os grupos heterogéneos e a sua constituição permanente. Estes grupos contribuem para que os alunos criem relacionamentos duradouros e responsáveis, permitindo uma maior motivação e empenho nas tarefas do grupo, reflectindo-se no bom desenvolvimento cognitivo e social.

2. *Grupos de aprendizagem cooperativa formais*: podem funcionar durante um período de tempo de uma aula a várias semanas, sendo considerados, pelos autores referidos, como “o grupo de trabalho cooperativo por excelência”. Os alunos de um mesmo grupo trabalham activamente na resolução de um problema, organizando, resumindo e integrando as matérias nas suas estruturas conceptuais, pois a aprendizagem cooperativa formal adequa-se a qualquer área, conteúdo programático e a qualquer tarefa.

3. *Grupos de aprendizagem cooperativa informais*: funcionam durante um período que pode variar entre uns minutos e uma aula, sendo utilizados para actividades de ensino directo, (aula expositiva, uma demonstração, visionamento de um filme ou vídeo) com a finalidade de manter a atenção dos alunos numa dada matéria a leccionar e de promover um clima favorável à aprendizagem, evitando que os alunos dispersem a sua atenção. Estes grupos podem consistir num diálogo de 2 a 3 minutos entre pares de alunos antes e/ou depois de uma aula ou durante o decorrer desta.

## **5. Formação dos grupos de aprendizagem cooperativa**

Quando se pretende implementar actividades cooperativas no processo de ensino-aprendizagem, devem ser tidos em conta alguns pontos de carácter prático que podem condicionar o êxito da experiência educativa. Deste modo, a formação dos grupos constitui uma etapa central para a realização daquelas actividades, devendo ter por base os seguintes princípios:

### **1. O número de elementos constituintes do grupo**

A dimensão do grupo depende de diversas variáveis. De acordo com Johnson e Johnson (1999), a constituição das equipas não deve exceder os quatro elementos, no entanto, a sua dimensão depende do tempo, da experiência dos alunos em trabalho de grupo, da idade e dos materiais a utilizar. Deste modo, quanto menor for o tempo disponível para a realização da tarefa, menor deve ser o grupo. Os grupos mais reduzidos permitem que todos os elementos se envolvam nas tarefas e contribui para que se estabeleça mais facilmente a interacção face a face, pois todos os membros do grupo têm oportunidade de se olharem mutuamente (Freitas & Freitas, 2003). Para além

disso, os grupos mais reduzidos possibilitam uma rápida identificação das suas dificuldades e permitem promover mais facilmente a avaliação e a responsabilização individual, aumentando a coesão do grupo.

Em grupos de maiores dimensões é necessário que os seus elementos desenvolvam um maior número de competências sociais, existindo também uma menor oportunidade de interacção entre todos (Freitas & Freitas, 2003; Fontes & Freixo, 2004; Díaz-Aguado, 2006).

Pujolàs (2008) afirma que o número de elementos de cada equipa depende da idade do aluno e da sua experiência em trabalho cooperativo. Quanto mais familiarizadas estiverem as turmas com a aprendizagem cooperativa e quanto maior for a faixa etária dos alunos, mais componentes pode ter uma equipa. No entanto, para possibilitar o máximo de interacções entre os elementos do grupo, este deve ter no máximo cinco elementos.

Por sua vez, Kagan (1989), citado por Freitas e Freitas (2003), defende que os grupos devem possuir quatro elementos, salientando três razões: (a) alguns métodos promovem o trabalho em pares dentro do pequeno grupo; (b) em grupos de três elementos muitas vezes só dois estabelecem interacção, marginalizando um dos participantes; (c) em grupos de quatro elementos será possível encontrar diferenças de desenvolvimento que potenciam maior progresso baseado na interacção.

## **2. A heterogeneidade do grupo**

Os grupos de trabalho em ambiente cooperativo devem ter uma composição heterogénea, no que diz respeito à idade, ao género, à raça, à classe social, às capacidades, ao aproveitamento escolar, entre outros. A heterogeneidade das equipas constitui uma fonte de conhecimentos e um estímulo para a aprendizagem, uma vez que os seus elementos apresentam diversas competências, interesses, aptidões e diferentes níveis socioculturais. Esta diversidade, segundo Johnson e Johnson (1999), permite aos elementos do grupo discutirem os diferentes pontos de vista e os vários métodos possíveis de resolução de problemas, estimulando a criatividade e o desenvolvimento cognitivo e social. Os mesmos autores referem que os alunos, durante a discussão, envolvem-se em pensamentos mais elaborados quer ao receberem explicações, quer ao explicarem as matérias aos seus companheiros, contribuindo para aumentar a compreensão, a qualidade do raciocínio e a retenção das matérias a longo prazo.

Díaz-Aguado (2000), citando Forman e McPhail (1993), tal como Pujolàs (2008), referem que a aprendizagem cooperativa em equipas mistas pode proporcionar condições favoráveis para activar a zona de desenvolvimento proximal. A partilha de tarefas e a entreaajuda favorece a participação dos alunos que manifestam mais dificuldades, pois estes contam com o apoio dos colegas com mais capacidades na resolução do problema/tarefa.

Marreiros, Fonseca, e Conboy (2001), citando Slavin (1995) e Johnson e Johnson (1987), referem que a formação de grupos heterogéneos de alunos, no que concerne ao aproveitamento escolar, ao género e à raça, constitui uma das condições necessárias para um melhor domínio das matérias escolares por parte dos alunos.

Slavin (1999), citado por Ribeiro (2006), considera que nas turmas que apresentam uma maior diversidade nos níveis de desempenho dos alunos, a aprendizagem cooperativa é especialmente vantajosa, uma vez que essa diversidade pode ser utilizada como um recurso. No entanto, esta metodologia também apresenta bons resultados em turmas homogéneas.

Segundo Coll *et al.* (2001), a constituição de grupos homogéneos ou heterogéneos está dependente das necessidades educativas de cada momento, ou seja, do tipo de conteúdos, de actividades e de ajuda diferenciada que os alunos necessitem. Na perspectiva daqueles autores, os grupos heterogéneos constituem uma boa opção quando se pretende educar os alunos dentro de um ambiente de solidariedade, de consciência da diversidade e de apoio face à diferença.

Díaz-Aguado (2000; 2006) refere que contextos heterogéneos em que convivem diferentes grupos étnicos e culturais contribuem para o desenvolvimento da tolerância e o estabelecimento de igualdades. A criação de equipas interétnicas proporcionam a oportunidade de partilhar e alcançar metas comuns, contribuindo para o desenvolvimento da atracção interpessoal e para a descoberta das semelhanças interétnicas existentes. A mesma autora considera que a aprendizagem cooperativa em equipas heterogéneas permite atingir os objectivos fundamentais da educação para a cidadania democrática.

Pujolàs (2004; 2008; 2009) considera a heterogeneidade uma condição essencial para a formação das equipas de trabalho cooperativo. No entanto, em determinados momentos, por um tempo limitado e com uma finalidade muito concreta, pode ser oportuno e conveniente que os alunos trabalhem em equipas de composição mais homogénea. Neste caso, as equipas podem realizar as tarefas de forma mais autónoma e

ajustada ao seu nível de competências, permitindo ao professor dar um apoio mais personalizado ao grupo de alunos que manifeste mais dificuldades na compreensão de alguma matéria. Para Pujolàs (2008; 2009), o trabalho em equipas homogéneas dentro do grupo turma constitui, de forma esporádica, um bom complemento ao trabalho em equipas de composição heterogénea.

A formação dos grupos de trabalho cooperativo deve ser efectuada pelo professor, pois, ao serem os próprios alunos a fazerem a escolha do seu grupo, corre-se o risco de se obterem “grupos de amigos” ou “grupos mais competentes”, ou seja, grupos mais homogéneos, comprometendo seriamente o desenvolvimento da aprendizagem cooperativa (Biain *et al.*, 1999). Segundo os mesmos autores, numa situação de aprendizagem cooperativa não se trabalham apenas as capacidades cognitivas, mas também as relações em grupo, a inserção social e o equilíbrio pessoal, sendo importante a heterogeneidade dos grupos.

Segundo Johnson e Johnson (1999), para assegurar a necessária heterogeneidade, a constituição dos grupos deve ser feita pelo professor, com a finalidade de obter grupos mais equilibrados, criando condições para o seu melhor funcionamento. O professor possui uma série de elementos acerca da sua turma, o que permite seleccionar os alunos garantindo que dentro do mesmo grupo se reúnam elementos com diferentes capacidades intelectuais e estabilidade comportamental.

Para Pujolàs (2008; 2009), ao realizar a constituição das diferentes equipas, o professor deve ter em conta as preferências e as possibilidades de incompatibilidades que possam existir entre os alunos do grupo turma, com a finalidade de minimizar os conflitos que possam surgir. O mesmo autor considera imprescindível que a constituição dos grupos seja feita pelo professor, permitindo assegurar a diversidade de capacidades no interior do grupo, contribuindo para que as relações entre os seus elementos sejam mais enriquecedoras, quer ao nível cognitivo, quer ao nível social e afectivo.

Em suma, concordamos com Johnson e Johnson (1999), quando referem que não existe um grupo ideal e, para além disso, o que determina a produtividade de um grupo não é quem são os seus membros mas a forma como trabalham juntos. Assim, a constituição de grupos homogéneos ou heterogéneos deve ser feita consoante as necessidades. Os grupos homogéneos podem facilitar a intervenção do professor, ao permitir que se dirija a um grupo de alunos com necessidades instrucionais semelhantes, no sentido de desenvolver determinadas competências. Por outro lado, os grupos

constituídos apenas por alunos com baixo rendimento escolar podem ser pouco motivadores para a aprendizagem, gerando, por vezes, nos alunos, expectativas negativas acerca das suas competências.

Contudo, consideramos que há vantagens na utilização de grupos heterogêneos, pois permitem que se estabeleçam interações positivas entre alunos de diversos contextos sociais e culturais, com competências e interesses diferentes, favorecendo a construção do conhecimento, ou seja, a aprendizagem, bem como o desenvolvimento de competências sócio-afectivas, importantes numa educação para a cidadania.

Para além disso, a heterogeneidade é uma condição essencial para que se possa trabalhar ao nível da zona de desenvolvimento proximal (ZDP) dos alunos e promover as interações entre indivíduos com diferentes capacidades cognitivas, contribuindo, desta forma, para a passagem do nível de desenvolvimento real para o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de problemas em colaboração com companheiros mais competentes, proporcionando, assim, a oportunidade de os alunos realizarem novas aprendizagens, tal como preconiza Vygotsky.

### **3. O tempo de duração do grupo**

A duração de um grupo depende do tempo necessário à concretização de uma tarefa, de um conteúdo, de um tema ou de uma unidade de ensino, podendo, até, ter a duração de um ano lectivo. Os alunos devem permanecer no mesmo grupo o tempo suficiente para que desenvolvam competências sociais e para que o grupo adquira uma maior coesão e maturidade (Freitas & Freitas, 2003). Assim, a pouco e pouco, os alunos da turma tomam consciência do grupo como uma pequena comunidade de aprendizagem (Pujolàs, 2008).

Freitas e Freitas (2003), citando Putnam (1997), referem que os alunos devem manter-se num mesmo grupo o tempo suficiente para que este ganhe identidade, obtenha um bom resultado e cumpra com as suas metas.

Em situações de conflito no seio do grupo, os alunos devem ser mantidos de forma a desenvolverem competências sociais indispensáveis para a resolução de problemas que possam surgir.

Ainda segundo Freitas e Freitas (2003), os alunos devem ter conhecimento de que os grupos podem não ser sempre fixos. A rotatividade entre os elementos dos diversos grupos permite aos alunos estabelecerem diversas interações sociais na turma,

reflectindo a realidade do quotidiano. O importante é que os elementos de um grupo estejam de acordo com as finalidades do seu trabalho, mesmo que estes não sintam uma particular amizade.

#### **4. A atribuição de papéis dentro do grupo cooperativo**

Para que se estabeleça um verdadeiro ambiente de cooperação entre os elementos de uma equipa e para que estes sejam capazes de exercer uma maior autonomia na realização das tarefas ou na resolução de problemas, é fundamental a atribuição de papéis dentro da equipa. Fontes e Freixo (2004) citando Johnson e Johnson (1999), referem que a atribuição de papéis dentro de um grupo contribui para que os seus elementos estejam mais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, pois cada elemento desempenha uma dada função.

Lopes e Silva (2009), citando Johnson, Johnson e Holubec (1999), referem as principais vantagens na atribuição de papéis, das quais se destacam:

- a diminuição da probabilidade de alguns membros do grupo assumirem uma atitude passiva ou dominadora dentro do grupo;
- a garantia da utilização das técnicas básicas de grupo e permite a aprendizagem;
- a contribuição para a interdependência entre os elementos do grupo, devido à atribuição, aos diferentes membros, de papéis complementares e interligados.

A atribuição dos diferentes papéis aos membros de um grupo depende dos objectivos, das características da tarefa e da idade dos alunos. Os diferentes papéis contribuem para favorecerem a integração dos alunos dentro do grupo e favorecem o desenvolvimento das tarefas.

Diferentes autores propõem diferentes papéis que podem ser atribuídos aos elementos de uma equipa de trabalho cooperativo. Gaudet *et al.* (1998), citados por Lopes e Silva (2009), apresentam os seguintes papéis:

- Verificador: (a) certifica que o grupo compreendeu a tarefa; (b) convida os elementos a manifestarem as suas ideias, pontos de vista e as suas respostas; (c) verifica os documentos e se o trabalho foi correctamente elaborado.

- Facilitador: (a) orienta a execução da tarefa; (b) lê as instruções ou reformula-as; (c) faz com que cada membro do grupo desempenhe o seu papel; (d) concede a palavra a todos os colegas; (e) distribui o material, quando necessário.
- Harmonizador: (a) coloca questões, mantendo a atenção dos colegas na tarefa; (b) previne os conflitos; (c) recorda as normas que favorecem o respeito e a ajuda mútua; (d) encoraja os colegas a desempenhar o seu papel; (e) propõe soluções para gerir os conflitos.
- Intermediário: (a) estabelece a ligação com o professor, expondo as dúvidas e as possíveis soluções para a resolução do problema; (b) consulta cada membro do grupo antes de pedir auxílio ao professor; (c) expõe ao grupo as ajudas fornecidas pelo professor.
- Guardião ou controlador do tempo: (a) lembra os prazos a cumprir para a concretização do trabalho; (b) sugere uma divisão do tempo pelas várias etapas de realização da actividade; (c) contabiliza o tempo de intervenção de cada elemento do grupo; (d) faz notar aos elementos do grupo todo o tempo desperdiçado e inútil.
- Observador: (a) observa, regista e contabiliza os comportamentos de cada membro na realização do seu papel; (b) comunica as observações registadas e os progressos obtidos pelo grupo.

Outros papéis podem ser atribuídos e criados pelo professor, como, por exemplo, os relativos à gestão dos recursos e do domínio cognitivo (em que cada elemento faz uma reflexão crítica do trabalho final, através da análise, da síntese e da avaliação do produto final).

Os alunos devem ter uma preparação prévia e gradual para poderem desenvolver as competências necessárias à realização de actividades cooperativas. Só assim poderão agir de forma cada vez mais espontânea e autónoma no desempenho do seu papel no seio do grupo.

Pujolàs (2003; 2008), citando Johnson, Johnson e Holubec (1999), refere as quatro regras que o professor deve pôr em prática, quando pretende que os alunos desenvolvam competências cooperativas. Assim, o professor deve:

- Ser concreto nas suas explicações;
- Definir as funções para cada um dos papéis;
- Introduzir os papéis gradualmente, não submetendo os alunos a um excesso de informação durante a aprendizagem das competências específicas de cada papel;
- Insistir na prática reiterada, ou seja, os alunos devem exercitar as competências inerentes a cada papel, durante o tempo suficiente, para que possam integrá-las na sua conduta comportamental e utilizá-las de forma automática e habitual.

Para além disso, Pujolàs (2003; 2008), Fontes e Freixo (2004) e Lopes e Silva (2009), referem que os professores devem ter em conta que os papéis, dentro do grupo, devem ser rotativos para que todos os elementos possam exercer o maior número de vezes o mesmo papel. Periodicamente, as funções respeitantes a cada papel devem ser revistas, com a finalidade de poderem ser reformuladas, caso haja necessidade.

A atribuição de papéis dentro do grupo pode ser feita pelo próprio professor, pelos elementos de cada grupo ou então através de um sorteio (Fontes & Freixo, 2004). Os alunos devem ser alertados para o facto de haver a necessidade de uma exigência mútua por parte de todos os membros do grupo, no sentido de cada elemento exercer com responsabilidade as funções próprias do seu papel, pois o êxito da equipa está dependente do êxito individual.

## **6. Funções do professor no processo de implementação da aprendizagem cooperativa**

Numa situação de aprendizagem cooperativa, a relação professor-aluno difere em vários aspectos da aprendizagem tradicional. Nesta última, a relação estabelecida entre professor-aluno corresponde a uma relação de subordinação com desigual distribuição de poder e de conhecimento. Neste caso, o controlo das actividades está centrado no professor que detém grande parte do poder e do conhecimento na sala de aula. Por sua vez, o aluno desempenha um papel mais passivo. Na aprendizagem tradicional, o professor é também o responsável pela definição das tarefas. Para além disso, neste tipo de aprendizagem, muitas vezes é promovida a competição em vez da cooperação. Em contrapartida, na aprendizagem cooperativa, o poder e o conhecimento são partilhados por toda a turma, implicando uma mudança no tipo de interacção que o

professor estabelece com os alunos (Bessa & Fontaine, 2002; Tomé *et al.*, 2004/2005; Valadares & Monteiro, 2009).

Para Pujolàs (2008), num ambiente cooperativo, o professor compartilha com os seus alunos a responsabilidade da aprendizagem, uma vez que, em grupo, os alunos aprendem uns com os outros.

Segundo Díaz-Aguado (2000), num ambiente cooperativo, os alunos adquirem um maior protagonismo no processo de aprendizagem e o professor deixa de ser um simples transmissor de informação, passando a ser um mediador que facilita a construção do conhecimento. No entanto, o papel do professor é muito importante em qualquer uma das fases de implementação da aprendizagem cooperativa, exigindo um grande esforço e preparação por parte deste. Para além disso, tal como refere Valadares e Moreira (2009), “...quanto melhor o professor desempenhar o seu papel, mais os alunos se irão tornando autónomos, responsáveis e capazes de se auto-organizarem...” (p. 109).

Segundo Biain *et al.* (1999), as funções básicas que devem ser desempenhadas pelo professor num ambiente cooperativo, para além de mediador, são de observador e de facilitador.

Como mediador, o professor selecciona e planifica os conteúdos a serem aprendidos e organiza os materiais a serem fornecidos aos alunos, tendo em conta não só os objectivos relacionados com os assuntos a tratar, mas também as competências interpessoais a desenvolver. As actividades planificadas devem privilegiar a partilha e o registo de informação e proporcionar a troca de ideias e a resolução de problemas. Assim, as actividades devem ser abertas, desafiadoras e motivadoras. Para além disso, o professor deve também organizar a formação dos grupos, ajudar na distribuição dos papéis pelos elementos do grupo, organizar o espaço físico e elaborar variados instrumentos de avaliação/monitorização. Segundo Valadares e Moreira (2009), estes instrumentos são imprescindíveis para que o professor possa “...formular juízos criteriosais acerca do modo como as tarefas de aprendizagem vão progredindo a caminho dos seus objectivos e tomar as necessárias decisões reguladoras” (p. 111). O professor é, assim, um mediador na aprendizagem dos alunos ao criar as condições necessárias para a realização da tarefa/actividade e ao favorecer e dinamizar a cooperação (Biain *et al.*, 1999).

Como observador, o professor tem que estar atento ao que se passa nos vários grupos durante o desenvolvimento da actividade, observando o desempenho dos alunos

nos seus papéis individuais e em grupo, bem como a sua capacidade de resolução de problemas. O professor também deve ajudar a gerir as tensões que eventualmente possam surgir dentro do grupo, chamando à atenção para as principais funções que cada membro deve exercer.

Segundo Biain *et al.* (1999), o professor constitui um recurso na realização das tarefas, intervindo e prestando a ajuda necessária, no entanto, deve estar em segundo plano, ou seja, os elementos do grupo não devem colocar as suas questões directamente ao professor, mas devem, sempre que possível, procurar resolver as suas dúvidas e os seus conflitos dentro do próprio grupo. Desta forma, o grupo descobre as suas próprias soluções para a resolução dos problemas, não recorrendo de imediato ao professor, permitindo que se estabeleça a discussão no interior dos grupos, o que constitui um estímulo para a argumentação e para o desenvolvimento do pensamento crítico.

Na função de facilitador, o professor deve contribuir para o êxito da aprendizagem dos seus alunos, permitindo que estes se tornem mais autónomos na sua aprendizagem e sejam capazes, no futuro, de resolver os problemas individualmente. Ao propor actividades abertas, o professor possibilita aos alunos de uma equipa a decisão do caminho que irão seguir na resolução do problema ou tarefa, favorecendo a tomada de decisões e a valorização do processo seguido, bem como dos resultados obtidos. Desta forma, ao longo da realização das actividades cooperativas, o professor vai cedendo gradualmente o controlo das actividades, limitando-se a um trabalho de monitorização quanto ao processo de funcionamento da equipa e à disponibilização de alguns materiais. Assim, a não interferência directa, por parte do professor, na condução das tarefas e na resolução dos problemas das várias equipas, favorece o desenvolvimento da autonomia dos alunos no seu processo de aprendizagem (Biain *et al.*, 1999).

Autores como Valadares e Moreira (2009) consideram que o professor deve também educar os seus alunos no sentido de lhes inculcar a reflexão crítica, através da discussão e crítica do seu trabalho no seio do grupo e, posteriormente, a nível do grupo turma. Para além disso, Sanches (1994) refere que a intervenção do professor deve incidir essencialmente na observação atenta dos grupos, na análise das dificuldades reveladas pelas equipas e na estruturação de processos para os grupos apreciarem a evolução do seu trabalho. Também Ramos (2008) e Tomé *et al.* (2004/2005), citando Arends (1995), referem que numa aula de aprendizagem cooperativa o professor deve cumprir a seguinte sequência:

1. Definir os objectivos e o contexto da tarefa;
2. Fornecer informação aos alunos através de uma apresentação oral ou em texto;
3. Organizar os alunos em grupos de aprendizagem;
4. Proporcionar tempo e apoio ao trabalho de grupo;
5. Avaliar os resultados;
6. Reconhecer quer a realização individual quer a grupal.

Por sua vez, Freitas e Freitas (2003) referem que o principal papel do professor no processo de aprendizagem cooperativa, é o de ajudar os alunos a resolverem tensões que possam surgir no grupo e, sobretudo, ajudar a preveni-las através do treino de competências interpessoais e grupais.

## **7. Estudos realizados no âmbito da aprendizagem cooperativa**

Muitos têm sido os estudos desenvolvidos no âmbito da aprendizagem cooperativa, principalmente no estrangeiro. De acordo com Valadares e Moreira (2009), os investigadores que mais se destacaram foram Johnson e Johnson, da Universidade de Minnesota, Slavin, da Universidade de John Hopkins, Kagan, da Universidade da Califórnia, Cohen, da Universidade de Stanford e Sharan da Universidade de Tel-Aviv, que realizaram vários trabalhos que revelaram a eficácia desta metodologia.

Os investigadores Johnson, Johnson e Stanne (2000) levaram a cabo uma meta-análise, em que efectuaram uma pesquisa acerca da aplicação de diversos métodos de aprendizagem cooperativa. Nesta pesquisa, foram analisados 158 trabalhos de diversas fontes, realizados em diferentes contextos, referentes a vários níveis de escolaridade e a diferentes métodos aplicados, em sala de aula. Da análise efectuada, estes autores concluíram que os resultados eram francamente a favor da aprendizagem cooperativa (Valadares & Moreira, 2009).

Também em Portugal podemos encontrar algumas investigações desenvolvidas sobre esta temática. Destes trabalhos iremos, a seguir, citar alguns.

O estudo realizado por Sanches (1994), com alunos do 5.º ano de escolaridade, pretendia averiguar em que medida a aprendizagem cooperativa é mais adequada do que a aprendizagem individual, no que respeita ao desenvolvimento de capacidades cognitivas requeridas em situações de resolução de problemas, no âmbito da disciplina

de Ciências da Natureza. Os alunos dos grupos cooperativos revelaram melhor desempenho relativamente à formulação de hipóteses, aplicação a novas situações e capacidade de síntese. No entanto, os alunos dos dois grupos, experimental e de controlo, não revelaram diferenças no que se referia à memorização de factos e formas de compreensão mais simples. Para além disso, os resultados revelaram que os alunos do grupo experimental sentiram mais satisfação em aprender segundo o processo cooperativo de resolução de problemas do que os alunos do grupo controlo, que aprenderam pelo método tradicional.

O trabalho desenvolvido por Marreiros, Fonseca e Conboy (2001), com 99 alunos de cinco turmas de Ciências da Natureza, do 5.º ano de escolaridade, tinha como finalidade averiguar se, e de que modo, o uso de uma metodologia de aprendizagem cooperativa combinada com o trabalho laboratorial, influenciava os conhecimentos, as competências e as atitudes dos alunos, bem como a qualidade das verbalizações na aula. Os resultados demonstraram que os efeitos foram mais positivos no grupo experimental em que se utilizaram as duas metodologias em conjunto (aprendizagem cooperativa e trabalho laboratorial), do que no grupo de controlo em que o trabalho laboratorial decorreu em grupo mas sem as características da aprendizagem cooperativa.

Ramos (2008) desenvolveu um estudo com 20 alunos de uma turma do 9.º ano de escolaridade, que decorreu na disciplina de Ciências Naturais, com o intuito de averiguar a influência do método cooperativo Grupos de trabalho para o sucesso (STAD) na auto-estima e nas aprendizagens escolares e sociais dos alunos. Os resultados deste estudo indicam que a utilização deste método reflectiu-se numa melhoria do rendimento escolar e da auto-estima dos alunos.

Ribeiro (2006), na mesma linha de investigação, desenvolveu um estudo com alunos de uma turma do 9.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais, com a finalidade de responder às seguintes questões: (a) Qual o contributo da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento, dos alunos, de algumas competências atitudinais, contribuindo assim para uma socialização mais eficaz? (b) Qual o contributo da aprendizagem cooperativa na promoção, nos alunos, de algumas competências cognitivas relacionadas com a aprendizagem das ciências? Os resultados deste estudo indicam que os alunos evidenciaram um desenvolvimento de competências atitudinais e de competências cognitivas definidas para a disciplina, um melhor desempenho a nível atitudinal e cognitivo após a intervenção pedagógica, bem como o desenvolvimento da ZDP de muitos alunos.

## **8. Vantagens da aprendizagem cooperativa no processo de ensino-aprendizagem**

Como já dissemos, a aprendizagem cooperativa é fortemente defendida por vários investigadores que têm vindo a demonstrar a eficácia da implementação desta metodologia em sala de aula, quando comparada com os métodos de aprendizagem competitiva e individualista, considerando que organizada em grupos não demasiado grandes, cujos elementos tenham diferentes níveis de competências, constitui uma alternativa educativa com efeitos claramente positivos ao nível cognitivo, social e afectivo dos alunos.

Consideram ainda que a combinação dos benefícios cognitivos e atitudinais, juntamente com a sua versatilidade, faz com que a aprendizagem cooperativa possa ser aplicada em todos os níveis de ensino, desde o infantil até ao universitário, bem como nas mais variadas disciplinas (Matemática, Ciências Físicas e da Natureza, Tecnologias, Línguas, Geografia, História).

Bessa e Fontaine (2002), citando Slavin (1991), referem que o sucesso da aprendizagem em ambiente cooperativo se verifica em todos os tipos de estudantes, independentemente do género, da etnia e do rendimento escolar, uma vez que são beneficiados quer os alunos mais competentes, quer os menos competentes, pois, como referem Marreiros, Fonseca e Conboy (2001), para os alunos mais competentes orientarem os seus colegas terão que aprofundar o seu pensamento para poderem explicar os conteúdos inerentes à actividade ou tarefa a realizar. Por sua vez, os alunos que manifestem mais dificuldades beneficiam de uma atenção mais especial que os ajudará a ultrapassar as suas dificuldades.

Para além disso, as equipas cooperativas são eficazes para que se estabeleça a comunicação entre pares. Assim, a discussão gerada no seio do grupo estimula o conflito sócio-cognitivo, dando aos alunos um papel mais activo na sua própria aprendizagem e favorecendo o desenvolvimento cognitivo (Díaz-Aguado, 2000). Desta forma, a argumentação estabelecida entre os alunos contribui para a elaboração do pensamento crítico e cria condições de aprendizagem que permitem uma repetição oral da informação, facilitando uma maior retenção dos conteúdos e uma compreensão mais profunda das matérias a aprender (Sanchez, 1994). Por outro lado, a discussão entre colegas desenvolve a competência comunicativa, a capacidade de aceitar diferentes pontos de vista e de partilhar ideias e, como consequência disso, a tolerância e o

respeito pelo outro. Deste modo, para além da facilitação do desenvolvimento cognitivo, a aprendizagem cooperativa contribui para o desenvolvimento de competências sociais e para a educação de valores e atitudes, essenciais para que se estabeleçam as relações humanas.

Concordamos, assim, com Marreiros, Fonseca e Conboy (2001), quando consideram que a escola, como comunidade educativa, deve proporcionar uma aprendizagem que permita aos alunos trabalharem de forma interdependente, desenvolvendo competências de cooperação que são importantes para a sociedade actual, cada vez mais globalizante. A aprendizagem cooperativa permite criar situações em que a única forma de alcançar as metas pessoais é através das metas da equipa, permitindo que se estabeleça o sentido da responsabilidade individual, da entreatajuda, da solidariedade e da procura, em conjunto, de soluções criativas para a resolução de problemas.

Segundo Ovejero (s/d) e Díaz-Aguado (2000), as investigações realizadas sobre aprendizagem cooperativa demonstram que este método favorece a integração dos alunos em diferentes contextos sociais (multiculturais, multiétnicos e multirreligiosos), como meio de garantir que se estabeleçam relações intergrupais positivas, contribuindo para o desenvolvimento da tolerância, da igualdade de oportunidades e do estabelecimento de amizades com membros de outros grupos étnicos. Os mesmos autores referem que a aprendizagem cooperativa é uma metodologia privilegiada, ao permitir resolver problemas sociais e educativos como a exclusão e o insucesso escolar, resultantes da crescente pluralidade cultural e étnica das sociedades ocidentais.

Fontes e Freixo (2004), citando Fraile (1998), referem que as vantagens da aprendizagem cooperativa agrupam-se em duas categorias, as competências cognitivas e as competências atitudinais:

#### 1. Vantagens da aprendizagem cooperativa ao nível das competências cognitivas:

- ajuda a melhorar o aproveitamento escolar;
- desenvolvimento do pensamento crítico;
- obtenção e utilização de competências cognitivas superiores e de processos de pensamento de nível mais elevado;
- promove padrões de verbalização de qualidade, através da discussão gerada no grupo;
- promove o intercâmbio de informação.

## 2. Vantagens da aprendizagem cooperativa ao nível das competências atitudinais:

- aumento da auto-estima;
- aumento da motivação devido aos processos interpessoais desenvolvidos no seio do grupo;
- aumento das expectativas futuras resultantes da valorização das capacidades e dos esforços apresentados;
- desenvolvimento da capacidade de comunicação e argumentação;
- desenvolvimento do respeito pelo outro, tendo por base a confiança, a cooperação, a solidariedade e empatia;
- desenvolvimento da responsabilidade perante o grupo e perante a sua própria aprendizagem;
- integração dos alunos com dificuldades de aprendizagem.

Para além das vantagens mencionadas, os mesmos autores referem que um ambiente cooperativo constitui uma iniciação para a integração numa sociedade democrática, pluralista e moderna, bem como para a promoção da autonomia dos alunos.

No entanto, alguns autores apontam alguns inconvenientes desta metodologia. Mir, C. *et al.* (1998), citados por Fontes e Freixo (2004), consideram que na aprendizagem cooperativa podem surgir problemas relacionais entre os alunos, bem como dificuldades de coordenação dos grupos por parte do professor, sendo importante que os alunos dominem as competências sociais inerentes ao processo cooperativo e que os professores tenham uma maior preparação e motivação para implementarem esta estratégia. Para além disso, factores como a idade dos alunos, os seus hábitos sociais e o interesse que demonstram por esta metodologia pode afectar o rendimento do grupo.

Segundo Lopes e Silva (2009), alguns autores consideram que os alunos podem valorizar mais o processo ou os procedimentos do que propriamente a aprendizagem, dando mais primazia às relações interpessoais. Por outro lado, alguns alunos podem tornar-se mais dependentes do “perito” do grupo e outros aprendem a “andar à pala dos outros”, tornando a aprendizagem passiva.

Por sua vez, Fraile (1998), citado por Fontes e Freixo (2004), aponta como principais dificuldades na implementação da aprendizagem cooperativa os seguintes factores: os alunos apresentarem ritmos de trabalho e níveis académicos diferentes; os alunos manifestarem atitudes individuais de trabalho e aprendizagens marcantes e

diferentes; o professor não ter formação nem motivação para a utilização desta metodologia e a falta de apoio, quer por parte dos professores de um conselho de turma, quer das próprias famílias, cujas preocupações se centram fundamentalmente na aquisição de conhecimentos em detrimento do desenvolvimento de competências sociais e afectivas.

Finalmente, considerando os resultados positivos da aprendizagem cooperativa, demonstrados teórica e empiricamente, nomeadamente a promoção do desenvolvimento integral dos alunos e o seu bem-estar psicológico e social (Bessa & Fontaine, 2002), consideramos que esta metodologia corresponde a uma das linhas de inovação educativa mais prometedora, que importa explorar no processo de ensino-aprendizagem.

## **9. Métodos de aprendizagem cooperativa**

Segundo Freitas e Freitas (2003), a designação “métodos de aprendizagem cooperativa” é a mais utilizada por vários autores de referência, como Aronson e Patnoe (1997), Johnson, Johnson e Stanne (2000), Putnam (1997), Sharan e Sharan (1994) e Slavin (1995).

Outros como Davidson (1994), citado por Freitas e Freitas (2003), utilizam a designação “abordagens de aprendizagem cooperativa”.

Por sua vez, Pujolàs (2002; 2008) prefere utilizar a designação “estrutura de aprendizagem cooperativa”, na qual se inter-relacionam uma grande variedade de elementos: instrumentos, estratégias, constituição dos grupos, actividades mais abertas ou mais dirigidas, mecanismos de ajuda aluno/aluno e professor/aluno, recompensas individuais ou de grupo, etc.

Na nossa abordagem, utilizaremos também a designação de métodos de aprendizagem significativa para referir as diversas formas de colocar os alunos a colaborar na aprendizagem.

Os diversos métodos de aprendizagem cooperativa partilham a mesma filosofia, ou seja, os alunos cooperam para aprenderem mais e melhor, não só os conteúdos académicos, mas também as competências sociais necessárias para a vida em comunidade. A chave do êxito de qualquer dos métodos de aprendizagem cooperativa reside fundamentalmente em criar interdependência positiva entre os membros da

equipa, ou seja, proporcionar a necessidade dos alunos trabalharem juntos para conseguirem atingir os objectivos comuns (Ros, 2001).

A diversidade de métodos contribui para uma maior flexibilidade e enriquecimento mútuo das várias perspectivas, apresentando mais semelhanças do que diferenças.

Segundo Díaz-Aguado (2000), as diferenças mais significativas entre os vários métodos residem no tipo de recompensa proporcionada (do grupo ou individual) e na avaliação do rendimento (um resultado indiferenciado dentro do grupo ou a soma do rendimento individual de todos os seus membros).

Os diversos modos de encarar a aprendizagem em cooperação e que têm merecido maior atenção, foram desenvolvidos a partir dos anos 60, e encontram-se referidos no quadro 1 (Valadares & Moreira, 2009).

**Quadro 1** - Métodos de aprendizagem cooperativa (adaptado de Valadares & Moreira, 2009)

<b>Autores</b>	<b>Data</b>	<b>Método</b>
Johnson e Johnson	Meados dos anos 60	Aprender juntos e sós
DeVries e Edwards	Início dos anos 70	TGT (Teams-Games-Tournaments)
Sharan e Sharan	Meados dos anos 70	Grupos de investigação
Johnson e Johnson	Meados dos anos 70	Controvérsia académica
Aronson e Colaboradores	Fim dos anos 70	Jigsaw (Quebra-cabeças)
Slavin e Colaboradores	Fim dos anos 70	STAD (Student Team-Achievement Divisions)
Cohen	Início dos anos 80	Instrução complexa
Slavin e Colaboradores	Início dos anos 80	TAI (Teams-Assisted Individualization)
Kagan	Meados dos anos 80	Estruturas de aprendizagem cooperativa
Slavin, Stevens e Colaboradores	Fim dos anos 80	CIRC (Cooperative integrated reading e composition)

Apesar da diversidade de métodos específicos de aprendizagem cooperativa, descrevem-se apenas dois como os mais relevantes para o trabalho de investigação que se levou a cabo, os métodos Grupos de trabalho para o sucesso (STAD) e Controvérsia Académica.

### **9.1. Grupos de trabalho para o sucesso (STAD)**

O método STAD foi desenvolvido por Slavin durante os anos 70. Este método permite criar formas de interdependência entre os membros de um grupo, tornando-os responsáveis não só pelo êxito da sua aprendizagem mas também pela dos outros elementos do grupo (Bessa & Fontaine, 2002). Deste modo, o sucesso do grupo está dependente dos contributos individuais de cada elemento, introduzindo um factor de responsabilização individual. Assim, no sentido de melhorar as prestações de cada elemento e possibilitar o sucesso do grupo são estabelecidas relações de entreajuda, de forma a garantir que todos tenham um bom desempenho em situações de avaliação individual. Para além disso, todos os elementos podem contribuir para o sucesso do seu grupo, independentemente de serem alunos mais fracos ou não, ou seja, cada elemento é importante e indispensável.

Neste método, após algumas aulas de trabalho cooperativo, os alunos são sujeitos a mini-testes/questionários e os resultados obtidos são comparados com o rendimento alcançado na avaliação anterior. Neste caso, o que está em causa é a melhoria alcançada por cada aluno em cada avaliação efectuada, ou seja, o aluno não é comparado com os seus colegas, mas com os seus próprios resultados individuais. Assim, o importante é o sucesso individual que deve ser alcançado através da entreajuda estabelecida no grupo cooperativo e que, por sua vez, se reflecte no sucesso da equipa.

Aos alunos mais fracos não lhes é solicitado que de imediato obtenham resultados positivos, mas estes poderão ser alcançados com os sucessivos progressos na sua aprendizagem. Deste modo, quando um aluno obtém um resultado melhor do que o anterior, contribui com pontos para a sua equipa. Este facto permite ao aluno, através da realização progressiva de objectivos intermédios, atingir objectivos mais gerais, com consequências benéficas ao nível do rendimento académico, da auto-eficácia e da motivação (Bandura e Schunk, 1981, cit. Bessa & Fontaine, 2002).

Segundo Lopes e Silva (2009), citando Slavin (1986, 1995, 1999) e Stevens, Slavin e Farnish (1991), o método STAD consta de cinco elementos principais:

1. Apresentação – o professor faz a apresentação da lição ao grupo turma, devendo as explicações centrarem-se no conteúdo a ser avaliado nos questionários individuais, o que contribui para que os alunos prestem uma maior atenção à apresentação do professor.

2. Trabalho em grupo – o grupo deve ser constituído por 4 ou 5 membros representando a heterogeneidade da turma. O principal objectivo é preparar os vários elementos do grupo para o questionário individual. Assim, os alunos estudam as fichas, comparam respostas, discutem problemas, elaboram esquemas e resumos e clarificam conceitos. Os vários elementos devem dar o seu melhor pela equipa e devem ajudar os seus colegas para que possam ter um bom desempenho. Este método tem efeitos importantes não só na aprendizagem dos conteúdos, mas também no desenvolvimento do respeito mútuo, contribuindo para a auto-estima e a integração de diferentes tipos de estudantes.

3. Mini-testes/Questionários de avaliação individual – os alunos respondem, individualmente e sem qualquer ajuda dos seus colegas de equipa, a um mini-teste/questionário, sobre as matérias leccionadas pelo professor e trabalhadas em grupo.

4. Progresso individual – todos os alunos têm a possibilidade de melhorar a sua pontuação, pois o que é “medido” é o seu progresso em relação ao seu desempenho nos questionários/mini-testes anteriores. Assim, todos os elementos, independentemente do nível de competências em que se encontrem, podem contribuir com pontos para a sua equipa.

Ao aluno é atribuída uma pontuação de superação individual de acordo com a sua classificação de base (tabela 1). A primeira classificação de base é calculada a partir dos resultados obtidos pelos alunos nas avaliações realizadas antes da aplicação da metodologia de aprendizagem cooperativa. Após a aplicação desta metodologia e de cada novo período de avaliações, as classificações de base são recalculadas, com base na média dos resultados obtidos nos questionários/mini-testes efectuados. As pontuações de superação individual revertem para o grupo. Ou seja, as pontuações das

equipas são calculadas a partir da média das pontuações de superação individual, obtidas pelos vários membros que constituem a equipa.

Deste modo, todos os elementos do grupo têm oportunidade de contribuir de igual forma para o sucesso da sua equipa.

**Tabela 1** - Critérios para a atribuição individual de pontos (adaptado de Lopes & Silva, 2009)

<b>Critério</b>	<b>Pontuação</b>
Um trabalho perfeito, independentemente da classificação de base	30 pontos
Mais de 10 pontos acima da classificação de base	30 pontos
De 10 pontos a um ponto acima da classificação de base	20 pontos
Resultado igual à classificação de base	20 pontos
Um ponto abaixo até 10 pontos abaixo da classificação de base	10 pontos
Mais de 10 pontos abaixo da classificação de base	5 pontos

5. Recompensas do grupo – as equipas podem receber uma recompensa, como certificados ou pequenos prémios, caso atinjam uma dada pontuação (tabela 2). Os pontos ganhos pelas equipas podem ser usados para subir cinco pontos nas suas notas. Podem ser utilizadas outras formas de reconhecimento social, como boletins informativos, jornais de parede ou jornais escolares, onde são distinguidos os alunos e os grupos que obtiveram um óptimo desempenho. Estas recompensas funcionam como um reforço positivo e uma forma de demonstrar a importância do empenho individual e colectivo para o sucesso da equipa.

**Tabela 2** - Critérios para a atribuição de prémios às equipas (adaptado de Lopes & Silva, 2009)

<b>Critério (média da equipa)</b>	<b>Reconhecimento do êxito das equipas</b>
15 pontos	Boa Equipa
20 pontos	Grande Equipa
25 pontos	Super Equipa

Lopes e Silva (2009), citando Slavin (1990), referem que existem diversos estudos que comprovam os benefícios da aplicação do método STAD aos alunos do 2.º ao 12.º ano de escolaridade, nos diversos conteúdos curriculares e áreas disciplinares, nomeadamente nas Ciências. As investigações demonstram os efeitos positivos não só ao nível do rendimento escolar, mas também na auto-estima, no comportamento do aluno, nas relações interpessoais e no gosto de frequentar a escola.

Estes benefícios verificam-se tanto para os alunos com menor rendimento escolar como para os médios e os bons alunos. O mesmo autor afirma que o método STAD é muitas vezes utilizado com alunos com necessidades educativas especiais (NEE), sendo obtidos resultados positivos, nomeadamente no aproveitamento escolar, no comportamento e na sua aceitação pelos colegas.

## **9.2. Controvérsia Académica**

Foi também na década de 70 que Johnson e Johnson criaram o método Controvérsia Académica, que se baseia na discussão e no debate gerado no seio do grupo cooperativo, contribuindo para desenvolver nos alunos competências que vão da capacidade de memorização ao elevado nível de pensamento, nomeadamente, no desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de argumentação e do raciocínio e no domínio dos conteúdos académicos (Freitas & Freitas, 2003).

Este método é utilizado quando as ideias, as opiniões, as informações e as teorias de uma pessoa não coincidem com as de outra. Deste modo, recorrendo ao conflito intelectual que gera um desequilíbrio cognitivo nos seus participantes, os dois lados procuram informação e analisam as diferentes perspectivas, no sentido de chegar a um consenso final. Nos grupos cooperativos deve existir controvérsia, caso contrário pode haver desinteresse e apatia pelas actividades e pelos elementos que integram o grupo.

Segundo Fontes e Freixo (2004), citando Johnson e Johnson (1999), a Controvérsia Académica é uma das formas mais avançadas da aprendizagem cooperativa, constituindo um instrumento importante no processo de ensino-aprendizagem.

Por vezes, confunde-se o debate com a Controvérsia Académica, mas existem diferenças entre estes. O debate é competitivo e cria uma interdependência negativa, ou seja, se um lado ganha, o outro perde. Para além disso, o debate promove uma adesão a

pontos de vista de um modo menos assumido por cada um dos lados envolvidos no debate. Por sua vez, a Controvérsia Académica é cooperativa e existe uma interdependência positiva, em que os dois lados assumem, em determinado momento, os pontos de vista dos adversários.

A implementação deste método envolve várias etapas em que são realizados diversos procedimentos:

- O professor e os alunos devem escolher um tema que permita gerar posições antagónicas;
- Cada grupo heterogéneo constituído por quatro elementos é subdividido em dois pares;
- Cada par assume uma posição diferente relativamente ao tema em estudo, de forma a gerar discussão;
- Cada par investiga e prepara o seu ponto de vista, no sentido de seleccionar os argumentos mais convincentes e claros, de forma a persuadir o outro par que defende uma outra perspectiva;
- Na preparação da sua defesa, os pares utilizam a informação fornecida pelo professor, bem como a informação obtida pelos seus próprios meios;
- Os pares apresentam e defendem os seus pontos de vista, gerando uma discussão aberta, sendo importante que estes dominem bem a posição que defendem, pois o par adversário pode pedir esclarecimentos sobre alguns aspectos que não tenham sido compreendidos;
- Os elementos dos pares que não estão a apresentar os seus argumentos devem tomar notas;
- Cada par troca de posição sobre o tema em estudo, ou seja, passam a defender a posição que inicialmente estiveram a refutar, utilizando, para isso, a informação a favor da outra perspectiva que foi obtida a partir das anotações efectuadas;
- No final, os grupos deixam de estar divididos e elaboram uma síntese onde constem as posições defendidas e as conclusões a que o grupo chegou.

Johnson e Johnson (1989), citado por Freitas e Freitas (2003), referem que o uso da Controvérsia Académica tem revelado resultados positivos para os alunos ao nível das aprendizagens académicas, na medida em que contribui para aumentar a capacidade de retenção dos conteúdos, bem como para transferir mais facilmente a aprendizagem para novas situações, nomeadamente na resolução de problemas, permitindo o

desenvolvimento de níveis de raciocínio mais elevado. Para além disso, este método promove o desenvolvimento de ideias criativas e um maior envolvimento nas tarefas, contribuindo, também, para o reforço das relações interpessoais ao aumentar o afecto e o apoio social entre os elementos da equipa, resultando em maior auto-estima e competência social.

# CAPÍTULO III

## METODOLOGIA

### 1. Introdução

Neste capítulo descrevem-se os vários aspectos relacionados com a metodologia e que estiveram na base do estudo. Assim, começa-se por referir a caracterização da amostra, seguindo-se a descrição dos instrumentos usados na recolha de dados e os procedimentos metodológicos envolvidos nas várias fases em que decorreu esta investigação. Por último, procede-se à descrição de como se efectuou a recolha dos dados e a metodologia usada no tratamento e análise dos mesmos.

### 2. Caracterização da amostra

A amostra que serviu de base para a realização deste estudo foi uma turma do 7.º ano de escolaridade, do 3.º Ciclo do Ensino Básico, de uma escola no interior norte do país. Esta turma foi atribuída à professora investigadora no ano lectivo de 2010/2011, onde esta desenvolveu a sua prática pedagógica. Deste modo, tratando-se da única turma do 7.º ano onde a professora investigadora exerceu a sua actividade docente, considera-se a amostra de conveniência.

A referida turma era inicialmente constituída por 16 alunos, dos quais 10 raparigas e 6 rapazes, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. Destes, um com necessidades educativas especiais (NEE) e outro com uma retenção ao longo do seu percurso escolar.

Através de um questionário aplicado à turma, no início do ano lectivo, foi possível recolher alguns dados relativamente ao aproveitamento dos alunos na disciplina de Ciências da Natureza, do 6.º ano de escolaridade, em que o nível médio das classificações obtidas foi de 3,8 numa escala em que nível máximo é o 5. Quando questionados acerca das suas disciplinas preferidas, apenas um aluno referiu a disciplina de Ciências Naturais.

No final do primeiro período, um dos alunos, mais precisamente um rapaz, foi transferido de escola, pelo que a amostra passou a ser constituída por 15 elementos.

## **2.1. Caracterização da amostra quanto ao nível sócio-económico e cultural familiar e a classe social**

Vários estudos, nomeadamente aqueles que investigam a relação entre o (in)sucesso dos alunos na escola e factores sociológicos, como os de Pires (2001) e Rocha e Morais (2000), vêm mostrando que aspectos do contexto familiar dos alunos têm influência no (in)sucesso na escola, especialmente quando estão em causa competências cognitivas complexas, relacionadas com a capacidade de resolver problemas, dar explicações, utilizar o conhecimento em situações novas, etc. Também a nossa experiência nos diz que são os alunos dos estratos sociais mais baixos que, geralmente, apresentam maiores dificuldades neste tipo de competências, ao contrário dos alunos que pertencem aos estratos sociais mais elevados.

Em jeito de síntese, podemos dizer que pretendíamos relacionar os resultados obtidos pelos alunos, nomeadamente no que se refere ao seu aproveitamento e ao desenvolvimento de competências cognitivas complexas com o seu estrato social, no sentido de podermos aferir se a aprendizagem cooperativa é uma boa forma de aprender para todos os alunos. Assim, considerámos importante identificar a classe social dos nossos alunos.

Neste estudo, a classe social foi considerada, apenas, como um conceito nominal e foi definida com base na profissão e na habilitação académica dos pais.

Tradicionalmente, a classe social era identificada a partir da ocorrência de um trabalho fundamentalmente manual (CT – classe trabalhadora) ou fundamentalmente não manual (CM – classe média), o que, por sua vez, se relacionava com determinada habilitação académica. Contudo, cada vez se observa mais indivíduos com habilitação académica elevada a realizarem trabalho fundamentalmente manual. Assim, para determinarmos a classe social, dos alunos que constituíam a nossa amostra, considerámos um índice compósito, nível sócio-económico e cultural familiar (NSECF), obtido a partir da profissão e da habilitação académica do pai e da mãe de cada aluno, a partir das categorias referenciadas na Escala de Profissão (Anexo 1) e na Escala de Habilitação Académica (Anexo 2), de acordo com Pires (2001). Deste modo, os pais e

as mães foram distribuídos por seis categorias, em função da sua profissão (PP e PM) e da sua habilitação académica (HP e HM). Nas escalas mencionadas, a categoria 6 corresponde ao nível mais elevado e a categoria 1 ao nível mais baixo.

Segundo Pires (2001), o somatório obtido a partir do nível correspondente à habilitação académica e à profissão de cada indivíduo, pai e mãe, é convertido em percentagem, obtendo-se assim o nível sócio-económico e cultural familiar (NSECF). Assim, 24 pontos equivalem à pontuação máxima que pode ser obtida por uma família, correspondendo a 100%. Esta situação verifica-se quando, quer o pai, quer a mãe possuem profissões e habilitações académicas incluídas na categoria 6, ou seja, no nível mais elevado das escalas de profissão e habilitação académica. Por sua vez, 12 pontos equivalem a um NSECF de 50%, correspondendo a uma situação em que ambos os progenitores se situam na categoria 3 quer na escala de profissão, quer na escala de habilitação académica. Apresentam-se três exemplos deste raciocínio:  $(3 \text{ PP} + 3 \text{ HP} + 3 \text{ PM} + 3 \text{ HM} = 12 : 4 = 3$  que equivale a 50%);  $(4 \text{ PP} + 4 \text{ HP} + 2 \text{ PM} + 2 \text{ HM} = 12 : 4 = 3$  que equivale a 50%) ou  $(6 \text{ PP} + 6 \text{ HP} + 6 \text{ PM} + 6 \text{ HM} = 24 : 4 = 6$  que equivale a 100%).

A partir da determinação do NSECF foi possível estabelecer a relação entre este e a classe social das famílias da amostra. Da análise da amostra, em função deste raciocínio, podemos considerar que, de uma maneira geral, a classe trabalhadora (CT) corresponde a famílias em que tanto o pai como a mãe realizam um trabalho manual e a classe média (CM) corresponde a famílias em que ambos os progenitores realizam um trabalho, essencialmente, não manual.

Para Pires (2001), teoricamente o valor de NSECF que separaria a CT da CM seria de 50%, no entanto, atendendo ao facto de em algumas situações se verificar que alguns pais que desempenhavam um trabalho manual (condição geral para serem incluídos na CT) tinham uma categoria de habilitação académica superior à da profissão (superior à categoria de habilitação académica 3, considerada a mais elevada para a CT), a pontuação que determina o valor de separação poderia ser adaptada. Nesse sentido, considerou-se como o valor do NSECF que separa a CT da CM, a pontuação máxima obtida pelas famílias da amostra em que quer o pai, quer a mãe, desempenham um trabalho manual, independentemente do seu nível de habilitação académica. No caso da nossa amostra, este valor corresponde a 54%. Apresenta-se o exemplo desta situação:  $(3 \text{ PP} + 4 \text{ HP} + 3 \text{ PM} + 3 \text{ HM} = 13 : 4 = 3,25$  que equivale a 54%).

Para a determinação da relação entre o nível sócio-económico e cultural familiar e a classe social, utilizou-se uma escala de três categorias (Pires, 2001), adaptada à amostra (tabela 3). Segundo a autora, numa escala de três categorias a classe média foi diferenciada em  $CM^-$  e  $CM^+$ , considerando o valor 83% de NSECF (pontuação média igual a 5) como o valor de separação entre estas duas classes.

**Tabela 3** - Relação entre o nível sócio-económico e cultural familiar e a classe social, segundo uma escala de três categorias (adaptado de Pires, 2001)

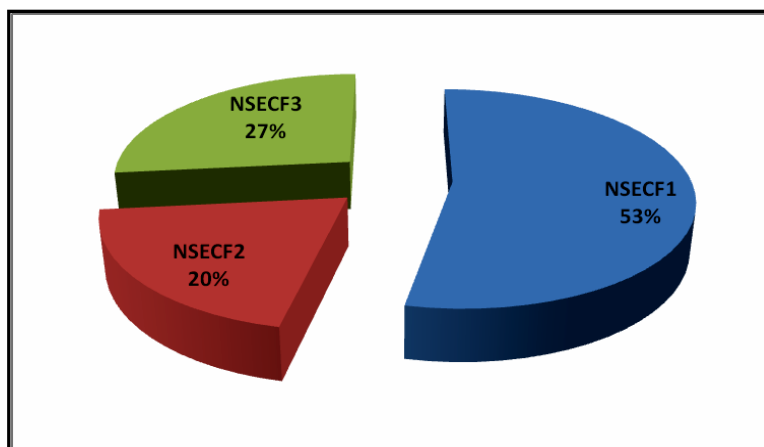
<b>Categorias</b>	<b>NSECF</b>	<b>%</b>	<b>Classe Social</b>
1	Baixo	até 54%	CT
2	Médio	55 a 83%	$CM^-$
3	Elevado	84 a 100%	$CM^+$

Deste modo, das 16 famílias dos alunos que, inicialmente, faziam parte da amostra, 4 foram classificadas na categoria 3 de NSECF, 4 famílias foram incluídas na categoria 2 e 8 famílias foram incluídas na categoria 1. No entanto, como o aluno que deixou de integrar a amostra estava incluído na categoria 2, esta passou a ser constituída por 3 alunos. A tabela 4 mostra a distribuição dos alunos da amostra pelas categorias de NSECF/ classe social.

**Tabela 4** - Distribuição dos alunos pelas categorias de nível sócio-económico e cultural familiar e classe social (adaptado de Pires, 2001)

<b>Categorias</b>	<b>NSECF</b>	<b>N.º de alunos</b>	<b>Classe Social</b>
1	Baixo	8	CT
2	Médio	3	$CM^-$
3	Elevado	4	$CM^+$

Da análise conjunta da tabela 4 e do gráfico da figura 2 pode-se observar que cerca de 53% da amostra estava inserida na classe trabalhadora (CT), ou seja, com um NSECF baixo, donde se pode inferir que os apoios familiares nas tarefas escolares dos alunos seriam muito limitados.



**Figura 2** - Percentagem de alunos inseridos em cada nível sócio-económico e cultural familiar

### 3. Técnicas e instrumentos

A investigação inicia-se com uma ideia geral obtida da realidade ou reflectida da teoria, que se converte numa questão específica, para a qual se pretende obter uma resposta. A resposta a tal questão envolve a selecção de um conjunto de procedimentos técnicos de recolha e tratamento de informação consistentes com os propósitos da própria investigação (Freixo, 2010).

Assim, foi imprescindível a aplicação de técnicas e instrumentos específicos para a recolha de dados, que possibilitassem um tratamento e posterior análise crítica dos resultados obtidos, no sentido de responder aos objectivos do estudo, já referidos anteriormente (Capítulo I).

Nesse sentido, apresentamos as técnicas e instrumentos que foram utilizados nesta investigação:

**1. Observação sistemática** – de acordo com os parâmetros seleccionados, foi elaborada a grelha de observação da investigadora, adaptada do estudo de Ribeiro (2006), onde constam os comportamentos/attitudes dos alunos, observados em todas as aulas em que se implementou a prática pedagógica. Esta grelha de observação permitiu registar a frequência dos comportamentos dos alunos durante o trabalho cooperativo e verificar as competências sociais manifestadas por estes, nomeadamente a responsabilidade, a autonomia, a cooperação, a ajuda e o respeito pelos outros.

A grelha elaborada para esta investigação (Anexo 3) possuía quatro categorias de resposta esperadas: *nunca, algumas vezes, muitas vezes e sempre*, sendo constituída por oito comportamentos/attitudes que os alunos poderiam manifestar durante a realização das actividades nos grupos de trabalho cooperativo: *Pesquisa informação, Partilha informação, Realização de tarefas por iniciativa própria, Responsabilização pela tarefa, Participação nas actividades, Partilha ideias próprias, Ajuda os colegas na superação de dificuldades e Respeito pela opinião dos colegas*.

Para cada actividade foi preenchida uma grelha com os mesmos parâmetros de avaliação, onde se registou o desempenho de cada aluno, no seu grupo de trabalho.

**2. Diário do aluno** – este instrumento de avaliação foi adaptado do estudo de Freixo (2003) e permitiu aos alunos, individualmente, reflectirem acerca do seu desempenho no grupo de trabalho cooperativo.

O diário do aluno (Anexo 4) era constituído por 7 afirmações (*Pesquisei a informação, Comuniquei a informação que recolhi, Realizei tarefas, Respeitei a opinião dos meus colegas, Partilhei o material, Tomei iniciativas e Causei indisciplina no meu grupo*) e estava estruturado em quatro categorias de resposta: *nunca, algumas vezes, muitas vezes e sempre*.

Este diário foi preenchido, pelos alunos, no final de cada actividade e recolhido pela professora. Assim, os alunos, através da auto-avaliação, reflectiam sobre as suas attitudes e comportamentos, bem como sobre o seu desempenho durante o trabalho desenvolvido.

**3. Mini-testes e Teste de avaliação final** – estes instrumentos (Anexos 5 e 6, respectivamente) permitiram analisar, comparativamente à classificação de base, (classificação obtida, pelos alunos, no teste de avaliação aplicado antes da implementação da prática pedagógica, que se encontra no Anexo 7) os resultados obtidos pelos alunos, relativamente às aprendizagens cognitivas desenvolvidas durante o período de implementação da prática pedagógica.

Cada um destes instrumentos de avaliação era composto por questões que pretendiam avaliar:

- as competências cognitivas simples (memorização e compreensão de baixo nível de abstracção), que se traduzem na capacidade de dar exemplos/de referir/de indicar e de descrever por palavras próprias ou completar informações;

- as competências cognitivas complexas (compreensão de elevado nível de abstracção e aplicação), que se traduzem na capacidade de relacionar/interpretar/distinguir/explicar, de utilizar o conhecimento em situações novas e de resolver problemas.

A cada questão foi atribuída uma cotação, em que a soma perfazia o total de 100 por cento (100%). Em cada um destes instrumentos de avaliação, a cotação das questões foi distribuída aproximadamente em 50% para o domínio das competências cognitivas simples e 50 % para o domínio das competências cognitivas complexas.

**4. Inquérito por questionário** – este instrumento foi adaptado do estudo de Ribeiro (2006) e de Ramos (2008) e teve como finalidade conhecer as opiniões dos alunos sobre a metodologia implementada - aprendizagem cooperativa - bem como aferir da sua motivação relativamente ao trabalho em equipa. O questionário (Anexo 8), constituído por nove questões abertas, foi preenchido individualmente no final da implementação da prática pedagógica.

O quadro 2 sintetiza a relação entre as técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados e os respectivos objectivos do estudo.

**Quadro 2** - Técnicas, instrumentos e objectivos envolvidos no estudo

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Objectivos</b>
Teste	Mini-testes Teste de avaliação final	1. Inferir acerca da importância da implementação da aprendizagem cooperativa no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Naturais.
Observação	Grelha de observação da investigadora Diário do aluno	1.1. Averiguar o contributo da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento de competências cognitivas. 1.2. Averiguar o contributo da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento de competências atitudinais.
Inquérito	Questionário	2. Perceber os efeitos da aprendizagem cooperativa na motivação dos alunos para a aprendizagem.

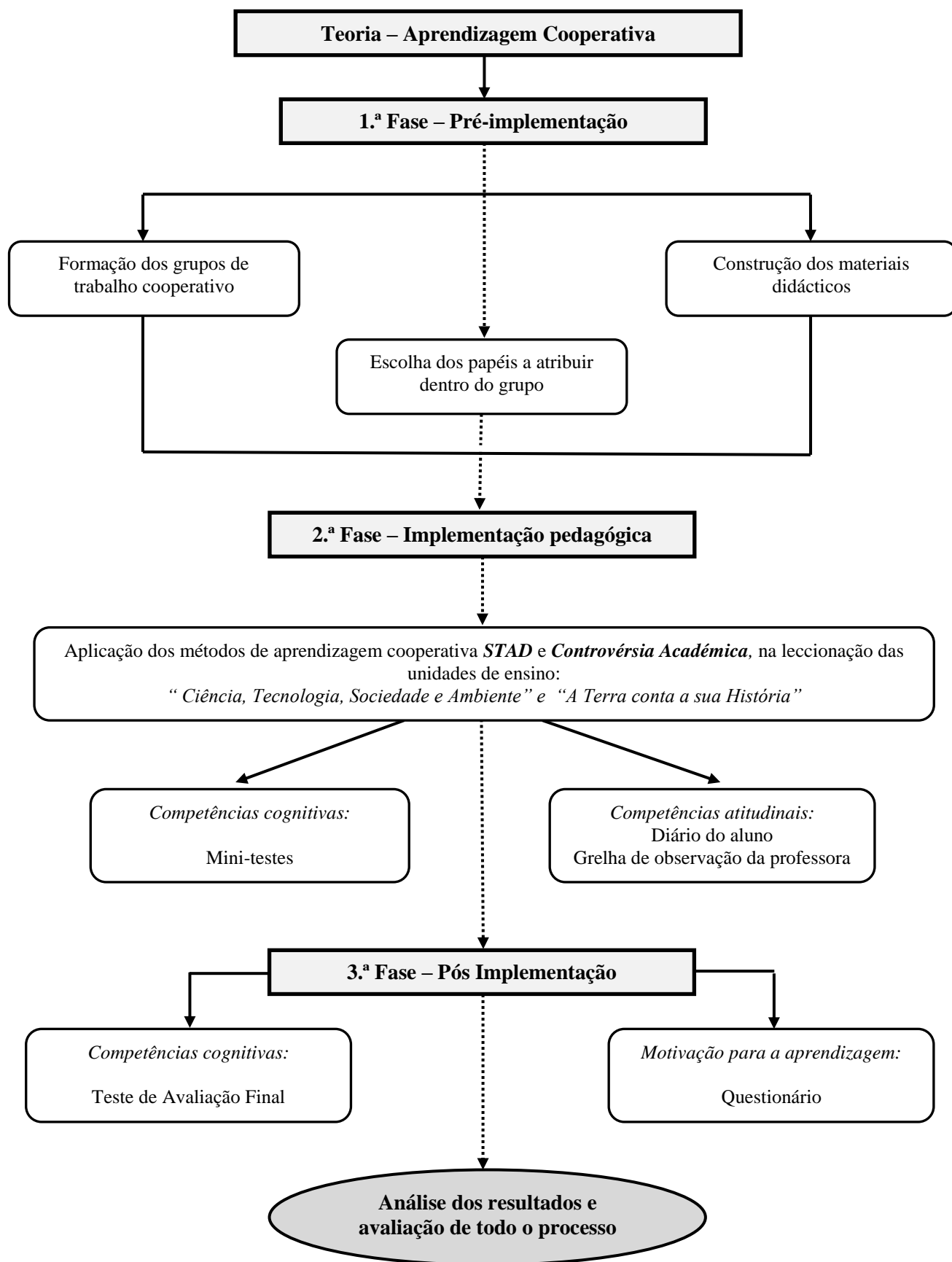
#### **4. Descrição do estudo**

Com a concordância do Director da escola, este estudo desenvolveu-se nas áreas curriculares disciplinar, de Ciências Naturais, e não disciplinar, de Área de Projecto, com uma turma de 7.º ano, onde a professora investigadora exerceu a sua actividade docente. A utilização do horário destinado à Área de Projecto deveu-se ao facto de a disciplina de Ciências Naturais apenas ter disponível um bloco de 90 minutos semanais, criando um período de tempo muito prolongado entre as aulas, o que dificulta a articulação das actividades e, desta forma, facilitaria a implementação e desenvolvimento desta estratégia de aprendizagem.

Considerámos que o desenvolvimento deste projecto permitiria aos alunos a realização de actividades, em torno de situações-problema que se pretendiam responder, através da pesquisa e da construção do conhecimento. Uma vez que estas actividades se estenderam à área curricular não disciplinar de Área de Projecto, este estudo foi integrado como uma actividade do Projecto Curricular de Turma.

Este estudo decorreu, fundamentalmente, em três fases: pré-implementação, implementação da prática pedagógica e pós-implementação.

A figura 3 representa um esquema global que sintetiza as diversas fases do estudo realizado.



**Figura 3** - Esquema global das diversas fases da investigação

#### 4.1. Fase de pré-implementação

Durante o período de 13 de Setembro a 29 de Outubro de 2010, foi utilizada uma metodologia do tipo transmissiva. Deste modo, as aulas foram mais expositivas, em que cada aluno era um receptor dos saberes e conhecimentos expostos pela professora. No final deste período, os alunos realizaram um teste de avaliação (Anexo 7) sobre os conteúdos leccionados até àquele momento – *A Terra um planeta com vida*. As classificações obtidas constituíram a base (classificação de base) que permitiu estabelecer uma comparação com os resultados adquiridos pelos alunos nos mini-testes, realizados durante a fase de implementação da aprendizagem cooperativa, e no teste de avaliação final, realizado no final da experiência pedagógica. Assim, foi possível analisar o progresso individual dos alunos, no que concerne às competências cognitivas, bem como o seu rendimento escolar.

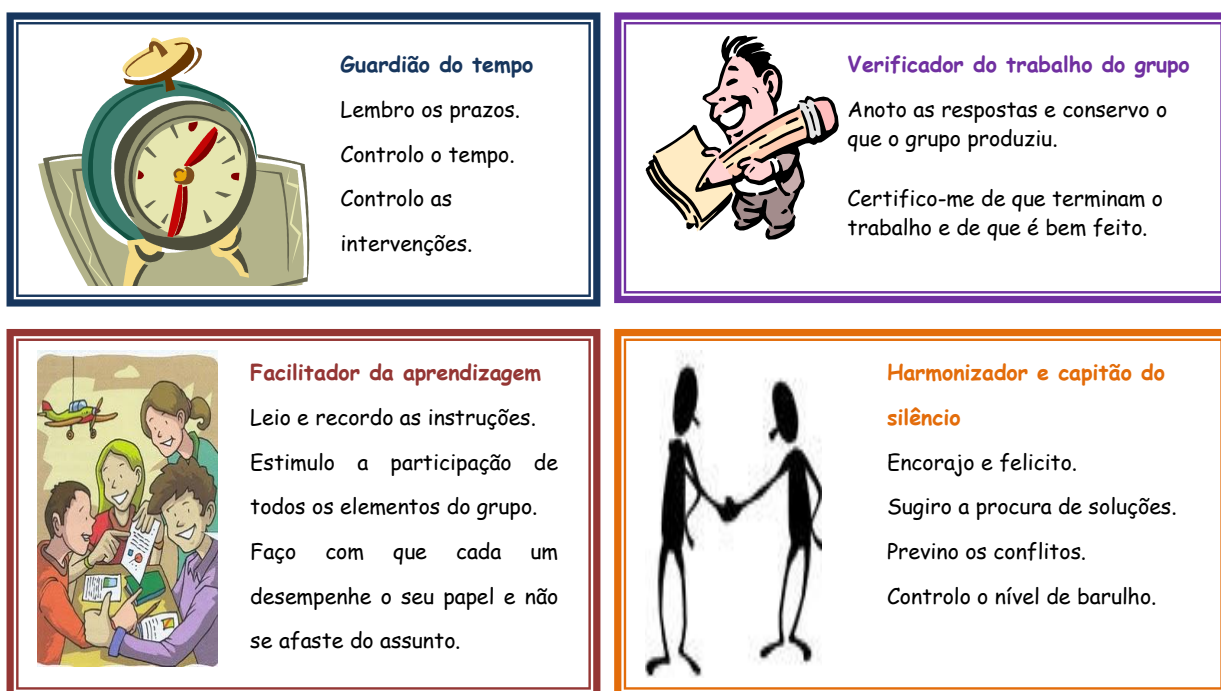
A fase de pré-implementação teve início em finais de Setembro de 2010 e envolveu um trabalho prévio de preparação para a promoção, em sala de aula, dos métodos STAD e Controvérsia Académica. Deste modo, foram elaborados os materiais didácticos referentes às unidades a serem leccionadas durante a investigação – *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente* e *A Terra conta a sua História*, nomeadamente as fichas de trabalho e respectivas resoluções e fichas informativas (Anexo 9).

Nesta fase procedeu-se também à organização das equipas, tendo por base os seguintes princípios teóricos: os grupos devem ser heterogéneos, e não muito grandes (4 ou 5 elementos), e mantidos o tempo necessário à concretização de uma tarefa, de um conteúdo ou de uma unidade de ensino, devendo os alunos permanecer no mesmo grupo o tempo suficiente para que desenvolvam competências sociais e para que o grupo adquira uma maior coesão e maturidade.

Para garantir essas características, a constituição das equipas foi efectuada pela professora que considerou os seguintes critérios: heterogeneidade em relação ao género, idade, classificações obtidas pelos alunos à disciplina de Ciências da Natureza no 6.º ano de escolaridade, retenções em anos anteriores e o NSECF. De acordo com as orientações para a gestão curricular do 3.º Ciclo e do projecto educativo da escola, as disciplinas de Ciências Naturais e Físico-Química funcionam em regime de desdobramento, com a finalidade de facilitar o desenvolvimento de actividades experimentais e de pesquisa, dado o seu carácter obrigatório, no ensino das ciências. Assim, a turma foi dividida em dois turnos (o primeiro constituído pelos alunos do n.º 1

ao n.º 8 e o segundo pelos alunos do n.º 9 ao n.º 16) e enquanto o primeiro turno se encontrava na aula de Ciências Naturais, o segundo estava na aula de Físico-Química, durante 90 minutos, ao fim dos quais se realizava a permuta. Este facto condicionou a formação dos grupos na medida em que os elementos de cada grupo tinham necessariamente de pertencer ao mesmo turno. No entanto, consideramos que este facto não constituiu um impedimento para a formação de equipas heterogéneas. Assim, foram constituídas quatro equipas de trabalho cooperativo, cada uma com quatro elementos (Anexo 10). No final do primeiro período, uma das equipas ficou reduzida a três elementos, uma vez que, como já referimos, um dos alunos foi transferido de escola. As equipas foram mantidas durante toda a fase da implementação da prática pedagógica.

Durante esta fase, a professora seleccionou os papéis a atribuir aos alunos das diferentes equipas. Assim, de acordo com a bibliografia consultada (Capítulo II, ponto 5.4), escolheram-se os seguintes papéis: “Guardião do tempo”, “Facilitador da aprendizagem”, “Verificador do trabalho do grupo” e “Harmonizador e capitão do silêncio”. Para além disso, foram elaborados cartões que ilustravam e explicavam em que consistia cada um dos papéis, no sentido de ajudar os alunos a exercitarem certas competências sociais e a compreenderem como poderiam cumprir a sua função dentro da equipa. Deste modo, cada cartão apresentava um desenho alusivo ao papel e alguns exemplos de comportamentos adequados a um bom desempenho do mesmo (figura 4).



**Figura 4** - Exemplo dos cartões identificativos dos papéis a desempenhar pelos alunos

Uma vez que a rotatividade dos papéis dentro do grupo é uma condição importante no trabalho cooperativo, pois permite que todos os elementos adquiram competências no desempenho de cada papel, foi criada uma grelha onde constavam os vários elementos de cada grupo, com a finalidade de a professora assinalar o papel que cada aluno iria desempenhar, durante a implementação da prática pedagógica – aprendizagem cooperativa.

Antes da implementação da prática pedagógica os alunos foram sensibilizados para a importância do trabalho cooperativo. Nesse sentido, foi analisado um código de cooperação entre alunos, com a finalidade de definir as regras e os comportamentos desejados num trabalho em equipa, para que se estabelecessem boas relações interpessoais entre os seus membros. Assim, foram discutidas algumas das competências sociais necessárias ao trabalho em grupo, como, por exemplo, ser capaz de partilhar, de ouvir sem interromper, de mostrar simpatia e respeito pelas ideias dos outros, de encorajar quem se mostre desanimado, entre outras, e que potenciam as vantagens que a aprendizagem cooperativa proporciona. Para além disso, cada grupo elaborou um cartaz relativo ao tema *As competências sociais no grupo de trabalho cooperativo* e, também, foi analisado o lema do grupo de trabalho cooperativo – “Um por todos e todos por um.” Os cartazes produzidos pelos alunos, bem como o código de cooperação e o lema do grupo de trabalho cooperativo, foram afixados na sala de aula destinada à turma (Anexo 11).

Aos alunos foi dado conhecimento dos papéis que cada elemento das diferentes equipas iria desempenhar durante a realização das tarefas/actividades, tendo sido analisadas as funções e os objectivos de cada papel, bem como a importância do seu correcto desempenho quer na promoção do trabalho conjunto, quer no sucesso de todos os elementos da equipa.

Houve também a preocupação de organizar o espaço físico, ou seja, a sala de aula. Assim, para além dos cartazes, anteriormente mencionados, foi colocado na sala de aula um relógio de parede que permitia aos alunos, nomeadamente os que desempenhavam o papel de Guardião do tempo, gerirem o tempo previsto para a realização das actividades/tarefas (Anexo 11). As mesas foram dispostas de modo a que os alunos de cada grupo ficassem face a face, correspondendo à disposição mais conveniente, uma vez que se tratava de grupos de quatro elementos. Para além disso, tal

como refere Díaz-Aguado (2006), esta distribuição favorece a interacção visual e verbal entre os membros do grupo, facilitando a comunicação.

#### **4.2. Fase de implementação na prática pedagógica**

Esta fase iniciou-se em meados do primeiro período do ano lectivo de 2010/2011 e decorreu durante dezoito blocos lectivos, tendo cada bloco a duração de 90 minutos. Dos dezoito blocos lectivos, doze foram leccionados de acordo com actividades de grupo de trabalho cooperativo, três destinaram-se à realização de três mini-testes (Anexo 5), seguida da respectiva discussão dos critérios de correcção, e três blocos foram utilizados na preparação para a realização dos mini-testes.

As unidades de ensino que constituíram o suporte de trabalho para este estudo foram, como já referimos, *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente* e *A Terra conta a sua História*, envolvendo a realização das actividades de ensino-aprendizagem planificadas de acordo com os métodos STAD e Controvérsia Académica, bem como a aplicação de mini-testes.

Assim, iniciou-se com a unidade *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*, que se desenvolveu durante quatro aulas, ao longo das quais os alunos procuraram dar resposta à seguinte situação-problema: *Como se relacionam a Ciência e a Tecnologia com a Sociedade e o Ambiente?*

Nestas aulas, todo o processo de ensino-aprendizagem estava organizado de acordo com um ambiente de trabalho cooperativo, tendo sido aplicados os métodos STAD (que decorreu durante duas aulas) e Controvérsia Académica (durante duas aulas), cuja filosofia de funcionamento se encontra explicada no Capítulo II, pontos 9.1 e 9.2.

No início do segundo período, foi leccionada a unidade *A Terra conta a sua História*, que decorreu durante oito aulas, ao longo das quais se desenvolveram as actividades de aprendizagem cooperativa STAD, com a finalidade de dar resposta às seguintes situações-problema:

1. *Qual será a importância dos fósseis para a reconstituição da História da Terra?*
2. *Quais as grandes etapas da História da Terra?*

Das oito aulas destinadas à leccionação desta unidade, quatro foram utilizadas para a resolução da situação-problema 1 e quatro foram utilizadas para trabalhar a situação-problema 2.

As aulas iniciaram-se, sempre, com uma breve explicação da matéria e dos conceitos mais pertinentes para a resolução da tarefa que iria ser levada a cabo. Posteriormente, era dada uma explicação detalhada, sobre a actividade que iria ser realizada, bem como os procedimentos que os alunos deveriam seguir para a execução da mesma.

De seguida, os alunos reuniam-se em grupo e era-lhes dado conhecimento do papel que iriam desempenhar, sendo entregue a cada elemento um cartão representativo do mesmo, que era mantido em cima da mesa de trabalho ao longo de toda a actividade. Por sua vez, a professora registava, em grelha própria para o efeito, os papéis que cada elemento desempenhava.

A cada equipa eram distribuídas apenas duas fichas de trabalho para todo o grupo, com a finalidade de promover a interdependência positiva de recursos, ou seja, contribuindo para a partilha do material e para que os alunos percebessem que dependiam um dos outros para a concretização das tarefas (Capítulo II, ponto 3).

As fichas de trabalho (Anexo 9), quer referentes ao método STAD, quer referentes ao método Controvérsia Académica, apresentavam uma introdução informativa acerca daquilo que se pretendia com a realização da actividade, relembrando sempre os procedimentos que os alunos deveriam desempenhar durante o trabalho cooperativo. Para além disso, partiam de uma situação-problema e de um conjunto de questões iniciais, com a finalidade de que os alunos, ao trabalharem em cooperação, fossem capazes de dar resposta às mesmas e pudessem adquirir os conceitos científicos inerentes aos conteúdos estudados, assim como o desenvolvimento de competências sociais, preconizadas pelas orientações curriculares do Ensino Básico. Assim, e de acordo com a teoria de Vygotsky, ao proporcionarmos aos alunos a realização de actividades trabalhadas em conjunto, estaríamos a contribuir para que se estabelecesse uma série de interacções sociais entre os membros de cada grupo cooperativo, bem como para o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal (ZDP) dos alunos da amostra, ajudando-os a passar do seu nível de desenvolvimento real para o nível de desenvolvimento potencial. Relembramos que na constituição dos grupos existiam pares mais capazes.

Nas actividades STAD, os alunos respondiam às questões da ficha de trabalho, tentando resolver as suas dificuldades dentro do seu grupo e só recorrendo à ajuda da professora quando não eram capazes de dar respostas às suas dúvidas. No final da realização da ficha, os elementos de cada grupo elaboravam uma síntese/resumo daquilo que aprenderam, fazendo o respectivo registo no caderno diário. Esgotado o tempo destinado à realização da actividade, eram distribuídas a cada equipa duas fichas com as respectivas soluções. Assim, no seu grupo de trabalho cooperativo, os alunos verificavam as suas respostas. Posteriormente, no grupo turma, era feita a discussão das respostas à ficha de trabalho, bem como eram esclarecidas as dúvidas que continuassem a persistir. Por último, os grupos apresentavam as suas sínteses à turma. A professora, no final da apresentação das sínteses, distribuía um exemplar da ficha de trabalho e da respectiva solução a todos os alunos, pois apenas tinham sido fornecidas duas por grupo.

Relativamente ao método Controvérsia Académica, foram desenvolvidas duas actividades que se inseriram na unidade de ensino *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*. Na primeira actividade procurou-se dar resposta à questão: *Onde se encontra o centro do Universo?* Relativamente à segunda actividade, foi realizada no sentido de responder às seguintes questões:

- (a) *Quais as implicações ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico?*
- (b) *Quais os benefícios e malefícios para a Humanidade resultantes da exploração espacial?*

Nesta actividade, cada grupo foi dividido em pares e a cada par foi distribuído algum material de apoio, tendo, também, os pares recorrido ao seu manual para a selecção de alguma informação. Cada par preparou a argumentação a favor do ponto de vista que iria defender. Os pares reuniram-se no seu grupo original e defenderam a sua posição relativamente ao problema em discussão. Posteriormente, os pares trocaram de posições, ou seja, defenderam a posição inicialmente atribuída ao outro par. No final, o grupo trabalhou em conjunto para elaborar uma síntese/resumo que era transmitida à turma.

Durante a realização das diversas actividades a intervenção da professora incidiu essencialmente na observação atenta dos grupos e na prestação de ajuda, sempre que os elementos de uma equipa revelavam dificuldades, quer ao nível dos conhecimentos, quer ao nível das atitudes e comportamentos, desempenhando, deste modo, a função de mediadora. Para além disso, procurou-se, sempre que oportuno, apreciar e incentivar os

comportamentos positivos manifestados pelos alunos no seu grupo cooperativo. Ao longo de todas as aulas em que decorreram estas actividades, a professora realizou os registos nas grelhas de observação (Anexo 3).

Por sua vez, no final de cada actividade, os elementos dos grupos de trabalho cooperativo procediam ao preenchimento do registo diário dos alunos (Anexo 4).

Durante esta fase, os alunos realizaram três mini-testes que corresponderam a momentos de avaliação formativa e que foram aplicados depois de um período de, aproximadamente, quatro aulas de trabalho cooperativo, coincidente com o termo de uma unidade ou de um conteúdo. Na aula que antecedia o mini-teste, eram corrigidos os trabalhos de casa, que correspondiam aos exercícios, do manual adoptado, que constavam no final de cada conteúdo programático, sendo também esclarecidas todas as dúvidas que os alunos expunham. Posteriormente, os elementos de cada grupo reuniam-se e preparavam-se para a realização do mini-teste, colocando questões aos colegas e ensinando uns aos outros o que aprenderam, relativamente à matéria que seria alvo de avaliação.

Nas aulas em que foram realizados os mini-testes, dado que estes ocupavam apenas uma parte da aula, após a sua recolha, era efectuada, no grupo turma, a discussão dos critérios de correcção dos mesmos. Os mini-testes eram, sempre que possível, entregues na aula seguinte, sendo também efectuada a análise da folha de cálculo das pontuações de superação (Anexo 12), com a finalidade de os alunos tomarem conhecimento dos pontos com que cada um contribuiu para a sua equipa e realizar os cálculos da pontuação obtida pelas equipas (Capítulo II, ponto 9.1). Posteriormente, foi feita uma discussão relativamente ao desempenho de cada equipa, bem como do trabalho desenvolvido por cada elemento, no sentido de se estabelecer um *feedback* que permitisse aos alunos reflectir sobre o seu trabalho dentro da sua equipa.

Após cada momento de avaliação, as equipas recebiam uma recompensa como forma de reconhecimento do seu êxito. Os critérios utilizados para a atribuição de prémios às equipas basearam-se nas pontuações obtidas pelas mesmas, podendo, deste modo, serem consideradas como Boa, Grande ou Super Equipa (Capítulo II, ponto 9.1), sendo entregue a cada uma das equipas um certificado (Anexo13), para afixar na sala de aula destinada à turma.

### **4.3. Fase de pós-implementação**

No final da implementação da prática pedagógica distribuiu-se aos alunos um questionário (Anexo 8), constituído por nove questões abertas, que foi preenchido individualmente, com o objectivo de conhecer a opinião dos alunos sobre o trabalho cooperativo desenvolvido. Este questionário permitiu aos alunos expressar as suas ideias acerca dos aspectos que consideraram mais positivos e as dificuldades com que se depararam durante as actividades realizadas em grupos cooperativos. Para além de obtermos uma ideia do que foi esta estratégia para os alunos, este questionário permitiu-nos aferir da sua motivação relativamente ao trabalho em equipa.

O teste de avaliação final (Anexo 6) foi aplicado duas semanas após a intervenção pedagógica, servindo não só para comparar com a classificação obtida no primeiro teste de avaliação, realizado antes da implementação da prática pedagógica, traduzindo a evolução das aprendizagens, mas também para constatar a permanência da aprendizagem, ou seja, verificar a consolidação dos conhecimentos adquiridos na unidade de ensino *A Terra conta a sua História*.

## **5. Recolha e tratamento de dados**

A recolha de dados processou-se durante e após a fase de implementação na prática pedagógica, tendo sido obtidos a partir da aplicação e preenchimento dos instrumentos referidos no ponto 3, deste Capítulo. Assim, os instrumentos utilizados para a recolha de dados foram os seguintes:

1. Instrumentos para recolha de dados relativos ao comportamento/atitudes dos alunos:
  - diário do aluno preenchido no final de cada aula de trabalho cooperativo (Anexo 4);
  - grelha de observação da professora, preenchida em todas as aulas de trabalho cooperativo, onde foram registados os comportamentos/atitudes dos alunos (Anexo 3).

2. Instrumentos para recolha de dados relativos aos conhecimentos adquiridos pelos alunos:

- mini-testes, realizados durante a fase de implementação da prática pedagógica (Anexo 5);
- teste de avaliação final, realizado após a implementação da prática pedagógica (Anexo 6).

3. Instrumentos para recolha de dados sobre a opinião dos alunos relativamente à metodologia implementada para inferir acerca da sua motivação em aprender num ambiente cooperativo:

- questionário, aplicado no final da implementação da prática pedagógica (Anexo 8).

De acordo com o problema formulado e os objectivos propostos, mencionados no Capítulo I, a metodologia seguida nesta investigação baseou-se numa abordagem qualitativa e quantitativa.

Através da análise qualitativa, procura-se compreender de forma ampla e absoluta o fenómeno em estudo. Para isto, o investigador observa, regista, interpreta e aprecia o meio e o fenómeno tal como se apresentam, sem os controlar (Freixo, 2010). Assim, os dados recolhidos nos diários dos alunos, nas grelhas de observação da professora e no questionário final, foram submetidos a uma análise qualitativa.

A partir da análise dos dados recolhidos por estes três instrumentos, foi definido o perfil atitudinal de cada aluno da amostra, apresentando-se as respectivas tabelas de frequência (tabelas 7, 8, e 9 do Capítulo IV, ponto 3).

Os dados recolhidos no questionário final, já que se tratavam de perguntas abertas, foram submetidos a análise de conteúdo, tendo sido definidas categorias de resposta e transcritos alguns excertos elucidativos das opiniões e percepções que os alunos possuíam acerca do trabalho cooperativo.

Os dados relativos aos resultados obtidos pelos alunos nos mini-testes foram apenas apresentados em anexo (Anexo 12), uma vez que se trataram de momentos de avaliação formativa.

Os dados obtidos no teste de avaliação final foram comparados com os obtidos no primeiro teste de avaliação realizado antes da implementação do estudo experimental, tendo sido sujeitos a um tratamento quantitativo, com a finalidade de

verificar a evolução dos alunos ao nível das competências cognitivas (simples e complexas). Os resultados obtidos nos dois momentos de avaliação foram analisados em função do nível sócio-económico e cultural familiar (NSECF) dos alunos da amostra. Deste modo, para verificar as diferenças entre os dois momentos de avaliação (antes da intervenção e depois da intervenção) recorreu-se ao programa Excel e utilizou-se o programa SPSS para *Windows*, com a finalidade de testar se as diferenças eram estatisticamente significativas.

# **CAPÍTULO IV**

## **APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **1. Introdução**

Este capítulo tem como finalidade apresentar e analisar os dados recolhidos durante este estudo. Assim, a apresentação e interpretação dos resultados foi organizada em função dos dados recolhidos durante e após a implementação da prática pedagógica do estudo experimental. Deste modo, efectuou-se a análise desses dados a partir do diário dos alunos, da grelha de observação da professora (atitudes), dos resultados obtidos nos mini-testes e no teste de avaliação final (competências cognitivas), bem como das respostas dadas ao questionário final (motivação). Através dos resultados obtidos e da sua análise, pretendeu-se responder aos objectivos, já referidos anteriormente (Capítulo I), que orientam esta investigação.

### **2. Aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas**

Antes da implementação da aprendizagem cooperativa, os alunos, como já anteriormente referido, realizaram um teste de avaliação, cujos resultados obtidos (classificação de base) nos permitiu efectuar uma análise comparativa com os resultados alcançados, pelos mesmos alunos, nos mini-testes e no teste de avaliação aplicado no final da experiência pedagógica.

Durante a intervenção pedagógica, os alunos realizaram três mini-testes como parte integrante da aprendizagem cooperativa, constituindo importantes momentos de avaliação formativa que contribuíram para a consolidação dos conteúdos leccionados e como forma de preparação para a realização do teste de avaliação final. Tal como refere Hadji (1994), a avaliação formativa que realizámos contribuiu não só para obtermos informações sobre as condições em que estava a decorrer a aprendizagem, mas também permitiu informar os alunos acerca do seu percurso de aprendizagem, ou seja, dos seus êxitos e das suas dificuldades, de modo a que estes sentissem confiança em si próprios.

Assim, cada mini-teste marcou uma etapa da avaliação formativa, que permitiu dar pontos de apoio para a progressão dos alunos. Deste modo, a cada aluno foi atribuída uma pontuação de superação individual (Anexo 12), contribuindo com pontos para a sua equipa. Desta forma, pretendíamos que a aprendizagem e o esforço de cada elemento para aprender fossem valorizados por todos os membros do grupo, aumentando, assim, a motivação pela aprendizagem, a entreaajuda no seio do grupo, bem como a responsabilidade individual, ao permitirmos que cada aluno identificasse o seu próprio contributo para o grupo a que pertencia.

Assim, estes momentos de avaliação formativa foram, também, fundamentais para que se estabelecesse uma interdependência positiva entre os alunos de cada equipa, condição essencial numa aprendizagem cooperativa. Deste modo, os mini-testes corresponderam a situações em que se criou uma pressão e um estímulo positivos, nos elementos de cada grupo, pois estes, trabalhando em conjunto, preparavam-se com a finalidade de alcançarem objectivos comuns, nomeadamente o bom desempenho da sua equipa.

A interdependência positiva, entre os elementos de um grupo, foi manifestada por alguns alunos em resposta ao questionário final. Transcrevemos, como exemplo, a resposta dada por um bom aluno, à questão 5, referindo-se aos benefícios que obteve ao explicar algo a alguém do seu grupo: *“Poderei ter mais pontos para a minha equipa e eles ficam a saber mais e nos testes conseguem tirar boa nota...”*.

Tendo os mini-testes constituído uma forma de avaliação formativa, a nossa análise recaiu, sobretudo, na comparação dos resultados obtidos, pelos alunos da amostra, no primeiro teste de avaliação, realizado antes da implementação da aprendizagem cooperativa (no 1.º Período), e no teste de avaliação final, realizado após a implementação desta estratégia (no 2.º Período), cujos dados se encontram contidos na tabela apresentada em anexo (Anexo 14). Nesse sentido, considerámos o primeiro teste de avaliação e o teste de avaliação final, como o 1.º momento e o 2.º momento de avaliação, respectivamente. Para além disso, neste estudo, comparámos também o aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas simples (CS) e nas competências cognitivas complexas (CC), nos dois momentos de avaliação considerados (Anexo 14).

A análise do desempenho cognitivo dos alunos, acima mencionada, foi realizada em função do NSECF a que estes pertenciam, com a finalidade de verificar a evolução dos alunos dos diferentes níveis sociais, especialmente, os de níveis mais baixos, que,

geralmente, apresentam um menor sucesso acadêmico, nomeadamente nas competências cognitivas complexas (CC), que envolvem um elevado nível de abstracção.

Os dois testes de avaliação foram classificados numa escala de 0 a 100%, tendo sido, aproximadamente, 50% da cotação atribuída às competências cognitivas simples e 50 % atribuída às competências complexas.

Estabeleceram-se quatro categorias que representam o aproveitamento dos alunos em cada um dos testes de avaliação efectuados, bem como nas competências cognitivas simples (CS) e nas complexas (CC). A tabela 5 traduz os intervalos de percentagens para cada uma das categorias da escala de aproveitamento.

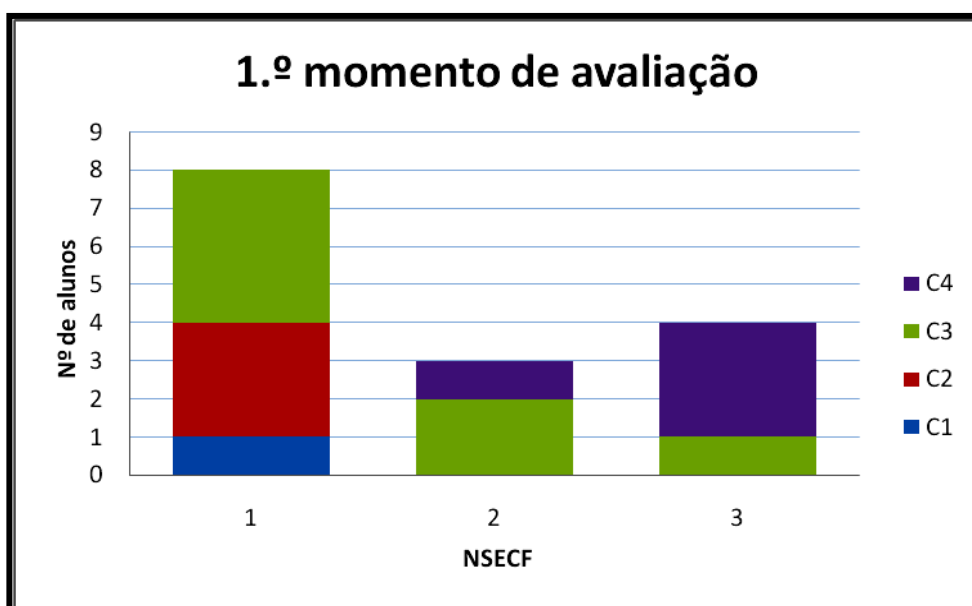
**Tabela 5** - Distribuição das classificações segundo quatro categorias

<b>Categorias</b>	<b>Identificação</b>	<b>Intervalos de classificação em percentagem</b>
1	C1	0 - 24%
2	C2	25 - 49%
3	C3	50 - 74%
4	C4	75 - 100%

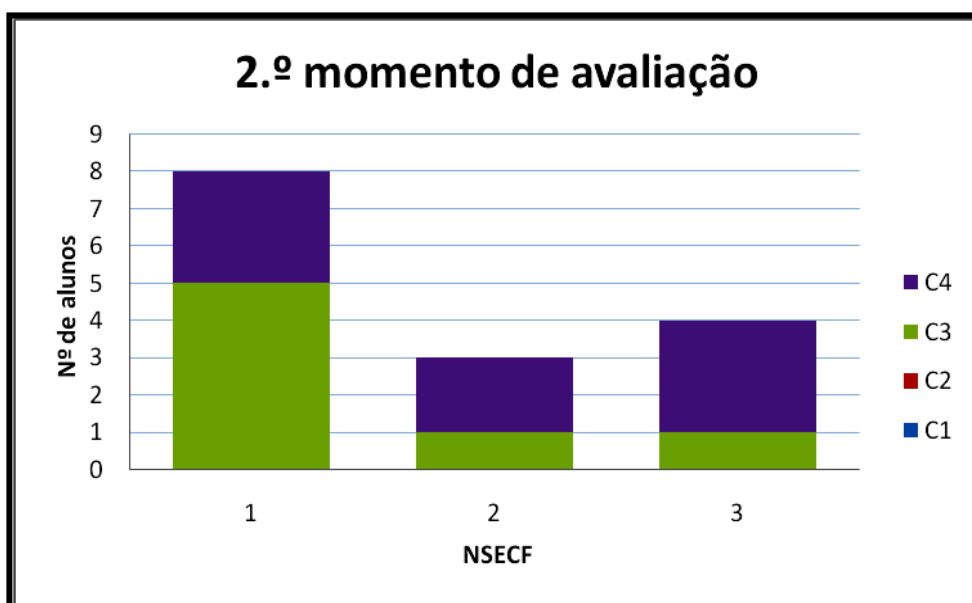
*(a) Análise dos resultados obtidos no 1.º e no 2.º momento de avaliação*

O gráfico da figura 5, referente ao primeiro momento de avaliação, e elaborado com base nos dados contidos na tabela apresentada em anexo (Anexo 14), indica que todos os alunos do NSECF2 e 3 obtiveram classificações superiores a 50%, tendo os do NSECF2 maioritariamente classificação entre 50% e 74%, e os de NSECF3 maioritariamente classificação acima de 75%. Dos oito alunos com NSECF1, quatro tiveram uma classificação inferior a 50%, sendo que um obteve classificação inferior a 25%.

Observando a figura 6, regista-se uma clara evolução do aproveitamento dos alunos dos NSECF1 e 2, ao passo que os do NSECF3 mantêm a mesma distribuição do primeiro momento avaliativo.



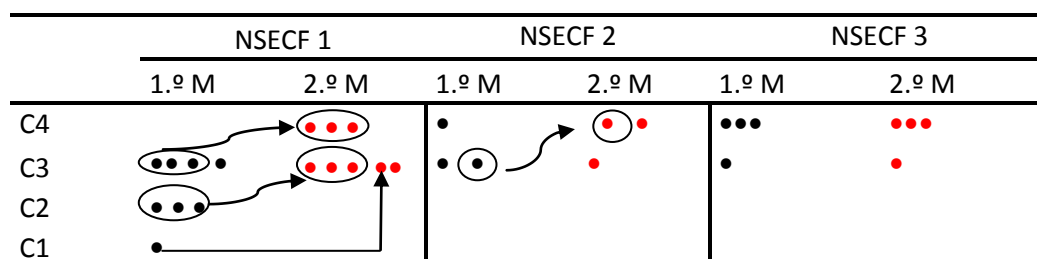
**Figura 5** - Distribuição da amostra no 1.º momento de avaliação, segundo o NSECF e a categoria de classificação



**Figura 6** - Distribuição da amostra no 2.º momento de avaliação, segundo o NSECF e a categoria de classificação

Analisando a figura 7, adaptada de Pires (2001), na qual está esquematizada a evolução do aproveitamento dos alunos nos dois momentos de avaliação, regista-se que dos alunos do NSECF1 apenas um se manteve na mesma categoria (C3) da escala do aproveitamento, todos os outros melhoraram os seus resultados passando da categoria

C2 para C3, da categoria C3 para C4 e da categoria C1 para C3, da mesma escala. Um dos alunos do NSECF2 que se situava na categoria C3 evoluiu para a categoria C4 e os outros mantiveram a sua classificação. Os alunos do NSECF3 mantiveram as suas classificações entre os dois momentos avaliativos, permanecendo na mesma categoria da escala do aproveitamento.

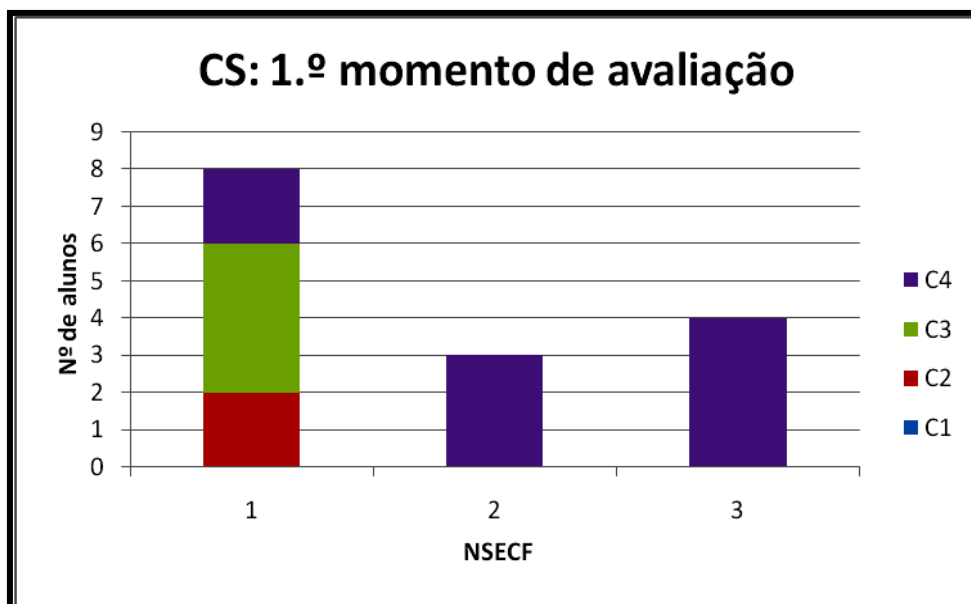


**Figura 7** - Evolução do aproveitamento dos alunos entre os dois momentos avaliativos, tendo em conta o NSECF e as categorias de classificação (adaptado de Pires, 2001)

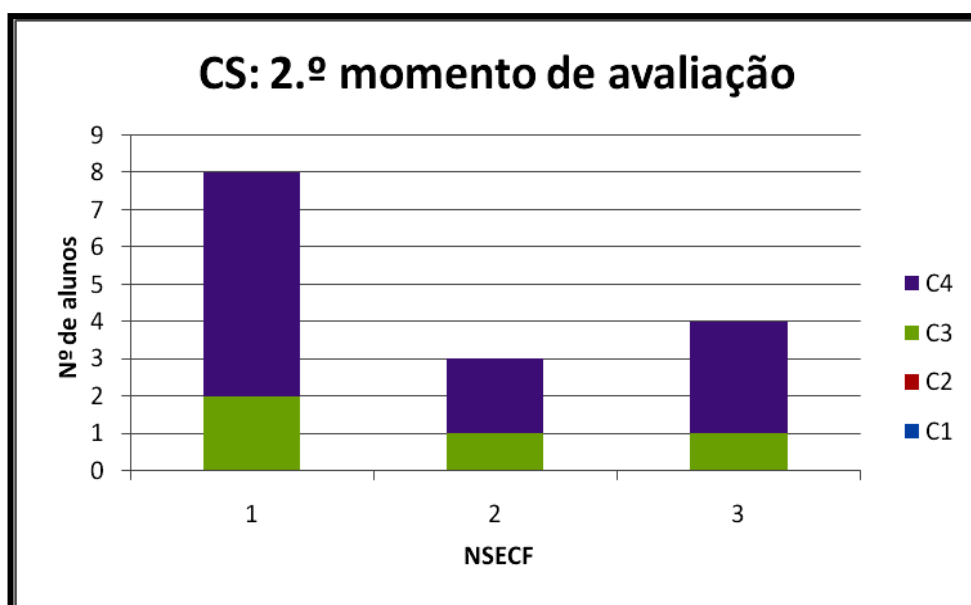
Um dos aspectos que nos interessava muito saber era se estes bons resultados no global se deviam essencialmente às competências cognitivas simples, mais fáceis de atingir, ou se eram igualmente bons nas competências cognitivas complexas, mais difíceis de desenvolver porque exigem abstracção. Para isso, analisámos o aproveitamento dos alunos nos dois tipos de competências.

*(b) Análise do aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas simples (CS) no 1.º e no 2.º momento de avaliação*

Quanto às competências cognitivas simples, registadas no primeiro momento de avaliação (figura 8), os alunos dos NSECF2 e 3 obtiveram classificação superior a 75%, do valor atribuído a estas competências. Os alunos do NSECF1 distribuíram-se pelas categorias C2 (dois alunos), C3 (quatro alunos), e C4 (dois alunos) da escala do aproveitamento. No segundo momento avaliativo (figura 9), observa-se uma clara evolução do aproveitamento dos alunos NSECF1, ao nível das competências cognitivas simples, verificando-se que as classificações obtidas correspondem a mais de 50% do valor atribuído a estas competências. Por sua vez, verificou-se que um aluno do NSECF2 e outro do NSECF3 baixaram na escala do aproveitamento para a categoria C3, mas, no entanto, obtiveram uma classificação muito próxima da categoria C4 da mesma escala, ou seja, 71% e 74%, respectivamente.



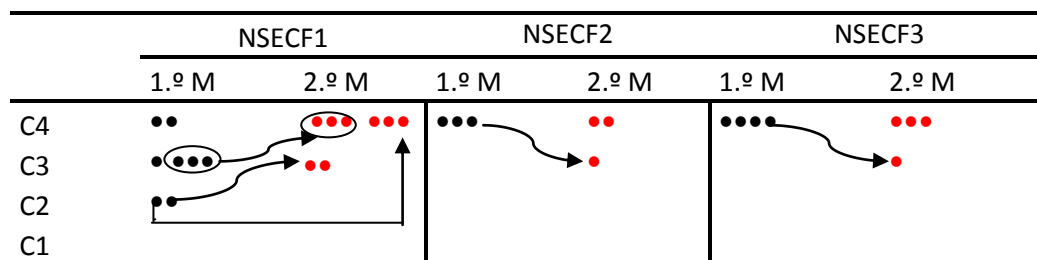
**Figura 8** - Classificação obtida pelos alunos nas competências cognitivas simples (CS) no 1.º momento de avaliação, de acordo com o NSECF



**Figura 9** - Classificação obtida pelos alunos nas competências cognitivas simples (CS) no 2.º momento de avaliação, de acordo com o NSECF

A análise da figura 10 permite constatar que os oito alunos do NSECF1 obtiveram melhores resultados, nas competências cognitivas simples, no segundo momento de avaliação (Anexo 14), verificando-se que os dois alunos que se encontravam na categoria C2, da escala do aproveitamento, evoluíram para as categorias C3 e C4. Por sua vez, três dos alunos que se situavam na categoria C3

evoluíram para C4, e três alunos mantiveram as categorias C3 e C4, obtidas no primeiro momento. Relativamente aos alunos dos NSECF2 e 3, registou-se que dois alunos baixaram da categoria C4 para C3, da escala do aproveitamento, para as competências analisadas.

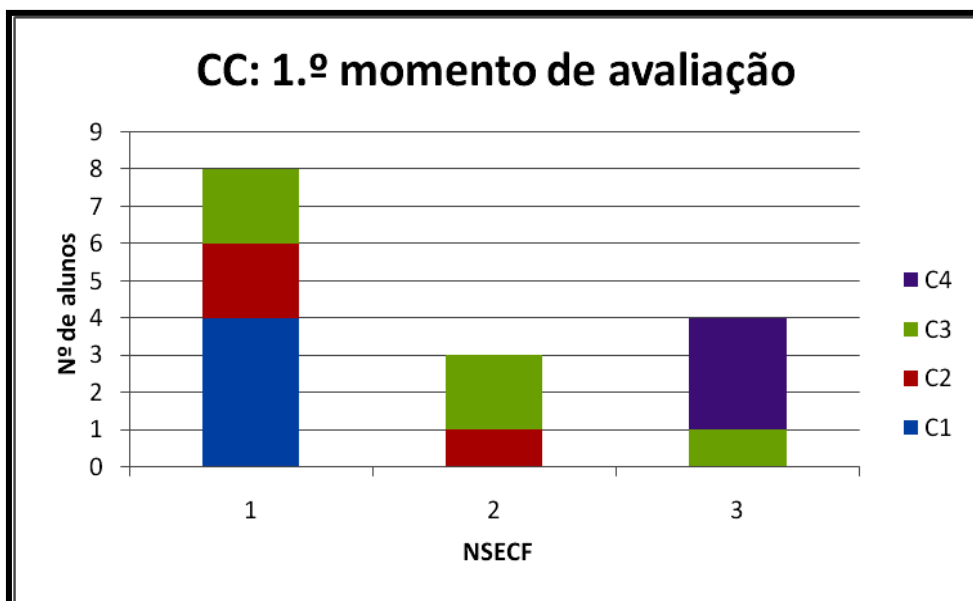


**Figura 10** - Evolução do aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas simples (CS) entre os dois momentos avaliativos, tendo em conta o NSECF e as categorias de classificação (adaptado de Pires, 2001)

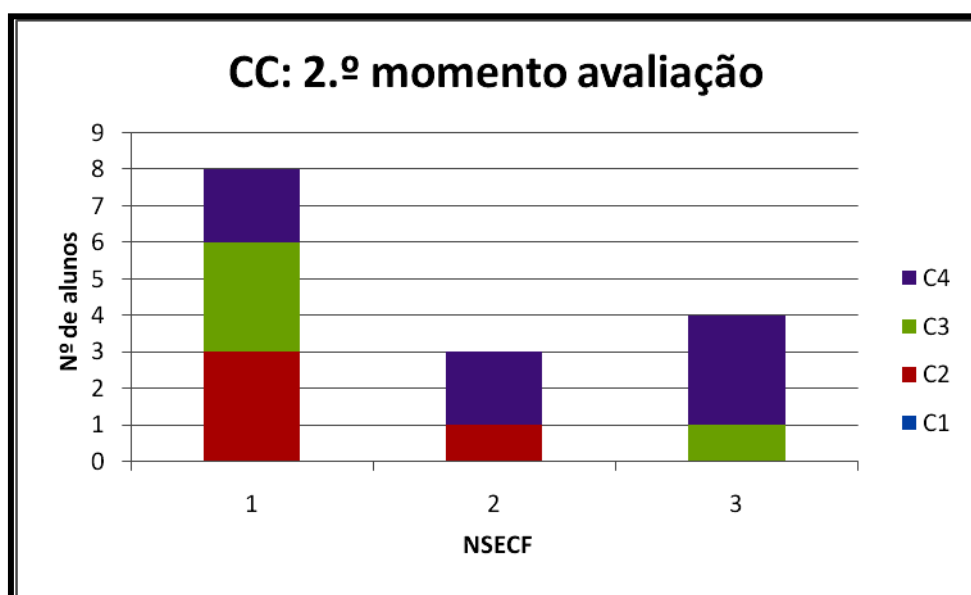
*(c) Análise do aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas complexas (CC) no 1.º e no 2.º momento de avaliação*

Relativamente às competências cognitivas complexas, a análise da figura 11 permite verificar que, no primeiro momento de avaliação, dos oito alunos do NSECF1 quatro obtiveram classificação igual ou inferior a 24%, dois situavam-se na categoria C2, da escala do aproveitamento, e dois na categoria C3, da mesma escala. Dos três alunos do NSECF2, dois classificaram-se na categoria C3 e um na categoria C2. Por sua vez, dos quatro alunos do NSECF3, um obteve uma classificação incluída na categoria C3, da escala de aproveitamento, enquanto os restantes obtiveram uma classificação igual ou superior a 75% (categoria C4) para as competências cognitivas complexas. Estes resultados reportam-se ao primeiro momento avaliativo.

Analisando os resultados obtidos no segundo momento de avaliação (figura 12), os alunos do NSECF1 mostram uma evolução no aproveitamento, relativamente às competências cognitivas complexas, verificando-se que nenhum aluno obteve classificação na categoria C1, ou seja, inferior a 24%, tendo-se repartido pelas restantes categorias da escala de aproveitamento. Dos três alunos do NSECF2, dois mostram evolução, inserindo-se na categoria C4, enquanto um permaneceu na categoria C2, da escala de aproveitamento. Os alunos do NSECF3 mantiveram as suas classificações, para as competências cognitivas complexas, três alunos na categoria C4 e um na categoria C3.



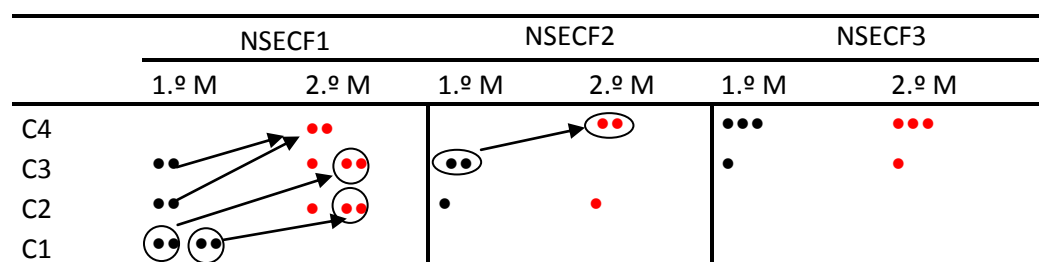
**Figura 11** - Classificação obtida pelos alunos nas competências cognitivas complexas (CC) no 1.º momento de avaliação, de acordo com o NSECF



**Figura 12** - Classificação obtida pelos alunos nas competências cognitivas complexas (CC) no 2.º momento de avaliação, de acordo com o NSECF

Ao proceder-se à comparação dos dados entre o primeiro e o segundo momento de avaliação (figura 13), verifica-se que dos oito alunos do NSECF1, seis melhoraram os seus resultados nas competências cognitivas complexas no segundo momento, enquanto dois alunos mantiveram a categoria, da escala do aproveitamento, obtida no primeiro momento. Dos seis alunos que progrediram nestas competências, dois evoluíram da categoria C1 para a categoria C2, dois para a categoria C3 e um evoluiu da

categoria C2 para a categoria C4, enquanto outro evoluiu da categoria C3 para a categoria C4 da escala do aproveitamento. Dos três alunos do NSECF2, dois evoluíram da categoria C3 para a categoria C4, um aluno manteve-se na categoria C2 da escala do aproveitamento. Quanto aos alunos do NSECF3 não se verificou qualquer alteração, do primeiro para o segundo momento de avaliação, nas categorias obtidas, no que concerne às competências cognitivas complexas.



**Figura 13** - Evolução do aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas complexas (CC) entre os dois momentos avaliativos, tendo em conta o NSECF e as categorias de classificação (adaptado de Pires, 2001)

Para testar se as diferenças registadas eram estatisticamente significativas, para as três análises efectuadas, recorreu-se ao teste não paramétrico de Wilcoxon, por se tratar de uma amostra de pequena dimensão (Anexo 15). Os valores de prova obtidos nestes testes são todos inferiores a 5% (tabela 6), pelo que existem evidências estatísticas de que os resultados foram diferentes entre os dois momentos avaliativos, quer para as classificações obtidas nos testes de avaliação (no primeiro momento Av1 e no segundo momento Av2), quer para as classificações obtidas nas competências cognitivas simples (no primeiro momento CS1 e no segundo momento CS2), bem como para as competências cognitivas complexas (no primeiro momento CC1 e no segundo momento CC2).

**Tabela 6** - Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas para testar as diferenças entre os dois momentos avaliativos, tendo em conta a classificação, as competências cognitivas simples e as competências cognitivas complexas

Variáveis	Estatística do teste	Valor de prova
Av1 – Av2	-3,011	0,003*
CS1– CS2	-2,045	0,041**
CC1– CC2	-3,235	0,001*

\* Significativo a 1%

\*\* Significativo a 5%

A análise conjunta de todos os dados, relativos ao aproveitamento, parece indicar que a aprendizagem em ambiente cooperativo contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas nos alunos de todos os níveis sócio-económicos e culturais, uma vez que os resultados revelam um desempenho francamente positivo de todos os alunos envolvidos neste estudo, qualquer que seja o seu nível de aproveitamento anterior. Assim, da comparação entre os resultados obtidos no primeiro e no segundo momento de avaliação, verificou-se que todos os alunos que se encontravam na categoria C1 e C2 da escala de aproveitamento, que, por sua vez, pertenciam ao NSECF1, evoluíram para a categoria C3. A maioria dos alunos que se situava na categoria C3, (pertencentes ao NSECF1 e 2), evoluiu para a categoria C4, ao passo que, os alunos incluídos na categoria C4 mantiveram-se nessa categoria. Deste modo, podemos constatar que os resultados obtidos no segundo momento de avaliação foram expressamente bons.

Na verdade, os dados mostram que os alunos dos NSECF1 e 2 melhoraram, significativamente, os seus resultados, verificando-se que o trabalho cooperativo foi eficaz, nomeadamente ao nível da aprendizagem das competências cognitivas de natureza mais complexa. É interessante verificar os bons resultados obtidos, nomeadamente pelos alunos do NSECF1, pois são estes que habitualmente não têm bons resultados nas competências cognitivas complexas ou que dificilmente os obtêm. Assim, à excepção de dois alunos que se mantiveram na mesma categoria (C2 e C3), da escala do aproveitamento, nos dois momentos de avaliação, os restantes evoluíram da categoria C1 para as categorias C2 e C3, enquanto outros evoluíram das categorias C2 e C3 para C4, para estas competências.

Contudo, não podemos deixar de frisar que os alunos do NSECF1, que apresentavam um menor rendimento escolar, também progrediram ao nível das competências cognitivas simples, contribuindo para os bons resultados académicos obtidos por estes alunos.

Por outro lado, os alunos do NSECF3, que correspondem à classe média do nível social mais elevado (CM<sup>+</sup>) que, geralmente, apresentam um maior sucesso académico, mantiveram os bons resultados obtidos no primeiro momento de avaliação, revelando que a aprendizagem cooperativa não prejudicou, em termos cognitivos, os alunos mais capazes.

Nesse sentido, os resultados obtidos neste estudo assemelham-se aos de outras investigações portuguesas, inseridas na mesma temática, tal como Sanches (1994),

Marreiros, Fonseca e Conboy (2001), Freixo (2003), Ribeiro (2006), Ramos (2008), bem como aos estudos efectuados em outros países e referenciados por autores como Díaz-Aguado (2000), Freitas e Freitas (2003), Tomé *et al.* (2004/2005) e Lopes e Silva (2009), cujos resultados comprovaram a eficácia que o trabalho cooperativo, em grupos heterogéneos, desempenha no favorecimento das aprendizagens cognitivas de todos os alunos. A justificação para estes resultados reside, em nosso entender, no facto de ao promovermos a aprendizagem cooperativa permitirmos aos alunos desempenharem um papel mais activo na sua aprendizagem e estabelecerem uma série de interações com os seus pares, em grupos heterogéneos, contribuindo para que estes desenvolvessem, através da discussão, a sua capacidade de comunicação/argumentação e de pensamento crítico. Assim, estaríamos a activar a área de construção do conhecimento, trabalhando ao nível da ZDP e promovendo a formação dos conceitos e o desenvolvimento dos processos mentais mais elevados, como preconiza Vygotsky e Bruner, mas também Piaget e Ausubel, pois, ao criarmos situações de cooperação estaríamos também a facilitar a aprendizagem significativa. Desta forma, procurámos que os alunos, através da interacção pessoal, percebessem e compartilhassem os novos conhecimentos e lhes dessem significado, mas tendo sempre em conta os seus conhecimentos prévios e estabelecendo a ligação entre estes e os novos conhecimentos a serem adquiridos.

Deste modo, criou-se, no seio dos grupos, situações de entreajuda, nas quais se verificava que os alunos se envolviam em pensamentos mais elaborados, recebendo e dando explicações acerca dos conteúdos inerentes às actividades realizadas. Estas discussões contribuíram para aumentar a compreensão das matérias leccionadas e estimular o raciocínio, bem como para aumentar e facilitar a retenção a longo prazo, portanto, a aprendizagem em ambiente cooperativo permitiu a aquisição de competências cognitivas, que se traduziu num melhor aproveitamento obtido pelos alunos da nossa amostra.

### **3. Perfil atitudinal dos alunos da amostra**

Como já referido anteriormente, no final de cada aula em que se promoveu a aprendizagem cooperativa, os elementos de cada grupo de trabalho preenchiam individualmente o diário do aluno, tendo este procedimento ocorrido durante doze aulas. A escala de ocorrência das atitudes observadas estava, como já foi dito, estruturada em

quatro categorias de resposta: 1 – *nunca*, 2 – *algumas vezes*, 3 – *muitas vezes* e 4 – *sempre*, através da qual os alunos expressavam a sua percepção relativamente aos seus comportamentos/atitudes, manifestados nas aulas (Anexo 4). Também a professora ao longo destas aulas foi recolhendo informações para o preenchimento da grelha de observação (Anexo 16).

Os dados recolhidos, ao longo das aulas, permitiram verificar uma evolução nas competências atitudinais, por parte dos alunos da nossa amostra. Os comportamentos/atitudes que estabelecemos como objecto de avaliação, para este estudo, tiveram em conta os grandes princípios e valores orientadores do currículo e as competências gerais que importa desenvolver nos alunos, ao longo da escolaridade básica, nomeadamente, a *responsabilidade*, a *autonomia*, a *cooperação*, o *respeito* e a *ajuda*.

Cientes da subjectividade que envolve um estudo desta natureza, procurámos recolher o maior número possível de dados. Assim, os dados fornecidos pelo diário dos alunos foram complementados com os dados recolhidos na grelha de observação da professora (Anexo 16) e com o conhecimento que esta já possuía dos alunos da amostra, antes da implementação da prática pedagógica. Para além disso, recorreremos também a alguns dados fornecidos pelas respostas dadas pelos alunos ao questionário final. Com base nestes dados, delineámos o perfil atitudinal de cada aluno, em função de sete atitudes avaliadas: “Pesquisa de informação”, “Comunicação da informação”, “Realização das tarefas”, “Respeito pela opinião dos colegas”, “Partilha do material”, “Iniciativa” e “Indisciplina”.

Devemos salientar que da análise realizada aos dados por nós recolhidos, nas grelhas de observação, comparativamente com os dados registados pelos alunos, no seu diário, verificámos que não se registam grandes discrepâncias entre a percepção dos alunos e a nossa própria percepção relativamente aos seus comportamentos/atitudes, definidos para este estudo.

Tendo em conta o período em que decorreu esta investigação, construímos o perfil atitudinal de cada aluno, para três momentos distintos: no início do estudo (tabela 7), no meio do estudo, após ter decorrido sete aulas (tabela 8) e no final do estudo (tabela 9). A identificação dos alunos da amostra foi feita através de nomes fictícios, por nós atribuídos, não correspondendo à realidade.

**Tabela 7** - Perfil atitudinal dos alunos no primeiro momento de implementação da aprendizagem cooperativa (1.ª aula - 03/11/2010)

GRUPO	ALUNOS	Pesquisa de informação	Comunicação da informação	Realização das tarefas	Respeito pela opinião dos colegas	Partilha do material	Iniciativa	Indisciplina
I	A2	2	3	3	4	3	3	1
	A4	3	3	3	4	3	3	1
	A6	2	2	3	4	3	2	1
II	A3	4	4	4	4	4	4	1
	A1	2	2	3	4	3	2	1
	A5	3	3	4	3	4	4	1
	A7	3	4	4	4	4	4	1
III	A8	3	4	4	4	4	4	1
	A12	2	2	2	4	3	2	1
	A10	3	3	4	4	3	3	1
	A15	3	2	3	4	4	2	1
IV	A9	3	2	3	4	4	2	1
	A11	3	3	4	4	4	3	1
	A13	4	4	4	4	4	4	1
	A14	2	2	3	4	3	2	1

**Legenda:** 1 – Nunca; 2 – Algumas vezes; 3 – Muitas vezes; 4 – Sempre

Os dados mostram que, de um modo geral, os alunos não foram indisciplinados, respeitaram a opinião dos seus colegas e partilharam o material com os elementos do seu grupo, revelando atitudes de *cooperação*, *respeito* e *ajuda*. Dito por outras palavras, os seus comportamentos/atitudes no início do estudo já eram relativamente bons.

Verificámos também que a maior parte dos alunos pesquisaram e comunicaram informação e, ainda, realizaram as tarefas propostas o que revela alguma *autonomia* e *responsabilidade*. Contudo, há ainda alguns alunos que sentiram dificuldade em pesquisar e comunicar a informação e em tomar iniciativas, o que demonstra a necessidade destes desenvolverem mais a sua *autonomia* e o sentido de *partilha*.

Destacam-se, pela positiva, os alunos Rosa (A3), Abel (A5), Ester (A7), Zé Maria (A8), Clara (A11) e Beatriz (A13), que manifestaram um comportamento mais

participativo. Por sua vez, distinguimos os alunos Mafalda (A1), Verónica (A6), Celeste (A12) e Daniel (A14) com um desempenho menos bom, em alguns comportamentos/atitudeis.

No entanto, estes primeiros resultados devem ser interpretados com algumas reservas, pois os elementos que constituíam cada grupo ainda não se conheciam o suficiente, uma vez que a constituição dos grupos foi por nós realizada e, deste modo, não reflectia as preferências dos alunos.

**Tabela 8** - Perfil atitudinal dos alunos no meio do percurso de implementação da aprendizagem cooperativa (7.ª aula - 11/01/2011)

GRUPO	ALUNOS	Pesquisa de informação	Comunicação da informação	Realização das tarefas	Respeito pela opinião dos colegas	Partilha do material	Iniciativa	Indisciplina
I	A2	3	4	4	4	4	3	1
	A4	3	3	3	2	3	3	1
	A6	3	3	4	4	4	3	1
II	A3	4	4	4	2	4	3	1
	A1	2	2	3	4	3	2	1
	A5	3	3	4	3	4	3	1
	A7	4	4	4	3	4	4	2
III	A8	4	4	4	3	3	4	1
	A12	2	2	2	4	3	2	1
	A10	3	3	4	4	3	3	1
	A15	3	3	3	3	4	3	1
IV	A9	3	2	3	4	4	3	1
	A11	3	3	4	4	4	3	1
	A13	4	4	4	4	4	4	1
	A14	3	3	3	4	4	2	1

**Legenda:** 1 – Nunca; 2 – Algumas vezes; 3 – Muitas vezes; 4 – Sempre

De modo bastante genérico, após decorridas sete aulas de intervenção pedagógica, identificámos alguma melhoria nos comportamentos/atitudeis dos alunos Verónica (A6) e Daniel (A14), nomeadamente no que concerne à pesquisa e comunicação da informação. A aluna Natércia (A2) também se destacou pela positiva.

As alunas Mafalda (A1) e Celeste (A12) continuaram a manifestar um fraco desempenho em alguns dos comportamentos/attitudes. Por sua vez, o desempenho dos restantes alunos manteve-se sensivelmente constante, registando-se pequenas oscilações, especialmente ao nível do *respeito*. Estas oscilações, em nosso entender, deveram-se ao facto de os alunos já estarem mais à vontade com os seus pares, gerando-se algumas situações de conflito durante as discussões das actividades/matérias. No entanto, os alunos sempre conseguiram gerir estas situações no seio do seu grupo, recorrendo poucas vezes à ajuda da professora, o que é revelador de uma certa *autonomia*.

**Tabela 9** - Perfil atitudinal dos alunos no final da implementação da aprendizagem cooperativa (12.<sup>a</sup> aula - 02/02/2011)

GRUPO	ALUNOS	Pesquisa de informação	Comunicação da informação	Realização das tarefas	Respeito pela opinião dos colegas	Partilha do material	Iniciativa	Indisciplina
I	A2	3	4	4	4	4	3	1
	A4	4	4	4	3	4	4	1
	A6	3	4	4	4	4	3	1
II	A3	4	4	4	3	4	4	1
	A1	3	3	4	4	4	3	1
	A5	4	3	4	4	4	3	1
	A7	4	4	4	3	4	4	1
III	A8	4	4	4	4	4	4	1
	A12	3	2	3	4	4	3	1
	A10	3	3	4	4	3	3	1
	A15	3	4	4	3	4	3	1
IV	A9	3	2	4	4	4	3	1
	A11	4	4	4	4	4	3	1
	A13	4	4	4	4	4	4	1
	A14	3	3	3	4	4	3	1

**Legenda:** 1 – Nunca; 2 – Algumas vezes; 3 – Muitas vezes; 4 – Sempre

Globalmente, e analisando os dados recolhidos no final da intervenção pedagógica, verificámos que os alunos com desempenho menos bom nos

comportamentos/atitudes seleccionados, nomeadamente, Mafalda (A1), Verónica (A6), Celeste (A12) e Daniel (A14), mostraram uma evolução positiva do seu desempenho, ao longo da intervenção pedagógica. Devemos também salientar com desempenho muito positivo os alunos Miguel (A4), Rosa (A3), Abel (A5), Ester (A7), Zé Maria (A8), Clara (A11) e Beatriz (A13).

A aluna Natércia (A2), como não esteve presente nas duas últimas aulas, não efectuou no seu diário qualquer registo, pelo que definimos o seu perfil atitudinal com base nas observações e registos que possuíamos acerca desta aluna e que foram efectuados ao longo do período em que decorreu o estudo (Anexo 14).

As tabelas 10, 11, 12, e 13 dão-nos uma percepção da evolução das competências atitudinais dos alunos da nossa amostra, ao longo dos três momentos, por nós seleccionados, contribuindo para um melhor delineamento do perfil atitudinal dos alunos.

**Tabela 10** - Evolução do perfil atitudinal dos alunos do Grupo I, considerando a 1.ª, 7.ª e 12.ª aula

Alunos	Pesquisa de informação			Comunicação da informação			Realização das tarefas			Respeito pela opinião dos colegas			Partilha do material			Iniciativa			Indisciplina		
	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª
A2	2	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	1	1	1
A4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	1	1	1
A6	2	3	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	2	3	3	1	1	1

**Legenda:** 1 – Nunca; 2 – Algumas vezes; 3 – Muitas vezes; 4 – Sempre

Através da análise dos dados expressos na tabela 10, verificámos que os alunos do grupo I manifestaram, ao longo do tempo, um conjunto de atitudes positivas, reveladoras de um sentido de cidadania (*respeito, cooperação, ajuda e responsabilidade*) e de *autonomia*.

A aluna Verónica (A6) nas primeiras aulas, em que decorreu a implementação da prática pedagógica, mostrou-se pouco à vontade na sua equipa de trabalho, revelando um fraco desempenho (na pesquisa, na comunicação e na tomada de iniciativa). Este comportamento deveu-se ao facto de os restantes elementos da equipa não fazerem parte do seu grupo de “amigos”. A própria aluna admitiu, em resposta ao questionário final, que inicialmente não gostou de trabalhar em grupo, mas depois de conhecer melhor os

seus colegas de equipa, sentiu satisfação em participar nas actividades. Decorridas algumas aulas da análise do diário da aluna e da nossa observação, verificámos um progresso francamente positivo ao nível das atitudes definidas para este estudo, bem como ao nível afectivo, nomeadamente no estreitamento de relações de amizade entre esta e os restantes elementos do grupo.

Os alunos Miguel (A4) e Natércia (A2) apresentaram, globalmente, um desempenho muito bom. Apesar da aluna Natércia não ter estado presente nas duas últimas aulas, como já referimos anteriormente, esta revelou uma evolução dos seus comportamentos ao longo deste estudo, nomeadamente ao nível da pesquisa, demonstrando, assim, mais *autonomia* e iniciativa na procura da informação (Anexo 14).

Relativamente à atitude *respeito*, registámos, pontualmente, algumas situações de conflito, geradas no seio do grupo, durante a discussão das actividades, destacando-se o aluno Miguel (A4), como o elemento mais crítico da sua equipa, evidenciando, em alguns momentos, na sua auto-avaliação, a categoria *algumas vezes* para a atitude “Respeito pela opinião dos colegas”. No entanto, este aluno revelou evolução.

Relativamente à disciplina no grupo, estes alunos nunca foram indisciplinados.

**Tabela 11** - Evolução do perfil atitudinal dos alunos do Grupo II, considerando a 1.ª, 7.ª e 12.ª aula

Alunos	Pesquisa de informação			Comunicação da informação			Realização das tarefas			Respeito pela opinião dos colegas			Partilha do material			Iniciativa			Indisciplina		
	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª
A3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	3	4	1	1	1
A1	2	2	3	2	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	2	3	1	1	1
A5	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	1	1	1
A7	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	1	2	1

**Legenda:** 1 – Nunca; 2 – Algumas vezes; 3 – Muitas vezes; 4 – Sempre

A partir dos dados constantes na tabela 11, neste grupo, destacámos os alunos Rosa (A3), Abel (A5) e Ester (A7), com um desempenho muito bom para quase todos os comportamentos, que se evidencia pelas categorias, frequentemente, observadas (*muitas vezes e sempre*), reveladoras de um sentido de *autonomia, responsabilidade e cooperação*. Estes elementos eram extremamente críticos e, por vezes, apresentavam

divergências nas suas opiniões e envolviam-se, muitas vezes, em discussões, com a finalidade de defenderem o seu ponto de vista. Este comportamento reflectiu-se, algumas vezes, no desempenho da atitude *respeito*. No entanto, da análise dos diários destes alunos e da nossa observação, verificámos que, no que concerne a esta atitude, houve uma evolução positiva por parte destes, nomeadamente dos alunos Abel (A5) e Rosa (A3). Os mesmos alunos, em resposta ao questionário final, reconheceram que o trabalho cooperativo lhes permitiu desenvolver algumas competências sócio-afectivas, como, por exemplo, o respeito pelo outro. A aluna Rosa (A3) refere que, com o trabalho cooperativo, aprendeu “*A respeitar os outros. Ouvir a opinião dos outros e deixar de ser egoísta.*” A mesma opinião foi partilhada pelos alunos Abel (A5) e Ester (A7), o que demonstra o desenvolvimento de uma atitude democrática e de cidadania.

As alunas Rosa (A3) e Ester (A7) revelaram, muitas vezes, uma atitude solidária para com a sua colega Mafalda (A1), ao prestarem-lhe ajuda na realização das actividades, uma vez que esta manifestava algumas dificuldades na execução das mesmas.

Por sua vez, distinguimos a aluna Mafalda (A1), com um desempenho menos bom, mostrando-se pouco participativa, nomeadamente na pesquisa, na comunicação e na tomada de iniciativas, o que revela pouca *autonomia e cooperação*. No entanto, verificámos que a aluna, com o decorrer das aulas, evoluiu nestas competências atitudinais e relativamente ao *respeito* e a *partilha*, a aluna revelou mesmo um desempenho muito bom.

Quanto à disciplina, os alunos deste grupo, na generalidade, não foram indisciplinados.

**Tabela 12** - Evolução do perfil atitudinal dos alunos do Grupo III, considerando a 1.ª, 7.ª e 12.ª aula

Alunos	Pesquisa de informação			Comunicação da informação			Realização das tarefas			Respeito pela opinião dos colegas			Partilha do material			Iniciativa			Indisciplina		
	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª
A8	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	1	1	1
A12	2	2	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	3	3	4	2	2	3	1	1	1
A10	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	1	1	1
A15	3	3	3	2	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	2	3	3	1	1	1

**Legenda:** 1 – Nunca; 2 – Algumas vezes; 3 – Muitas vezes; 4 – Sempre

Da análise dos dados da tabela 12, considerámos o aluno Zé Maria (A8) o elemento que demonstrou, no seu grupo, uma maior capacidade de *autonomia*, *responsabilidade* e *cooperação*.

Os alunos Soraia (A10) e Artur (A15) mostraram um conjunto de comportamentos/attitudes positivos, destacando-se uma melhoria no desempenho do aluno Artur, no que diz respeito às attitudes relacionadas com a comunicação da informação e o tomar iniciativas.

Por sua vez, verificámos que a aluna Soraia (A10) evidenciou um comportamento mais ou menos constante, ao longo deste estudo, para as attitudes seleccionadas (*autonomia*, *responsabilidade*, *cooperação*, *respeito* e *ajuda*).

A aluna Celeste (A12) manifestou pouca *autonomia* na realização das actividades, apresentando algumas dificuldades na execução das mesmas, tendo sido importante o apoio e a ajuda concedidos pelos seus colegas, nomeadamente, o Zé Maria (A8) e a Soraia (A10). No entanto, esta aluna, nas últimas aulas, revelou uma melhoria nas attitudes de pesquisa de informação, na realização das tarefas e no tomar iniciativas, constituindo um sinal de alguma *autonomia*.

Os alunos deste grupo, de um modo geral, não foram indisciplinados e respeitaram a opinião dos colegas, o que é revelador de uma attitude de *respeito*.

**Tabela 13** - Evolução do perfil atitudinal dos alunos do Grupo IV, considerando a 1.ª, 7.ª e 12.ª aula

Alunos	Pesquisa de informação			Comunicação da informação			Realização das tarefas			Respeito pela opinião dos colegas			Partilha do material			Iniciativa			Indisciplina		
	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª	1ª	7ª	12ª
A9	3	3	3	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	1	1	1
A11	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
A13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
A14	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	2	2	3	1	1	1

**Legenda:** 1 – Nunca; 2 – Algumas vezes; 3 – Muitas vezes; 4 – Sempre

Da análise dos dados da tabela 13, considerámos a aluna Beatriz (A13) o elemento mais capaz do seu grupo, revelando attitudes e hábitos positivos de relação e cooperação com os membros da sua equipa, demonstrando um grande sentido de

*autonomia, responsabilidade, ajuda e respeito*, indicativos de uma maturidade cívica e democrática. Esta aluna foi um elemento fundamental na ajuda prestada aos seus colegas Isabel (A9) e Daniel (A14), quer ao nível das matérias inerentes às actividades realizadas, quer ao nível das atitudes, incentivando-os para que participassem mais nas tarefas, revelando uma atitude solidária para com os seus colegas.

A aluna Clara (A11) também manifestou um desempenho muito bom e equilibrado para todos os comportamentos/atitudes, ao longo de todo o período em que decorreu este estudo.

Por sua vez, a aluna Isabel (A9) apresentou algumas dificuldades em comunicar a informação para o seu grupo. Da nossa observação, verificámos que esta aluna era extremamente introvertida, aspecto que foi confirmado não só pela percepção individual registada no seu diário, mas também revelado no questionário final, em que a aluna expressa que a principal dificuldade encontrada na realização do trabalho cooperativo, e que passamos a citar, foi “...em participar no grupo, porque sou muito tímida.” Apesar de esta aluna ser muito inibida, envolvendo-se poucas vezes nas discussões com os colegas, registámos um conjunto de comportamentos que revelam interesse pelas actividades, *responsabilidade, partilha e respeito*.

Os conhecimentos que já possuíamos, antes da implementação do trabalho cooperativo, acerca do aluno Daniel (A14), com NEE, revelavam um perfil com défice de atenção/concentração e com alguns comportamentos menos adequados. Verificámos que esta estratégia foi benéfica para este aluno, nomeadamente ao nível da disciplina, pois na generalidade das aulas em que decorreu o trabalho cooperativo o seu comportamento foi muito bom, revelador do *respeito* pelos colegas do seu grupo. Nas primeiras aulas, o Daniel demonstrou pouca autonomia, evidenciada pelas categorias *algumas vezes e nunca*, percebidas pelo próprio aluno, na sua auto-avaliação, e também por nós registadas, para os comportamentos “Pesquisa e comunicação da informação” e “Iniciativa”. Contudo, apesar de este aluno ter sido o elemento mais passivo do seu grupo, manifestava a preocupação em realizar as actividades e acompanhar o ritmo dos seus colegas de grupo. Ao longo do período de implementação desta estratégia, este aluno foi melhorando o seu desempenho. Estes resultados são corroborados por outros estudos realizados com alunos com NEE, nomeadamente com o método STAD, em que foram obtidas melhorias tanto ao nível do rendimento escolar, como ao nível do seu comportamento (Slavin 1990, citado por Lopes & Silva, 2009).

Este grupo manifestou um grande sentido de *respeito* e disciplina.

Da análise conjunta de todos os dados recolhidos podemos inferir que, na sua maioria, os alunos foram melhorando as suas atitudes ao nível da *cooperação*, *responsabilidade*, *respeito* e *autonomia*, estabelecendo-se um bom clima de entreajuda no seio dos vários grupos, em que os elementos mais competentes ajudavam os seus colegas que apresentavam mais dificuldades. À semelhança de outros estudos, como os de Ramos (2008), Ribeiro (2006) e Freixo (2003), a aprendizagem em ambiente cooperativo aumentou a *cooperação* e a *ajuda* entre os alunos, reflectindo-se no seu desempenho cognitivo, como pudemos verificar a partir da análise dos restantes dados recolhidos durante este estudo. Assim, as actividades desenvolvidas em ambiente cooperativo contribuíram para o desenvolvimento de um conjunto de competências atitudinais que favoreceram a maturidade cívica e sócio-afectiva dos alunos da amostra.

#### **4. O que pensam os alunos sobre a aprendizagem cooperativa**

No final da intervenção pedagógica, aplicou-se aos alunos um questionário (Anexo 8), preenchido individualmente, com o qual se pretendia saber algumas opiniões acerca do trabalho desenvolvido, nomeadamente: se tinham gostado de trabalhar em ambiente cooperativo e porquê; que vantagens viam neste tipo de aprendizagem e porquê; do que tinham gostado mais e menos e porquê; que dificuldades tinham encontrado e como as resolveram.

Da análise efectuada constatou-se que os alunos foram unânimes em manifestar que gostaram de trabalhar em ambiente cooperativo e dizem-nos porque gostaram, recorrendo a diferentes argumentos.

A maior parte dos alunos mostra-se motivado para aprender em ambientes cooperativos, sendo um dos argumentos mais referidos pelos alunos, dos diferentes NSECF, para justificarem a sua preferência por este tipo de trabalho pedagógico, o facto de ser divertido aprender assim. Vejamos os seguintes extractos:

- “...com os alunos que sabiam mais motivei-me e comecei a aprender melhor.” (NSECF1);
- “...é divertido e educativo.” (NSECF1);
- “...aprendemos de uma forma mais divertida.” (NSECF2);
- “...os colegas de grupo motivam-nos mais.” (NSECF2);

- “...encoraja-nos a trabalhar mais e também a aplicar-nos.” (NSECF2);
- “...é trabalhar (...) com motivação e empenho.” (NSECF2);
- “As actividades que realizamos em grupo (...) são muito espectaculares...” (NSECF3).

Outro aspecto muito enfatizado foi o desenvolvimento de competências sócio-afectivas que são requeridas pelas Orientações Curriculares para o Ensino Básico (assim como para as aulas de Ciências) e que os alunos reconhecem ser importante desenvolver, pois invocam-nas com frequência e como justificação para ser importante este tipo de aprendizagem, como, por exemplo, a cooperação, a entreajuda e o respeito pelas ideias dos outros. Consideram-se os seguintes extractos onde se evidenciam estas competências como justificação de terem gostado de aprender em ambiente cooperativo:

- “...era uma boa maneira de ajudar os outros...” (NSECF1);
- “...aprendi a respeitar mais os meus colegas e cooperar com eles.” (NSECF1);
- “...aprendemos a respeitar a opinião dos outros...” (NSECF2);
- “...devemos cooperar, devemos respeitar os outros e respeitar as opiniões dos outros.” (NSECF2);
- “As actividades que realizamos em grupo, porque ajudam-se uns aos outros ...” (NSECF3);
- “Aprendi a desenvolver a cooperação.” (NSECF3);
- “O respeito pelos colegas, porque assim nós podemos ficar (...) mais amigos.” (NSECF3).

Para além destes aspectos, os próprios alunos reconhecem as vantagens deste tipo de aprendizagem, justificando-a com razões de natureza instrucional e enfatizando os bons resultados obtidos para terem gostado de aprender assim, como ilustram os seguintes extractos:

- “Aprendo mais quando me explicam, porque me tiram as dúvidas.” (NSECF1);
- “...é muito bom, porque aprendemos melhor.” (NSECF1);
- “...fica-se a saber mais da matéria.” (NSECF1);
- “...fico a saber mais, porque me explicam e me tiram dúvidas.” (NSECF2);
- “Posso receber ajuda ouvindo o ponto de vista de outras pessoas.” (NSECF3);

- “*Ensino-lhes o que eles não sabem e assim eu aprendo mais.*” (NSECF3);
- “*Posso aprender mais, pois quando explico aos meus colegas eu também percebo melhor.*” (NSECF3);
- “*...aprendi a estudar melhor e a ter bons resultados.*” (NSECF1);
- “*...tive resultados melhores, porque compreendi melhor a matéria, pois os meus colegas tiravam-me as dúvidas.*” (NSECF1);
- “*Benefício para a minha nota e também para a do grupo.*” (NSECF2);
- “*...estudar mais e obter melhores resultados.*” (NSECF3).

A partir das razões apontadas pelos alunos, nomeadamente as mais ligadas aos aspectos instrucionais da aprendizagem e os bons resultados obtidos, pode-se verificar, tal como refere Freixo (2003), que estes expressaram, à sua maneira, o desenvolvimento da ZDP, o que revela a importância da interacção social no processo de ensino-aprendizagem, bem como no desenvolvimento dos processos mentais mais elevados, tal como já mencionámos anteriormente.

De acordo com os dados obtidos a partir da análise do questionário, parece poder inferir-se que, em ambiente cooperativo, os alunos desenvolveram uma maior motivação pela aprendizagem.

A motivação quer intrínseca, quer extrínseca (através do reforço positivo) promove um maior envolvimento do aluno nas tarefas desenvolvidas. Deste modo, a implementação de actividades que promovam a motivação dos alunos contribui para que estes desenvolvam, por exemplo: a atenção, mantendo o interesse durante o processo de ensino-aprendizagem; a confiança, desenvolvendo uma expectativa positiva quanto ao sucesso na aprendizagem e uma maior satisfação em aprender. De acordo com Johnson e Johnson, (1990), Johnson *et al.*, (1981), Slavin, (1983, 1996), citados por Bessa e Fontaine (2002), vários estudos mostraram que a simples interdependência de objectivos (motivação intrínseca) ou de recompensas (motivação extrínseca) permite obter resultados escolares superiores e que a combinação das duas reforça essa superioridade.

Como já referimos anteriormente e que enfatizamos de novo, encontramos justificação para estes aspectos, obtidos neste estudo, porque com o debate, a partilha e o confronto de ideias, em grupos heterogéneos, criam-se possibilidades para a construção do conhecimento em interacção com os outros, de forma activa, verificando-se um maior envolvimento do aluno no seu processo de aprendizagem. Deste modo, os

alunos foram os protagonistas da sua aprendizagem e sempre que surgiam dificuldades na sua equipa, como, por exemplo, as dificuldades de relacionamento com os restantes colegas de grupo e as relacionadas com os conteúdos leccionados, procuravam resolvê-las através do diálogo, recorrendo à ajuda da professora, apenas, quando não eram capazes de as solucionar, vejamos os seguintes excertos:

- *“Tentávamos falar para tirar as dificuldades e se não sabíamos perguntávamos à professora.” (NSECF1);*
- *“Tentava encontrar uma solução para a dificuldade e quando a descobria ajudava os meus colegas de equipa.” (NSECF2);*
- *“Tentava encontrar uma solução, pesquisando e comunicando com os meus colegas.” (NSECF3);*
- *“Tentava resolvê-las com a minha equipa falando, pois é a falar que se resolvem os problemas.” (NSECF3).*

Em resumo, a análise de todos os dados recolhidos neste estudo, permiti-nos constatar a preferência dos alunos, dos diferentes NSECF, pela aprendizagem em grupos de trabalho cooperativo, evidenciada pelas razões expressas, em resposta ao questionário, que apontam os efeitos positivos quer ao nível das competências cognitivas (instrucional), quer ao nível das competências sócio-afectivas, reveladores de uma maior motivação pela aprendizagem das Ciências. Também o facto de os alunos irem obtendo bons resultados os deve ter motivado para a aprendizagem o que, por sua vez, deve ter contribuído para melhores resultados.

# CAPÍTULO V

## CONCLUSÕES

### 1. Introdução

Tendo em conta os objectivos definidos para este trabalho de investigação, apresentam-se em seguida as principais conclusões obtidas a partir da análise dos resultados apresentados e discutidos no capítulo anterior.

Tendo em consideração as conclusões, mencionam-se alguns dos contributos deste estudo, bem como algumas das suas limitações.

Por fim, apresentam-se algumas sugestões para futuros trabalhos na mesma área de investigação.

### 2. Conclusões do estudo

Partindo do problema *Qual a influência da Aprendizagem Cooperativa no desenvolvimento das competências definidas nas orientações curriculares para o Ensino Básico, em alunos do 7.º ano de escolaridade?* realizou-se uma investigação que teve como suporte a teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky e os princípios da aprendizagem cooperativa.

Assim, de acordo com os objectivos definidos para esta investigação e tendo em conta as limitações inerentes a um estudo desta natureza, devido à reduzida dimensão da amostra que impossibilita a generalização dos resultados, parece contudo, ser possível, com algumas ressalvas, retirar um conjunto de conclusões a partir dos dados obtidos e, deste modo, dar resposta ao problema inicial deste estudo.

Nesse sentido, as principais conclusões dos resultados apresentados e analisados no capítulo anterior serão expostas atendendo aos objectivos delineados para este estudo.

### *A aprendizagem cooperativa e o desenvolvimento de competências cognitivas*

As aprendizagens cognitivas foram avaliadas, nomeadamente em dois momentos, no primeiro teste de avaliação, antes do estudo experimental, e no teste de avaliação final, após a implementação da aprendizagem em grupos de trabalho cooperativo, tendo sido analisado o aproveitamento dos alunos, quer nas competências cognitivas simples, quer nas competências cognitivas complexas, para os dois momentos considerados.

Através da análise dos dados recolhidos podemos concluir que a maioria dos alunos obteve melhores resultados após a intervenção pedagógica quando comparados com o primeiro momento de avaliação, sendo as diferenças estatisticamente significativas. Os alunos que inicialmente se situavam nas categorias mais baixas de classificação nos dois tipos de competências revelaram um bom aproveitamento, pois após a intervenção pedagógica transitaram para categorias de classificação superiores. Para além disso, considerando o nível sócio-económico e cultural familiar (NSECF) dos alunos, verificámos que aqueles que se situavam no NSECF mais baixo, nível 1 (classe trabalhadora) e também no NSECF2 (classe média baixa) obtiveram melhores resultados quantitativos após a intervenção pedagógica. Relativamente aos alunos do NSECF3 (classe média alta), o seu aproveitamento não foi afectado, mantendo um elevado rendimento escolar.

Ao compararmos o aproveitamento dos alunos nas competências cognitivas simples, nos dois momentos de avaliação, verificou-se que os alunos de NSECF1 foram aqueles que apresentavam resultados mais baixos no primeiro momento, revelando no segundo momento uma evolução significativa nestas competências, uma vez que nenhum aluno apresentou uma classificação inferior a 50% para estas competências, como inicialmente se havia registado. Os alunos inseridos no NSECF2 e 3 apresentaram bons resultados, nos dois momentos de avaliação, para as competências mencionadas.

A análise comparativa dos resultados obtidos pelos alunos nas competências cognitivas complexas permitiu-nos concluir que os alunos dos NSECF mais baixos, 1 e 2, que manifestaram mais dificuldades nestas competências no primeiro momento de avaliação, foram aqueles que apresentaram uma maior evolução neste domínio. Por sua vez, os alunos do NSECF mais elevado mantiveram o bom desempenho revelado no primeiro momento de avaliação para estas competências.

Estes dados apontam para a importância da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento cognitivo dos alunos, dos diferentes NSECF, reflectindo-se num melhor rendimento escolar, especialmente daqueles que apresentam um aproveitamento mais baixo e que estavam inseridos no NSECF1 e 2, sem, no entanto, prejudicar os alunos com melhor desempenho académico que, neste caso concreto, pertenciam ao NSECF mais alto, ou seja, ao nível 3.

#### *A aprendizagem cooperativa e o desenvolvimento de competências atitudinais*

A análise dos dados recolhidos através do diário dos alunos e das grelhas de observação da professora, bem como o conhecimento que já detínhamos destes alunos permite-nos concluir que, durante o período em que se promoveu a aprendizagem cooperativa, se verificou um progresso, na maioria dos alunos, no desempenho das competências atitudinais definidas para este estudo, de acordo com as orientações curriculares para o Ensino Básico. Da comparação efectuada a partir dos dados recolhidos em momentos distintos da implementação pedagógica (no início, a meio e no fim) foi possível ter uma percepção do progresso ao nível das aprendizagens atitudinais dos alunos. Assim, a maioria dos alunos revelou uma evolução nas competências atitudinais definidas, como a *responsabilidade*, a *autonomia*, a *cooperação*, a *ajuda* e o *respeito*. Contudo, os alunos com melhor desempenho cognitivo foram aqueles que apresentaram, ao longo da intervenção pedagógica, um melhor desempenho atitudinal, revelando uma maior autonomia na execução das tarefas, manifestando facilidade na procura e selecção de informação, bem como na realização das actividades e na resolução de problemas.

Cada grupo de trabalho cooperativo manifestou uma evolução nas competências atitudinais que se traduziu num maior empenho, interesse e participação nas actividades realizadas, estimulando as relações interpessoais e promovendo, desta forma, uma maior coesão no grupo. Para além disso, os próprios alunos, em resposta ao questionário final, referem o desenvolvimento de competências sócio-afectivas como um dos benefícios adquiridos ao longo do período em que se promoveu a aprendizagem em ambiente cooperativo, entre as quais, citamos a *entajuda*, a *cooperação* e o *respeito* pela opinião dos outros, bem como o estreitamento das relações interpessoais.

### *A aprendizagem cooperativa e a motivação dos alunos para a aprendizagem*

Ao proceder-se à análise dos dados relativos ao questionário final, foi possível concluir que os alunos se mostraram, na globalidade, satisfeitos em ter trabalhado num ambiente cooperativo. As principais razões apontadas foram a motivação para aprendizagem, o desenvolvimento de competências sócio-afectivas como a cooperação, a ajuda e o respeito pelo outro, razões instrucionais como terem aprendido mais e melhor os conteúdos leccionados e outras relacionadas com a aquisição de bons resultados. Cada um destes argumentos foi apresentado pelos alunos dos diferentes níveis sócio-económico e cultural familiar (NSECF). Deste modo, podemos inferir que, independentemente do NSECF a que pertencia cada aluno, todos manifestaram o gosto por ter trabalho em grupos cooperativos, o que revela uma maior motivação para a aprendizagem.

### *Importância da aprendizagem cooperativa no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Naturais*

Tendo em conta as orientações publicadas pelo Ministério da Educação em 2001, do Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - e o Projecto Metas de Aprendizagem, inserido na Estratégia Global de Desenvolvimento do Currículo Nacional delineada pelo Ministério da Educação em Dezembro de 2009, a escola deve ser um espaço privilegiado de educação para a cidadania e deve promover experiências de aprendizagem diversificadas que permitam o efectivo envolvimento dos alunos nas actividades/tarefas escolares, contribuindo para o seu desenvolvimento integral.

Deste modo, com este estudo pretendíamos verificar qual o contributo da aprendizagem cooperativa no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Naturais. Assim, foram propostas actividades que pretendiam promover quer o desenvolvimento cognitivo dos alunos, quer o desenvolvimento de competências sociais exercidas no seio de grupos heterogéneos, permitindo que estes assumissem um papel mais activo na sua aprendizagem e alcançassem um maior sucesso académico.

A análise conjunta de todos os dados recolhidos permitiu-nos concluir que, quando os alunos trabalham em grupos cooperativos, criam-se situações de aprendizagem que permitem o envolvimento de todos na realização das tarefas. Assim,

foi possível uma grande participação dos alunos na pesquisa, selecção e organização de informação, fundamental na procura de soluções para darem resposta aos problemas com que se deparavam. Para além disso, o diálogo entre pares, a troca e partilha de ideias/opiniões sobre as questões em estudo contribuíram para que os alunos se envolvessem em processos de pensamento de nível mais elevado. Desta forma, os alunos estariam envolvidos activamente na construção do conhecimento, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conteúdos científicos e para uma grande motivação para o estudo das Ciências Naturais, o que, por sua vez, se reflectiu nos resultados francamente positivos obtidos pelos alunos da amostra.

Desta forma, o trabalho cooperativo, em grupos heterogéneos, revelou-se como uma actividade que possibilitou aos alunos, através das interacções sociais estabelecidas, desenvolver aprendizagens cognitivas com a ajuda e colaboração dos pares mais competentes, capazes de resolver independentemente o problema proposto e, assim, através de tarefas partilhadas, favorecer a participação dos colegas menos capazes, ajudando-os na superação das suas dificuldades.

Os processos cognitivos que se produzem com este tipo de actividades são mais eficazes para favorecer a elaboração e apropriação do conhecimento, ou seja, de acordo com os princípios da teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky, estaríamos a trabalhar, como já assumimos anteriormente, ao nível da ZDP (zona de desenvolvimento proximal), proporcionando o desenvolvimento dos processos mentais mais elevados dos alunos.

Para além disso, os dados mostram também que as actividades em grupos heterogéneos de trabalho cooperativo constituem um espaço privilegiado para a cooperação, a entajuda, a pesquisa, a responsabilidade, a comunicação, a resolução de problemas e de conflitos de forma positiva, favorecendo a tolerância e o respeito pelo outro (competências gerais que devem ser trabalhadas transversalmente ao longo do Ensino Básico). Nesse sentido, o carácter social da aprendizagem cooperativa proporcionou aos alunos o desenvolvimento de um conjunto de competências sócio-afectivas que contribuiu não só para que estes aprendessem melhor através da interacção com os outros, mas também para que desenvolvessem as relações interpessoais, promovendo uma atitude mais democrática e cívica. Assim, a aprendizagem cooperativa constitui, também, uma boa forma de educação para a cidadania.

Tal como refere o Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI (1996), citado por Díaz-Aguado (2000) e Pujolàs (2008),

os objectivos da educação deste século devem ter por base quatro pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver. Desta forma, a escola deve contribuir para o desenvolvimento destas capacidades, constituindo a aprendizagem cooperativa uma metodologia de grande eficácia para responder a estes desafios educativos, especialmente relevantes na sociedade actual.

### **3. Contributos do estudo**

Com este estudo pretende-se contribuir para que os professores das diferentes disciplinas e áreas curriculares não disciplinares do Ensino Básico, bem como de outros níveis de ensino, reconheçam a importância da promoção de estratégias que criem um ambiente mais estimulante. Assim, assumindo um papel mais activo, ao trabalharem em cooperação com os seus pares, os alunos podem desenvolver e dominar competências cognitivas e competências sociais que favoreçam o seu desenvolvimento integral, ao contrário de um ensino transmissivo em que o aluno desempenha um papel mais passivo no processo de aprendizagem, reflectindo-se muitas vezes na desmotivação e no insucesso escolar.

Os resultados obtidos (coincidentes com os de outros trabalhos realizados no mesmo tema, já referidos no Capítulo II) revelam que a aprendizagem cooperativa permitiu promover o sucesso de todos os alunos, atingindo um nível de conhecimentos elevado, um grande envolvimento social e uma grande motivação para a aprendizagem, constituindo importantes indicadores das potencialidades desta estratégia inovadora para o sucesso de todos os alunos.

Para além disso, as próprias Orientações Curriculares para o Ensino Básico apontam para a promoção de actividades que permitam a “cooperação com os outros em tarefas e projectos comuns”, bem como a sua realização de forma autónoma e responsável, sendo a aprendizagem cooperativa uma excelente alternativa para desenvolver estas e outras competências constantes no Currículo Nacional do Ensino Básico, com vista à preparação dos jovens para a sua inserção social.

Pretende-se também contribuir para que os professores reflectam na sua actuação pedagógica, ponderando a implementação da aprendizagem em grupos cooperativos em contexto de sala de aula. Desta forma, espera-se que este trabalho possa ajudar todos aqueles que pretendam promover com os seus alunos a aprendizagem cooperativa.

Para além disso, pensa-se que este estudo pode também dar um contributo no âmbito da investigação educacional, apesar de não podermos ignorar que a reduzida dimensão da amostra (15 alunos) também deve ter sido um factor determinante para a obtenção dos resultados francamente satisfatórios. O reduzido número de alunos e, conseqüentemente, de grupos formados (4), permitiu à professora investigadora uma observação mais atenta dos grupos, a identificação e análise mais fácil das dificuldades reveladas pelos mesmos, bem como a prestação de apoio e orientação no sentido do bom funcionamento e da superação das dificuldades manifestadas pelos grupos e por cada aluno em particular. Assim, a constituição de turmas menos numerosas, em nosso entender, com aproximadamente 20 alunos, corresponderia a um número que permitiria não só implementar estratégias mais diversificadas, mas também dar um apoio mais individualizado e personalizado aos alunos mais fracos, sem, no entanto, deixar de acompanhar os mais capazes, avaliando a todos de forma contínua.

#### **4. Limitações do estudo**

Uma das limitações deste estudo está relacionada com a selecção da amostra. No projecto proposto inicialmente pretendia-se realizar um estudo que envolvesse duas turmas de 7.º ano, uma que funcionaria como grupo de controlo, em que o ensino utilizado seria o tradicional, aquele que habitualmente a investigadora implementava, antes de fazer esta investigação, e outra como grupo experimental, em que seria promovida a aprendizagem cooperativa. Dado que a escola onde a professora investigadora exerce a sua função docente, integrou o Projecto “Turma mais”, realizado em parceria com o Ministério da Educação e com algumas universidades, nomeadamente com a Universidade de Évora, que envolve as duas turmas de 7.º ano de escolaridade existentes na escola, não foi possível realizar o que inicialmente se tinha proposto, uma vez que este projecto prevê a criação de uma turma móvel que funciona por níveis de desempenho, constituída por alunos das duas turmas. Deste modo, as disciplinas curriculares, como, por exemplo, as Ciências Naturais, decorrem, nas duas turmas, simultaneamente, pelo que impossibilitou a atribuição destas turmas à professora investigadora, facto que condicionou a metodologia adoptada nesta investigação.

Outra limitação relaciona-se com o facto de a amostra envolvida neste estudo ser de reduzida dimensão, o que impossibilita a generalização dos resultados, sendo as conclusões retiradas apenas válidas para a amostra em causa.

Por outro lado, o facto de haver apenas um bloco semanal destinado à disciplina de Ciências Naturais faz com que o período de tempo entre as aulas seja muito extenso, quebrando o ritmo e dinâmica dos conteúdos a leccionar, o que dificulta a sua articulação, principalmente se considerarmos, ainda, outras situações, que nos são alheias, como os feriados nacionais e as intempéries que coincidiram com o dia em que decorreria a aula de Ciências. Deste modo, como forma de minimizar este constrangimento, as actividades decorreram também no horário destinado à Área de Projecto.

A promoção de actividades cooperativas exige, por parte do professor, uma preparação prévia e uma dinâmica de trabalho (escolha dos conteúdos, a escolha dos métodos de aprendizagem cooperativa, a preparação dos materiais, a constituição dos grupos, a escolha dos papéis, entre outros) que implicam uma grande dedicação e uma grande disponibilidade de tempo, o que nem sempre é possível, dado o “volume” de trabalho nas escolas.

## **5. Sugestões para futuros estudos**

Neste ponto, consideram-se algumas sugestões para futuras investigações que poderão contribuir para enriquecer e complementar o presente estudo. Assim, destacamos:

- a realização de um estudo onde sejam utilizadas amostras mais representativas, por exemplo, uma investigação que envolvesse todas as turmas de Ciências Naturais de um mesmo ano de escolaridade;
- o desenvolvimento de uma investigação que permitisse comparar duas turmas, uma como grupo experimental, em que as aulas decorreriam em ambiente cooperativo, e outra como grupo de controlo, em que seria implementado o ensino tradicional;
- a realização de um estudo que envolvesse todos os professores das áreas curriculares disciplinares de um mesmo conselho de turma, para desta forma

analisar as potencialidades desta metodologia, quer ao nível cognitivo, que ao nível sócio-afectivo, para as diferentes áreas disciplinares;

- o desenvolvimento de uma investigação que decorresse num período de tempo mais alargado, por exemplo, ao longo de um ano lectivo;
- a realização de uma investigação que combinasse o uso simultâneo da aprendizagem cooperativa com outra metodologia inovadora, como, por exemplo, a resolução de problemas, no sentido de verificar quais os efeitos da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento de capacidades inerentes à resolução de problemas.

Seria também interessante desenvolver um estudo que envolvesse a formação de professores de Ciências, no âmbito da teoria de Vygotsky e nos princípios da aprendizagem cooperativa, e em que estes aplicariam esta estratégia com os seus alunos, no sentido de averiguar quais as percepções que os professores e os alunos envolvidos na investigação apresentavam acerca desta prática pedagógica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antunes, C., Bispo, M., & Guindeira, P. (2006). *Descobrir a Terra 7*. Porto: Areal Editores.
- Barnett, L. *et al.* (2003). *Motivación, tratamiento de la diversidad y rendimiento académico: El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Editora GRAÓ.
- Bessa, N., & Fontaine, A. (2002). *Cooperar para aprender: Uma introdução à aprendizagem cooperativa*. Porto: Edições ASA.
- Biain, I. *et al.* (1999). *El aprendizaje cooperativo*. Departamento de Educación y Cultura, Gobierno de Navarra. Acedido em 20 de Julho de 2010, em: [http://www.pnte.cfnavarra.es/publicaciones/pdf/apr\\_coop.pdf](http://www.pnte.cfnavarra.es/publicaciones/pdf/apr_coop.pdf)
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Temas de investigação 26: Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Campenhoudt, L. V., & Quivy, R. (2003). *Manual de investigação em ciências sociais* (3.ª ed.). Lisboa: Gradiva Publicações.
- Coll, C. *et al.* (2001). *O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a acção pedagógica*. Porto: Edições ASA.
- Departamento do Ensino Básico (2001). *Revisão curricular do 3.º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Díaz-Aguado, M. J. (2000). *A Educação intercultural e aprendizagem cooperativa*. Porto: Porto Editora.
- Díaz-Aguado, M. J. (2006). *Del acoso escolar a la cooperación en las aulas*. Madrid: Pearson Educación.

- Direcção Geral de Investigação e de Desenvolvimento Curricular (2010). *Projecto metas de aprendizagem*. Lisboa: Ministério da Educação. Acedido em 27 de Dezembro de 2010, em: <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/ensino-basico/metas-de-aprendizagem>.
- Duran, D., & Vital, V. (2004). *Tutoría entre iguaes: de la teoría a la práctica – un método de aprendizaje cooperativo para la diversidad en secundaria*. Barcelona: Editora GRAÓ.
- Fino, C. N. (2001). Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZDP): Três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, 14 (1), 273-291.
- Fontes, A., & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a aprendizagem cooperativa*. Lisboa: Edição Livros Horizonte.
- Fonseca, V. (2001). *Cognição e aprendizagem*. Lisboa: Âncora Editora.
- Fosnot, C. T. (1996). *Construtivismo e educação: Teoria, perspectivas e prática*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Freitas, L. V., & Freitas, C. V. (2003). *Aprendizagem cooperativa*. Porto: Edições ASA.
- Freixo, S. C. O. (2003). *A aprendizagem cooperativa e o sucesso na educação em ciências*. Dissertação de Mestrado em Biologia e Geologia para o Ensino. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Freixo, M. J. V. (2010). *Metodologia científica: Fundamentos, métodos e técnicas* (2.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Hidji, C. (1994). *A avaliação, regras do jogo: Das intenções aos instrumentos*. Porto: Porto Editora.
- Hill, M. M., & Hill, A. (2000). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.

Johnson, D. W. *et al.* (1988). *Cooperative learning: Two heads learn better than one*. Cidade: University of Minnesota. Acedido em 18 de Agosto de 2010, em: <http://www.context.org/ICLIB/IC18/Jonhnsn.htm>.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Aprender juntos y solos: Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Argentina: Aique Grupo Editor S.A.

Lei de Bases do Sistema Educativo – Lei nº46/86 de 14 de Outubro. Acedido em 23 de Agosto de 2010, em: <http://intranet.uminho.pt/Arquivo/Legislacao/AutonomiaUniversidades/L46-86.pdf>

Lopes, J., & Silva, H.S. (2009). *A aprendizagem cooperativa na sala de aula: Um guia prático para o professor*. Lisboa: LIDEL.

Marreiros, A., Fonseca, J., & Conboy, J. (2001). O trabalho científico em ambiente de aprendizagem cooperativa. *Revista de Educação*, 10 (2), 99-115.

Martins, J. C. (s/d). *Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula*. Acedido em 18 de Julho de 2010, em: <http://www.crmariacovas.sp.gov.br>

Motta, L., & Viana, M. A. (2006). *Bioterra: Ciências Naturais 7.º ano*. Porto: Porto Editora

Departamento do Ensino Básico (2001). *Revisão curricular do 3.º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação.

Monteiro, M. T. (2001). *Aprendizagem cooperativa e autonomia*. Universidade Católica Brasileira. Brasília. Acedido em 11 de Agosto de 2010, em: <http://www.psicopedagogia.com.br/download/aprendizagem.doc>

- Morais, A. M., & Neves, I. P. (2005). Os professores como criadores de contextos sociais para a aprendizagem científica: Discussão de novas abordagens na formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 18 (2), 153-183.
- Maroco, J. (2007). *Análise estatística com utilização de SPSS* (3.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Ovejero, B. A. (s/d). *Aprendizaje cooperativo: Un eficaz instrumento de trabajo en las escuelas multiculturales y multiétnicas del siglo XXI*. Acedido em 18 de Julho de 2010, em: <http://www.psico.uniovi.es>
- Palangana, I., Galuch, M., & Sforzi, M. (2002). Acerca da relação entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 15 (1), 111-125.
- Pires, D. M. (2001). *Práticas pedagógicas inovadoras em educação científica: Estudo no 1.º ciclo do ensino básico*. Tese de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Pires, D. M., Morais, A. M., & Neves, J. P. (2004). Desenvolvimento científico nos primeiros anos de escolaridade: Estudo de características sociológicas específicas da prática pedagógica. *Revista de Educação*, 12 (2), 119-132.
- Pujolàs, M. P. (2002). *Algunas propuestas para organizar de forma cooperativa el aprendizaje en el aula*. Zaragoza: Universidad de Vic. Acedido em 15 de Julho de 2010, em: <http://www.deciencias.net/convivir/1.documentacion/D.cooperativo/ACPropuestasorganizativas Pujolas 39p.pdf>
- Pujolàs, M. P. (2003). *El aprendizaje cooperativo: algunas ideas prácticas*. Barcelona: Universidade de Vic. Acedido em 15 de Julho de 2010, em: [http://www.xtec.es/sesolsones/dinamitzacio/suport/El\\_aprendizaje\\_cooperativo Algunas\\_ideas\\_pract.pdf](http://www.xtec.es/sesolsones/dinamitzacio/suport/El_aprendizaje_cooperativo Algunas_ideas_pract.pdf)

- Pujolàs, M. P. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes: Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Octaedro-Eumo.
- Pujolàs, M. P. (2008). *9 ideias chave: El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Editora GRAÓ.
- Pujolàs, M. P. (2009). Aprendizaje cooperativo y educación inclusiva: Una forma práctica de aprender juntos alumnos diferentes. *VI Jornadas de cooperación educativa con iberoamérica sobre educación especial e inclusión Educativa*. Barcelona: Universidade de Vic. Acedido em 15 de Julho de 2010, em: <http://www.educacion.es/dctm/ministerio/educacion/actividad-internacional/cooperacion-educativa/2009-ponencia-jornadas-antiguas-pere-2.pdf?documentId=0901e72b8008d13f>
- Ramos, J. C., & Albuquerque, F. (2006). *Geovida: Ciências Naturais 7.º ano*. Lisboa: Lisboa Editora.
- Ramos, R. C. C. (2008). *A aprendizagem cooperativa no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais – o método STAD*. Dissertação de Mestrado em Biologia e Geologia para o Ensino. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Ribeiro, C. M. C. (2006). *Aprendizagem cooperativa na sala de aula: Uma estratégia para a aquisição de algumas competências cognitivas e atitudinais definidas pelo Ministério da Educação - um estudo com alunos de 9.º ano*. Dissertação de Mestrado em Biologia e Geologia para o Ensino. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Rocha, C., & Morais, A. M. (2000). Práticas pedagógicas no 1º ciclo do Ensino Básico - Caracterização sociológica. In A. M. Morais *et al.*, *Estudos para uma sociologia da aprendizagem* (Cap. XIV). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional e Centro de Investigação em Educação da FCUL.

- Ros, S. (2001). *Una estratégia eficaz para fomentar la cooperación*. Universidade de Navarra. 99 ESSE. N°1. Acedido em 11 de Agosto de 2010, em: [www.unav.es/educacion/colegios/articulos/Notas4.pdf](http://www.unav.es/educacion/colegios/articulos/Notas4.pdf)
- Sanches, M. F. C. (1994). Aprendizagem cooperativa: Resolução de problemas em contexto de auto-regulação. *Revista de Educação*, 4, 31-42.
- Silva, A. (1994). Vygotsky, L. S. *Interacções entre aprendizado e desenvolvimento, in A Formação social da mente*, cap.6, pp. 103-119. Acedido em 23 de Agosto de 2010, em: <http://www.geocities.com>
- Silva, A. D. et al. (2006). *Planeta vivo: Ciências Naturais 7.º ano*. Porto: Porto Editora.
- Tomé, I. et al. (2004/2005). *Aprendizagem cooperativa*. Mestrado em Educação – Formação pessoal e social e Mestrado em Educação – Supervisão e orientação pedagógica. DEFCUL - Metodologia da Investigação I. Acedido em 26 de Março de 2010, em: <http://www.educ.fc.pt/docentes/ichagas/mi2/InesMarisaRogérioAvaliacaoRevLit.pdf>
- Trujillo, F. S., & Ariza, M. A. P. (2006). *Experiencias educativas en aprendizaje cooperativo*. Grupo Editorial Universitario. Acedido em 15 de Julho de 2010, em: [http://fernandotrujillo.es/wp-content/uploads/2010/05/AC\\_libro.pdf](http://fernandotrujillo.es/wp-content/uploads/2010/05/AC_libro.pdf)
- Valadares, J. A., & Moreira, M. A. (2009). *A teoria da aprendizagem significativa: Sua fundamentação e implementação*. Coimbra: Edições Almedina.
- Vygotsky, L. S. (1934/2007). *Pensamento e linguagem*. Lisboa: Relógio D'Água Editores.

## **ANEXOS**

## **Anexo 1**

### **Escala de profissão**

## ESCALA DE PROFISSÃO

Catego- rias	DESCRIÇÃO
<b>1</b>	<p>Trabalhadores manuais não especializados por conta de outrem, sem funções de chefia/supervisão. Exemplos: varredores, serventes da construção civil, operários fabris, etc.</p> <p>Trabalhadores de serviços não especializados sem funções de chefia/supervisão. Exemplos: motoristas, carteiros, empregados de mesa, empregadas domésticas, telefonistas, auxiliares da acção educativa, empregados de consultório, de imobiliárias, etc.</p>
<b>2</b>	<p>Trabalhadores manuais e de serviços, não especializados, por conta de outrem, com funções de chefia/supervisão. Exemplos: empregados de balcão, auxiliares da acção educativa, operários fabris, etc.</p> <p>Trabalhadores manuais não especializados, trabalhando por conta própria. Exemplos: camionistas, vendedores ambulantes, donos de pequenas explorações agrícolas (de exploração familiar), etc.</p> <p>Trabalhadores manuais e de serviços, especializados, por conta de outrem, com ou sem funções de chefia/supervisão. Exemplos: carpinteiros, mecânicos de automóvel, electricistas, modistas de casas comerciais, cabeleireiros, vigilantes da natureza, etc.</p> <p>Técnicos de grau baixo. Exemplos: auxiliares de acção médica, preparadores de laboratório, etc.</p> <p>Forças militarizadas de grau baixo. Exemplos: guardas da GNR, da PSP, Fiscais, Florestais, etc.</p>
<b>3</b>	<p>Trabalhadores manuais especializados, por conta própria. Exemplos: marceneiros, electricistas, modistas, etc.</p> <p>Pequenos proprietários que, executando tarefas correspondentes às categorias 1 e 2, dirigem a sua empresa/casa comercial (com menos de 10 empregados). Exemplos: pequenas empresas, casas comerciais, cabeleireiros, etc.</p>
<b>4</b>	<p>Empregados não manuais no comércio, indústria ou serviços, sem funções de chefia/supervisão. Exemplos: empregados bancários, de escritório, enfermeiros, educadores de infância, professores de 1.º Ciclo do Ensino Básico, etc.</p> <p>Forças militarizadas de grau intermédio. Exemplos: sargentos</p> <p>Técnicos de grau intermédio. Exemplos: desenhadores, técnicos de vendas, etc.</p>
<b>5</b>	<p>Empregados não manuais no comércio, indústria ou serviços, com funções de chefia/supervisão. Exemplos: bancários, secretárias, enfermeiros, educadores de infância, professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, etc.</p>
<b>6</b>	<p>Profissionais por conta própria ou de outrem, com ou sem funções de chefia/supervisão. Exemplos: professores do 2.º Ciclo do Ensino Básico, Secundário ou Superior, médicos, advogados, etc.</p> <p>Forças militarizadas de grau elevado. Exemplos: capitão, major, etc.</p> <p>Dirigentes comerciais, industriais ou de serviços de médias ou grandes empresas. Exemplos: gestores de empresas, sócios gerentes comerciais, etc.</p> <p>Técnicos de grau elevado. Exemplos: técnicos de análises.</p>

*Extraído de Pires, 2001*

## **Anexo 2**

### **Escala de habilitação acadêmica**

### ESCALA DE HABILITAÇÃO ACADÊMICA

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
1	Não sabe ler/escrever ou não completou o Ensino Primário.
2	Completou o Ensino Primário ou frequentou o 2.º Ciclo do Ensino Básico ou equivalente, mas não o completou.
3	Completou o 2.º Ciclo do Ensino Básico ou equivalente; frequentou o 3.º Ciclo do Ensino Básico ou equivalente, mas não o completou.
4	Completou o 3.º Ciclo do Ensino Básico ou equivalente; fez um curso de nível médio após o 2.º Ciclo do Ensino Básico ou equivalente.
5	Completou o Ensino Secundário ou equivalente; fez um curso médio (enfermagem, educadores de infância, professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico) após o 3.º Ciclo do Ensino Básico ou equivalente.
6	Fez um curso médio após o Ensino Secundário ou equivalente; frequentou alguns anos do Ensino Superior ou completou o Ensino Superior; fez um curso de pós-graduação (mestrado, doutoramento)

*Extraído de Pires, 2001*

### **Anexo 3**

#### **Grelha de observação da professora**

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Grupo	Alunos	Pesquisa informação	Partilha informação	Realiza tarefas por iniciativa própria	Responsabi- liza-se pela tarefa	Participa nas actividades	Partilha ideias próprias	Ajuda os colegas a superar dificuldades	Respeita a opinião dos colegas
		(R,A)	(R,A,Coop)	(R,A)	(R,A)	(R,Coop)	(Coop)	(Aj, Coop)	(Res,Coop)
I									
II									
III									
IV									

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

*Adaptado de Ribeiro, 2006*

**Anexo 4**  
**Diário do aluno**

## DIÁRIO DO ALUNO

---

Nome: \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_

Actividade Desenvolvida: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Tendo em conta a forma como decorreu o trabalho, avalia a tua prestação pessoal, assinalando com um **X** apenas uma das alternativas em cada afirmação. Procura ser rigoroso e sincero na auto-avaliação do teu trabalho e atitude, porque ela vai ajudar-te a reflectir sobre o que deves melhorar ou manter nas próximas actividades.

<b>Afirmações</b>	<b>Nunca</b>	<b>Algumas vezes</b>	<b>Muitas vezes</b>	<b>Sempre</b>
Pesquisei a informação.				
Comuniquei a informação que recolhi.				
Realizei as tarefas.				
Respeitei a opinião dos meus colegas.				
Partilhei o material.				
Tomei iniciativas.				
Causei indisciplina no meu grupo.				

Obrigada pela tua colaboração!

*Adaptado de Freixo (2003)*

**Anexo 5**  
**Mini-testes**

## 1.º MINI-TESTE

CIÊNCIAS NATURAIS – 7.º ANO

DEZEMBRO 2010

1. Lê, atentamente, o texto e observa os esquemas **A** e **B** da Figura 1, que representam dois modelos do Universo.

“A visão de Aristóteles sobre o Universo, que durante muitos anos permaneceu como verdade absoluta, tinha começado a ser questionada. Homens como Copérnico e Galileu propuseram um novo modelo do Universo que se opôs ao modelo de Aristóteles.” Garcia Gimenez, Biblioteca Histórica

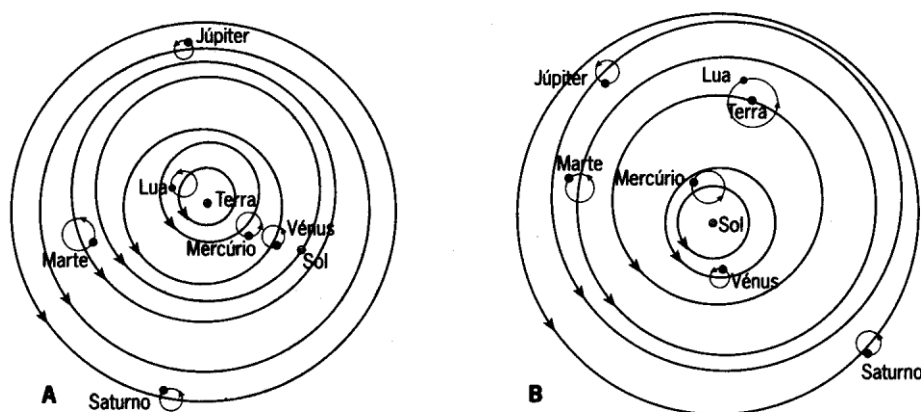


Figura 1

- 1.1. Assinala com **X** a opção correcta.

A Ciência que estuda o Universo é a .....

- a) ... Astrologia      b) ... Astronomia      c) ... Biologia      d) ... Matemática

- 1.2. Identifica os modelos **A** e **B**, representados na Figura 1.

**A- Modelo** \_\_\_\_\_ **B- Modelo** \_\_\_\_\_

- 1.3. Faz corresponder a cada uma das afirmações seguintes uma das letras **A** ou **B**, consoante ela se refira ao modelo **A** ou ao modelo **B**, respectivamente:

- a) Foi o modelo defendido por Copérnico.
- b) Considerava que o Sol girava à volta da Terra.
- c) Defendia que a Terra era o centro do Universo.
- d) Foi o modelo defendido por Aristóteles e Ptolomeu.
- e) Considerava o Sol o centro do Universo.

1.4. Indica qual dos modelos, **A** ou **B**, está implícito na frase:

“O Sol surge a nascente e desaparece a poente.”

1.5. Durante muitos anos, a sociedade foi um travão para a evolução da Ciência. Tendo em conta a controvérsia gerada em torno do modelo **B**, justifica a afirmação anterior.

1.6. “A Ciência altera-se com o tempo.” Comenta a afirmação com base nos **modelos A e B**.

2. Galileu, 1609, descreveu o Sistema Solar como se representa hoje, tendo demonstrado a veracidade da teoria proposta por Copérnico, desconhecendo, no entanto, os dois últimos planetas (Úrano e Neptuno).

2.1. Refere o nome da teoria defendida por Galileu.

2.2. Assinala com **X** a **opção** correcta.

Galileu pôde confirmar esta teoria, com as observações feitas através ...

a) do radiotelescópio      b) do satélite      c) do telescópio      d) das sondas espaciais

2.3. Explica por que razão Galileu desconhecia os dois últimos planetas do Sistema Solar.

3. Lê, atentamente, o seguinte texto:

A Ciência consiste em observar e estudar o Mundo à nossa volta. Dependendo da observação, experiência, discussão e debate, com a Ciência desenvolveu-se a Tecnologia, da qual constituem o expoente máximo os computadores cujos chips são o “cérebro”. O primeiro computador era tão grande que ocupava um quarto inteiro; agora cabem num bolso de um casaco.

Sem os computadores, a moderna pesquisa espacial não existiria, mas, ironicamente, também foi por causa dela que os computadores sofreram um grande desenvolvimento nas últimas décadas. Os computadores permitem sofisticados estudos que levam à concepção de novos instrumentos de pesquisa e é também graças à sua existência que a informação recolhida por telescópios, sondas espaciais e satélites é processada para uma melhor compreensão da mente humana.

Graças ao grande avanço tecnológico das últimas décadas, um velho sonho da Humanidade, uma cidade no espaço, está em construção a ISS (estação espacial) que será o ponto mais brilhante do nosso céu.

3.1. O desenvolvimento tecnológico que ocorreu durante o século XX, revolucionou a pesquisa espacial.

Completa as **frases** que se seguem, utilizando os termos da **chave**:

**CHAVE:**

**I** – Telescópios

**II** – Satélites artificiais

**III** – Estações espaciais

**IV** – Sondas espaciais

**A** – Os \_\_\_\_\_ podem ter várias funções, como recolher dados meteorológicos, permitir as telecomunicações, difundir canais de televisão e captar imagens usadas na localização de jazidas de petróleo ou de outros recursos minerais.

**B** – Voyager e Cassini são exemplos de \_\_\_\_\_ não tripuladas que enviam para a Terra informações de interesse científico.

**C** – Os cientistas têm desenvolvido \_\_\_\_\_ onde os astronautas vivem e realizam experiências que podem durar muito tempo.

**D** – Potentes \_\_\_\_\_ comprovam que muitos pontos brilhantes que se observam, a partir da Terra, são constituídos por milhões de estrelas.

3.2. Classifica as seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F):

\_\_\_\_\_ A Sociedade a que os cientistas pertencem é determinante no tipo de trabalho que valorizam.

\_\_\_\_\_ A Ciência é um conjunto de verdades absolutas.

\_\_\_\_\_ A Ciência é um produto da actividade humana.

\_\_\_\_\_ Devido ao progresso científico e tecnológico, hoje sabemos onde está o centro do Universo.

\_\_\_\_\_ Os cientistas devem ser curiosos, persistentes e rigorosos.

\_\_\_\_\_ Os primeiros cientistas eram mulheres.

3.3. Na procura do conhecimento, a Ciência serve-se de vários métodos e técnicas. Transcreve do **texto** uma frase que justifique esta afirmação.

3.4. Explica em que medida o texto mostra que a Ciência e a Tecnologia estão interligadas.

3.5. As missões espaciais que utilizam os equipamentos referidos na questão 3.1, podem ter algumas implicações sociais e ambientais. Refere **duas desvantagens** da utilização dessa tecnologia.

## CORRECÇÃO DO 1.º MINI-TESTE

1.1. Opção B. ( 4 pontos)

1.2. A – Modelo Geocêntrico      B - Modelo Heliocêntrico      (3 + 3 = 6 pontos )

1.3. a) modelo B    b) modelo A    c) modelo A    d) modelo A    e) modelo B    (2 x 5 = 10 pontos)

1.4. Modelo A. (4 pontos)

1.5. Quando surgiu, o Modelo Heliocêntrico foi severamente criticado pela Igreja Católica e pela sociedade da época, que defendia o Modelo Geocêntrico, recusando-se a aceitar não ser a Terra o centro do Universo/ que aceitava a Terra como centro do Universo.

A pressão exercida pela sociedade, influenciada pelas convicções da Igreja Católica, foi tal que a teoria Heliocêntrica caiu no esquecimento durante algum tempo, continuando a prevalecer a teoria Geocêntrica, o que condicionou o avanço da Ciência. (5 + 5 = 10 pontos)

1.6. O aparecimento de diferentes teorias para explicar o mesmo facto mostra que a Ciência não é estática/ é dinâmica.

A formulação das teorias Geocêntrica e Heliocêntrica é uma demonstração do carácter dinâmico da Ciência, uma vez que ambas procuravam explicar onde se encontrava o centro do Universo. ( 5 + 5 = 10 pontos)

2.1. Teoria Heliocêntrica (4 pontos)

2.2. Opção C (4 pontos)

2.3.A tecnologia existente nessa altura não permitia ainda essa observação. (10 pontos)

3.1. A- satélites artificiais    B – sondas espaciais    C- estações espaciais    D- telescópios (1,5 x 4 = 6 pontos)

3.2. V, F, V, F, V, F ( 6 pontos)

3.3. " Dependendo da observação, discussão e debate, com a Ciência desenvolveu-se a Tecnologia..." (6 pontos)

3.4.A Ciência e a Tecnologia dependem uma da outra.

Os conhecimentos da Ciência possibilitam a criação de novas tecnologias e novos instrumentos, como, por exemplo, os computadores, que sofreram um grande desenvolvimento ao longo do tempo.

Por sua vez estes computadores/novos instrumentos são utilizados na investigação científica, contribuindo assim para o desenvolvimento da Ciência. ( 2 + 4 +4 = 10 pontos)

3.5.Poluição orbital, queda de destroços, acidentes com perdas de vida, elevados custos financeiros...(5 + 5= 10 pontos)

**Matriz do 1.º Mini-teste**

<b>TEMA: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente</b>			
<b>Competências</b>	<b>Competências cognitivas simples</b>	<b>Competências cognitivas complexas</b>	<b>Total</b>
<b>Conteúdos Programáticos</b>			
<b>1 - Ciência produto da actividade humana</b>	<b>1.1 (4%)</b> <b>1.2 (6%)</b> <b>1.3 (5 x 2%)</b> <b>1.4 (4%)</b>	<b>1.5 (10%)</b> <b>1.6 (10%)</b>	100%
<b>2 - Ciência e conhecimento do Universo</b>	<b>2.1 (4%)</b> <b>2.2 (4%)</b>	<b>2.3 (10%)</b>	
	<b>3.1 (6%)</b> <b>3.2 (6%)</b> <b>3.3 (6%)</b>	<b>3.4 (10%)</b> <b>3.5 (10%)</b>	
<b>TOTAL</b>	50%	50%	

## 2.º MINI-TESTE

CIÊNCIAS NATURAIS – 7.º ANO

JANEIRO 2011

1. Os fósseis são extremamente raros. A maior parte de tudo o que já viveu à face da Terra não deixou qualquer vestígio. Cerca de 95% de todos os fósseis existentes são de seres que viveram no mar e a maior parte deles em mares pouco profundos. Observa a Figura 1 que traduz o processo de fossilização de um peixe que viveu há cerca de 200 milhões de anos.

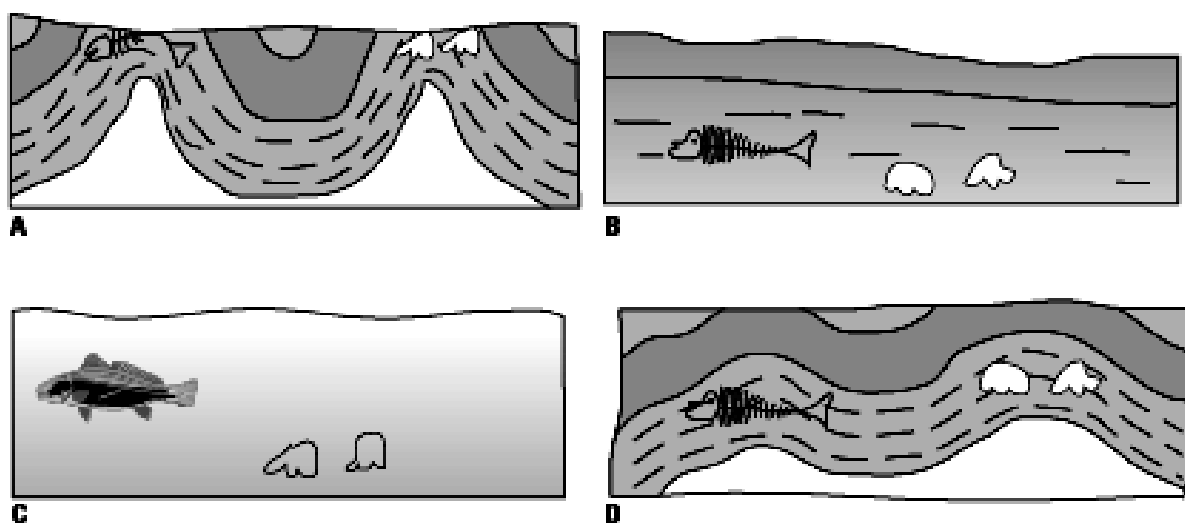


Figura 1

- 1.1. Assinala com X a opção correcta.

A Ciência que estuda os fósseis é ....

- A – ... a Biologia.  
 B – ... a Paleontologia.  
 C – ... a Geografia.  
 D – ... a História.

- 1.2. Diz por palavras tuas o que é um fóssil.

- 1.3. Classifica as seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- Os fósseis correspondem principalmente a seres vivos completos.  
 Os fósseis encontram-se frequentemente nas rochas sedimentares.  
 Os fósseis formam-se principalmente em meio terrestre.  
 Os fósseis têm a mesma idade das rochas onde estão contidos.  
 O processo de fossilização é um fenómeno que ocorre com muita frequência na Natureza.

1.4. Ordena os esquemas da Figura 1 de modo que constituam uma sequência lógica da fossilização.

1.5. Assinala com X a opção correcta.

A fossilização depende de vários factores, como, por exemplo, das características dos seres vivos.

Dos seguintes seres vivos, aquele que tem maior probabilidade de fossilizar é ...

\_\_\_ A – ... uma planta.

\_\_\_ B – ... um pássaro que vive numa floresta tropical (húmida e quente).

\_\_\_ C – ... uma lesma que vive numa floresta.

\_\_\_ D – ... um animal com concha que vive em ambiente marinho.

1.5.1. Justifica a tua escolha na questão anterior, **indicando os motivos que te levaram a eliminar as outras opções.**

2. Lê, atentamente, o texto que se segue:

Entre os fósseis mais recentes encontram-se os de mamute, totalmente preservados no gelo, que habitaram o Ártico há alguns milhares de anos. Em todos os continentes, com excepção da Antárctida, foram encontrados fósseis de dinossauros e, em 1922, ocorreu na Mongólia um achado de grandes proporções que incluía esqueletos inteiros e ovos. Mas estes répteis também nos deixaram as suas pegadas e os seus coprólitos.

Alguns seres vivos mantiveram-se praticamente inalterados ao longo do tempo geológico, como é o caso do *Nautilus*, que actualmente permite deduzir como seriam as Amonites, seus parentes ancestrais, cujas conchas ainda se encontram marcadas nas rochas.

Desde as rochas mais antigas às mais recentes, o registo fóssil revela a permanente evolução da Vida na Terra e fornece-nos elementos informativos sobre o nosso planeta. A existência de conchas mineralizadas, nos Andes, e de fósseis de troncos de palmeiras, na Antárctida, revela-nos as alterações profundas sofridas pela Terra ao longo da sua história.

2.1. Faz corresponder a cada **uma** das letras das afirmações **um** dos números da chave, relativos aos diferentes tipos de fossilização.

CHAVE			
1 – Moldagem	2 – Mineralização	3 – Marcas	4 – Conservação/Mumificação

### Afirmações

- \_\_\_ **A** – No Ártico foram encontrados mamutes totalmente preservados no gelo.
- \_\_\_ **B** – Na Mongólia encontraram-se pegadas de dinossauros.
- \_\_\_ **C** – Na Antártida a formação de alguns fósseis de troncos de palmeiras ocorreu por substituição da matéria orgânica por substâncias minerais.
- \_\_\_ **D** – Em diversos locais do planeta é possível encontrar, preservada nas rochas que a envolveram, a forma externa da concha de uma Amonite.
- \_\_\_ **E** – Nos Andes foram encontradas conchas mineralizadas.

2.2. Indica que informações nos podem fornecer:

- a) os ovos de dinossauros
- b) os coprólitos
- c) as pegadas de um dinossauro

2.3. Assinala com X a **opção** correcta.

A existência de rochas com conchas mineralizadas de animais marinhos, nos cumes dos Andes, permite concluir que...

- \_\_\_ **A** – ... os seres vivos passaram do mar para a terra.
- \_\_\_ **B** – ... as rochas foram formadas no mar.
- \_\_\_ **C** – ... foram lá postas pelo ser humano.
- \_\_\_ **D** – ... os fósseis encontrados são uma fraude.

2.4. Indica a que tipo de fóssil faz referência a seguinte afirmação:

“O *Nautilus* é um molusco marinho que apresenta actualmente um aspecto muito semelhante ao dos seus antepassados, fossilizados há mais de 200 milhões de anos.”

2.5. Refere as informações que nos são fornecidas pela existência de fósseis de troncos de palmeiras na Antártida. **Justifica a tua resposta.**

3. Os fósseis de amonites são muito abundantes e encontram-se nos mais diversos locais do nosso planeta. Os cientistas identificaram milhares de espécies que classificaram em mais de 1600 géneros. Quando encontramos fósseis destes animais numa rocha, podemos datá-la.

O gráfico da Figura 2 traduz a evolução do número de géneros (grupos de espécies) de amonites ao longo do tempo.

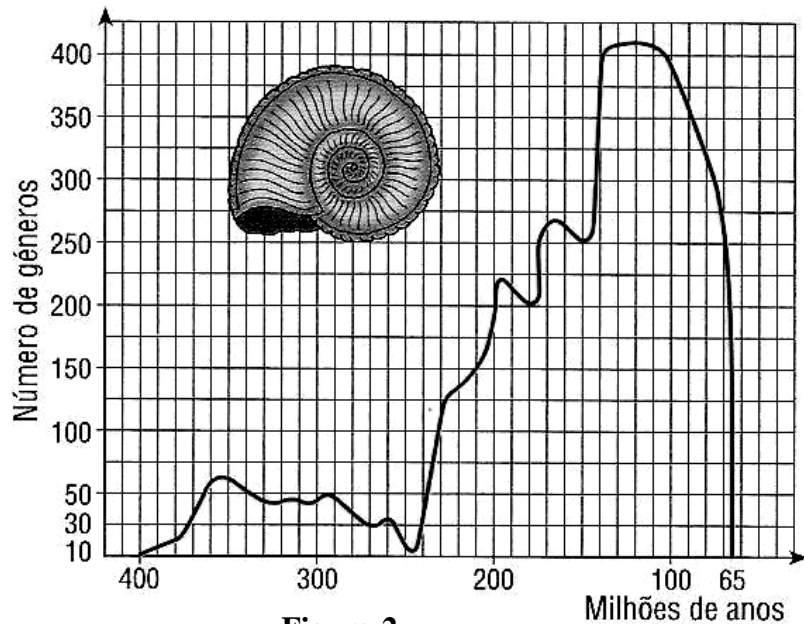


Figura 2

3.1. Assinala com X a opção correcta.

As amonites são bons fósseis de idade porque correspondem a grupos de seres vivos que...

- A – ... apresentam grande área de dispersão geográfica e viveram um curto período de tempo.
- B – ... possuíam corpo mole e viveram durante um curto período de tempo.
- C – ... tiveram longa duração e uma pequena área de dispersão geográfica.
- D – ... ainda existem na actualidade e têm uma grande área de dispersão geográfica.

3.2. Com base na análise do gráfico, da Figura 2, Indica, em valor aproximado:

- a) quantos géneros de amonites existiam há 245 milhões de anos.
- b) o momento em que houve maior número de géneros.

3.3. Explica a importância dos fósseis na reconstituição da História da Terra.

**BOM TRABALHO!**

## CORRECÇÃO DO 2.º MINI-TESTE

Quest	Critérios de Correção	Cotação
1.1.	Opção B	4 pontos
1.2.	Os fósseis são restos de seres vivos que viveram há muitos anos, ou ainda vestígios da sua actividade, que ficaram preservados em rochas.	6 pontos
1.3.	F V F V F	2 x 5 = 10 pontos
1.4.	C B D A	8 pontos
1.5.	Opção D.	4 pontos
1.5.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As plantas são mais facilmente decompostas que os animais.</li> <li>- Num clima tropical os pássaros são rapidamente decompostos.</li> <li>- As lesmas não possuem partes duras.</li> <li>- O animal possui partes duras e bom ambiente de fossilização.</li> </ul>	2+2+2+2 = 8 pontos
2.1.	A – 4    B – 3    C – 2    D – 1    E- 2	2 x 5= 10 pontos
2.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) a reprodução daquele ser vivo</li> <li>b) a alimentação</li> <li>c) a locomoção / o peso e a altura do animal / se o animal era solitário ou vivia em manada / se era bípede ou quadrúpede</li> </ul>	3+3+3 = 9 pontos
2.3.	Opção B	4 pontos
2.4.	Fóssil vivo	4 pontos
2.5.	<p>A Antárctida já teve um clima completamente diferente do que possui na actualidade / A Antárctida já teve um clima quente.</p> <p>Podemos chegar a esta conclusão, porque o clima ideal para o desenvolvimento das palmeiras é quente. Assim, os fósseis de palmeiras são bons fósseis de fácies, permitindo reconstituir paleoambientes / através deles é possível determinar as condições que existiam no seu ambiente de formação.</p>	4 + 6= 10 pontos
3.1.	Opção A	5 pontos
3.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cerca de 10 géneros</li> <li>b) Há cerca de 120 M. a.</li> </ul>	4 + 4= 8 pontos
3.3.	<p>Os fósseis fornecem informações importantes sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- as características dos seres vivos do passado e a sua evolução.</li> <li>- os ambientes em que viviam.</li> <li>- a idade das rochas onde se encontram.</li> </ul>	10 pontos
<b>TOTAL</b>		<b>100 %</b>

Matriz do 2.º Mini-teste

<b>TEMA: A Terra conta a sua História</b>			
<b>Competências</b> <b>Conteúdos Programáticos</b>	<b>Competências cognitivas simples</b>	<b>Competências cognitivas complexas</b>	<b>Total</b>
<b>Os fósseis e a sua importância para a reconstituição da História da Terra.</b>	<b>1.1</b> (4%) <b>1.2</b> (6%) <b>1.3</b> (2% x 5) = 10 %	<b>1.4</b> (8%) <b>1.5</b> (4%) <b>1.5.1</b> (8%)	100%
	<b>2.1</b> (2% x 5) = 10% <b>2.2 a)</b> (3%) <b>2.2 b)</b> (3%) <b>2.2 c)</b> (3%) <b>2.3</b> (4%) <b>2.4</b> (4%) <b>3.1</b> (5%)	<b>2.5</b> (10%)  <b>3.2</b> (8%) <b>3.3</b> (10%)	
<b>TOTAL</b>	52%	48%	

### 3.º MINI-TESTE

CIÊNCIAS NATURAIS – 7.º ANO

FEVEREIRO 2011

1. As evidências da idade da Terra estão relacionadas com as rochas que formam a sua superfície. As rochas não são todas da mesma idade e, como páginas de uma longa e complexa história, elas registam os fenómenos que ocorreram na Terra e a vida no passado; no entanto, esse registo está incompleto. Muitas páginas, especialmente do capítulo inicial, faltam, foram apagadas ou são difíceis de entender. Para datar esses episódios é usada a Escala de Tempo Geológico baseada na sequência de rochas e no estudo dos fósseis nelas preservados.

Observa, atentamente, a Figura 1 que representa duas formações de estratos rochosos com fósseis.

1.1. Relativamente à sequência de estratos do **Local 1**, indica a letra correspondente ao estrato:

- a) mais antigo
- b) mais recente

1.2. Ordena os estratos da formação do **Local II** do mais antigo para o mais recente.

1.3. O que se pode concluir quanto à idade relativa dos fósseis de trilobite e amonite encontrados nas camadas sedimentares dos **Locais I e II**.

1.4. Refere o princípio em que te baseaste para responder às questões anteriores.

1.5. Este princípio é válido para todo o tipo de estratos? Justifica a tua resposta.

1.6. Comenta a afirmação: “Os estratos D, C e B do **Local I** têm, respectivamente, a mesma idade que os estratos H, G e E do **Local II**.”

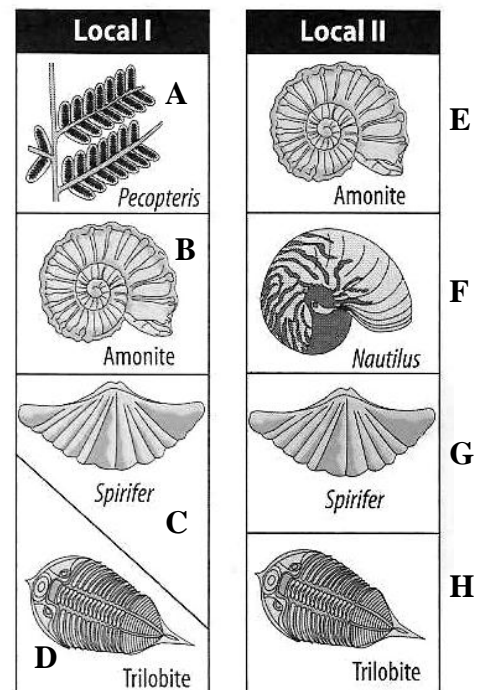


Figura 1

1.7. Assinala com X a opção correcta.

Os fósseis representados em algumas camadas dos **Locais I e II**, da figura 1, são de organismos marinhos.

Este facto revela que ocorreu....

- a) ... uma regressão marinha.
- b) ... uma descida do nível médio do mar.
- c) ... uma transgressão marinha.
- d) ... uma diminuição da temperatura ambiente.

1.8. Explica o aparecimento de um fóssil à superfície da crosta terrestre, considerando que ele formou-se em profundidade.

2. A datação das rochas associada à presença de fósseis permitiu a execução de um calendário – a Escala do Tempo Geológico. Completa as **frases** que se seguem, utilizando os termos da **chave**:

**CHAVE**

1 – Trilobites

2 – Absoluta

3 – Aquático

4 – Extinções

5 – Eras

6 – Milhão de anos

7 – Pré-Câmbrico

8 – Mesozóico

A – As \_\_\_\_\_ são as grandes divisões que se estabeleceram na História da Terra.

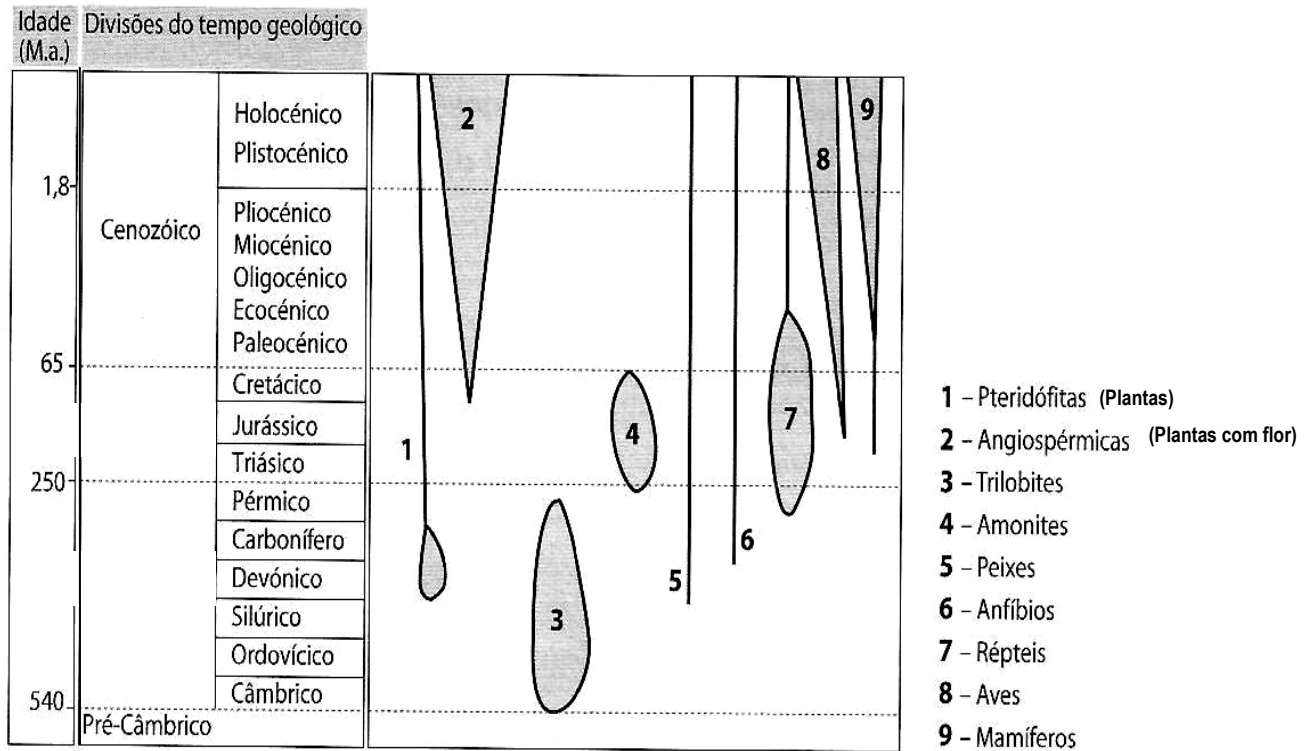
B – Os primeiros seres vivos surgiram durante o \_\_\_\_\_, em ambiente \_\_\_\_\_.

C – As grandes etapas da História da Terra têm sido marcadas por \_\_\_\_\_ em massa. Foi o que aconteceu com as \_\_\_\_\_, no final do Paleozóico, e com os dinossauros, no final do \_\_\_\_\_

D – A unidade de tempo utilizada para a representação do tempo geológico é o \_\_\_\_\_ que permite fazer uma datação \_\_\_\_\_ das rochas.

3. O Diagrama mostra alguns aspectos da evolução da Vida ao longo da História da Terra. No Diagrama, a largura de cada barra corresponde à quantidade de indivíduos de cada grupo, enquanto a altura diz respeito ao seu tempo de existência.

Observa-o com atenção.



3.1. Refere a Era onde se verifica uma grande abundância de Angiospérmicas (plantas com flor).

3.2. Indica os fósseis que dominaram durante a Era Paleozóica.

3.3. Refere a Era caracterizada pela presença de Amonites.

3.4. Com base nas informações fornecidas pelo diagrama, classifica cada uma das seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- \_\_\_\_\_ a) As pteridófitas ainda existem na actualidade.
- \_\_\_\_\_ b) O número de aves e de mamíferos aumentou durante o Mesozóico.
- \_\_\_\_\_ c) As pteridófitas foram contemporâneas das trilobites.
- \_\_\_\_\_ d) O número de répteis aumentou durante o início do Cenozóico.
- \_\_\_\_\_ e) Dos animais representados, os anfíbios foram aqueles que surgiram a mais tempo.
- \_\_\_\_\_ f) Os peixes e os anfíbios mantiveram uma quantidade uniforme ao longo do tempo.

**3.5.** Refere os fósseis, do diagrama, que melhor correspondem ao conceito de **fóssil de idade**. Justifica a tua resposta.

**3.6.** Ordena cronologicamente os seguintes acontecimentos da História da Terra.

**A** – Aparecimento dos primeiros seres unicelulares.

**B** – Extinção dos dinossauros; os mamíferos passam a dominar o planeta.

**C** – Aparecimento do Homem.

**D** – Aparecimento das trilobites e dos primeiros organismos com conchas.

**E** – Era dos dinossauros; no final desta Era aparecem as primeiras plantas com flor e as primeiras aves.

1º \_\_\_\_\_ 2º \_\_\_\_\_ 3º \_\_\_\_\_ 4º \_\_\_\_\_ 5º \_\_\_\_\_

**BOM TRABALHO!**

### CORRECÇÃO DO 3.º MINI-TESTE

Quest	Critérios de Correção	Cotação
1.1.	a) D    b) A	2,5+2,5 = 5 pontos
1.2.	H G F E	5 pontos
1.3.	Os fósseis de trilobites são mais antigos do que os fósseis de amonites.	6 pontos
1.4.	Princípio da Sobreposição dos Estratos.	6 pontos
1.5.	Não se aplica a todos os tipos de estratos. Este princípio é válido para estratos que se encontram na posição horizontal e que não tenham sofrido qualquer deformação.	6 pontos 2+3+3 = 8 pontos
1.6.	Os estratos apresentam a mesma idade, porque possuem o mesmo tipo de fósseis.	8 pontos
1.7.	Opção c)	6 pontos
1.8.	As camadas / rochas que se encontravam por cima do fóssil foram removidas. Foi a acção erosiva da água e do vento que provocou essa remoção, arrastando os sedimentos para outros locais. O desaparecimento dessas camadas fez com que o fóssil, que se encontrava em profundidade, ficasse à superfície.	3+3+3 = 9 pontos
2.	A- Eras            B- Pré-Câmbrico, Aquático            C- Extinções, Trilobites, Mesozóico D- Milhão de anos, Absoluta	1 x 8 = 8 pontos
3.1.	Cenozóico	4 pontos
3.2.	Trilobites	4 pontos
3.3.	Mesozóico	4 pontos
3.4.	a) V    b) F    c) V    d) F    e) F    f) V	1,5 x 6 = 9 pontos
3.5.	As trilobites (3) e amonites (4). Porque viveram um curto período de tempo e existiram em grande número.	2+2+3+3 = 10 pontos
3.6.	A D E B C	8 pontos
<b>TOTAL</b>		<b>100 %</b>

Matriz do 3.º Mini-teste

<b>TEMA: A Terra conta a sua História</b>			
<b>Competências</b> <b>Conteúdos Programáticos</b>	<b>Competências cognitivas simples</b>	<b>Competências cognitivas complexas</b>	<b>Total</b>
<b>Grandes etapas da História da Terra</b>	<b>1.1 (5%)</b> <b>1.2 (5%)</b> <b>1.3 (6%)</b> <b>1.4 (6%)</b> <b>1.7 (6%)</b>	<b>1.5 (8%)</b> <b>1.6 (8%)</b> <b>1.8 (9%)</b>	100%
	<b>2 (1% x 8)= 8%</b>  <b>3.1 (4%)</b> <b>3.2 (4%)</b> <b>3.3 (4%)</b>	<b>3.4 (9%)</b> <b>3.5 (10%)</b> <b>3.6 (8%)</b>	
<b>TOTAL</b>	48%	52%	

## **Anexo 6**

### **Teste de Avaliação Final (2.º momento de avaliação)**

## TESTE DE AVALIAÇÃO FINAL

CIÊNCIAS NATURAIS – 7.º ANO

FEVEREIRO 2011

---

### 1. Lê, com atenção, o texto seguinte:

Investigadores da Universidade do Estado de Ohio, nos Estados Unidos, anunciaram a descoberta do maior e mais completo fóssil de uma barata. O insecto gigante tinha 9 cm de comprimento e habitou o planeta há 300 milhões de anos, 55 milhões de anos antes do primeiro dinossauro aparecer. Muito bem conservado, o fóssil encontrado, em 1999, tem pernas, antenas e partes da boca visíveis, e as nervuras nas suas asas podem ser perfeitamente distinguidas. Esta descoberta pode fornecer informações sobre a diversidade da vida animal pré-histórica e os efeitos das alterações climáticas ocorridas ao longo das várias Eras Geológicas.

1.1. Os fósseis são os principais testemunhos do passado da Terra. Classifica cada uma das seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

Os fósseis :

- são restos de seres vivos ou vestígios da sua actividade.
- encontram-se predominantemente em rochas magmáticas.
- são esqueletos de peixes encontrados na areia da praia.
- são pistas de locomoção de dinossauros.
- dão informação sobre a evolução dos seres vivos.

1.2. A possibilidade de fossilização depende das características dos seres vivos, do ambiente em que vivem e dos acontecimentos após a sua morte.

Selecciona as **duas** opções que indicam as condições que favorecem a fossilização.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> <b>A-</b> Águas muito agitadas.            | <input type="checkbox"/> <b>D-</b> Seres vivos cujo habitat é o meio marinho. |
| <input type="checkbox"/> <b>B-</b> O ser vivo possuir partes duras. | <input type="checkbox"/> <b>E-</b> Longa exposição às condições ambientais.   |
| <input type="checkbox"/> <b>C-</b> Temperaturas muito elevadas.     | <input type="checkbox"/> <b>F-</b> Presença de oxigénio.                      |

1.3. Assinala com X a **opção** correcta.

O processo de fossilização que originou o fóssil de uma barata, referido no texto, foi....

- A** - ... a mineralização.
- B** - ... a moldagem.
- C** - ... a impressão.
- D** - ... a conservação.

1.4. Transcreve **do texto** uma frase que demonstre a importância da descoberta deste fóssil.

2. A Figura 1 esquematiza dois cortes em terrenos fossilíferos não deformados de duas regiões, A e B, e bastante afastados entre si.

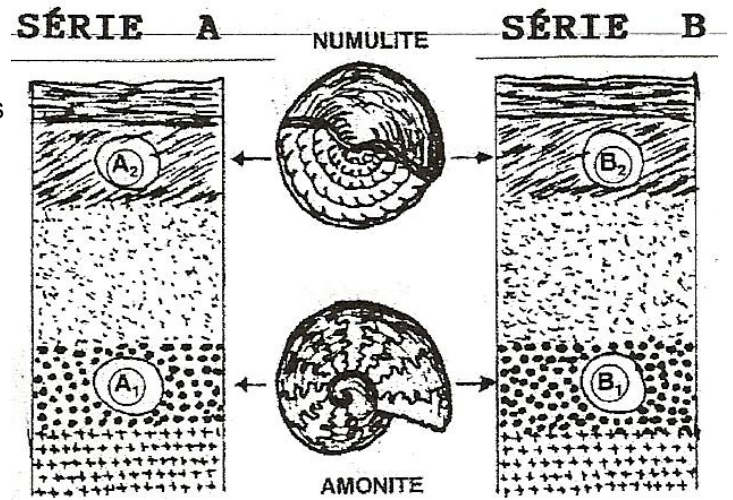


Figura 1

2.1. Nestas séries sedimentares foram encontrados fósseis de **Amonites** e de **Numulites**.

a) Quais destes fósseis são de formação mais recente?

b) Que princípio estratigráfico aplicaste para responder a questão anterior?

c) Por que razão se pode aplicar esse Princípio às séries consideradas?

2.2. Os fósseis representados na Figura 1, são **fósseis de idade**.

a) Qual a importância deste tipo de fósseis?

b) Que tipo de datação estes fósseis permitem efectuar?

2.3. Das afirmações que se seguem, assinala com X a que está correcta:

A- O estrato **A<sub>1</sub>** é mais antigo que o estrato **B<sub>1</sub>**.

B- O estrato **A<sub>1</sub>** é mais recente do que o estrato **B<sub>1</sub>**.

C- Os estratos **A<sub>1</sub>** e **B<sub>1</sub>** são da mesma idade.

D- Não se podem estabelecer relações de idade entre os estratos **A<sub>1</sub>** e **B<sub>1</sub>**.

2.3.1. Justifica a tua escolha na questão anterior.

3. Em estratos do Cretácico, com diferentes idades, encontraram-se três formas diferentes de Amonites. A percentagem de cada uma delas está representada na Figura 2.

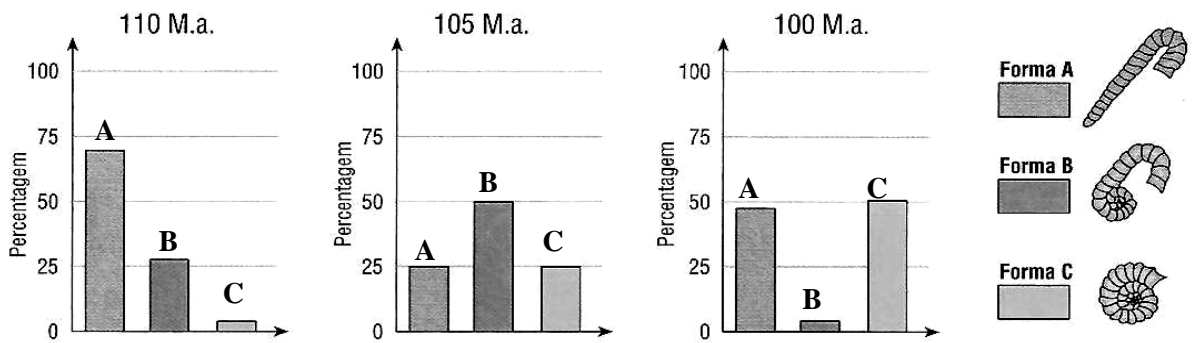


Figura 2

3.1. Indica a forma de amonites:

a) mais abundantes há 100 M.a. \_\_\_\_\_ b) menos abundantes há 110 M.a. \_\_\_\_\_

3.2. Assinala com X a opção correcta.

Relativamente à variação da percentagem das formas de amonites entre 105 e 100 M.a., pode afirmar-se que...

- A - Aumentou a percentagem das formas A e B e manteve-se a percentagem da forma C.
- B - Aumentou a percentagem das formas A e C e diminuiu a percentagem da forma B.
- C - Aumentou a percentagem das formas A, B e C.
- D - Aumentou apenas a percentagem da forma A.

4. O quadro da Figura 3 representa a distribuição de alguns fósseis ao longo da História da Terra.

4. 1. Indica um grupo de fósseis que:

- a) se extinguiu na Era Paleozóica.
- b) permite datar os terrenos como sendo da Era Mesozóica.
- c) não indicam a idade das rochas onde se encontram.
- d) ainda existem na actualidade.

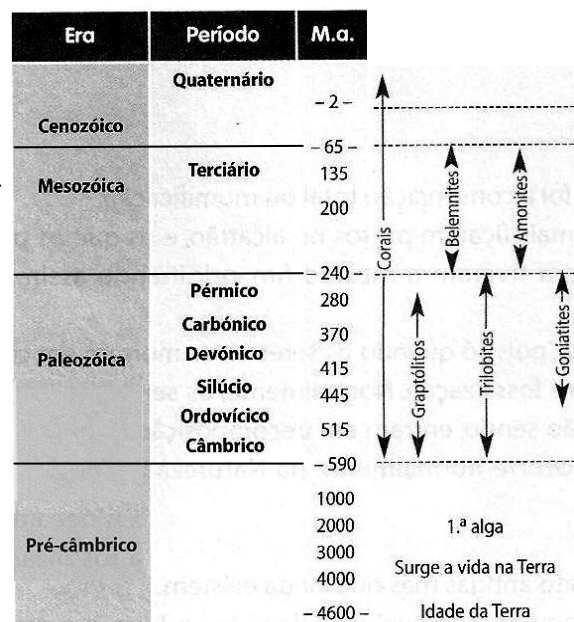


Figura 3

4.2. Justifica a seguinte afirmação: “Os corais são fósseis de fácies.”

4.3. Classifica as seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

\_\_\_\_\_ Ao desaparecimento de uma espécie chama-se evolução.

\_\_\_\_\_ Os fósseis que aparecem no cimo de uma montanha podem ter origem marinha.

\_\_\_\_\_ Os fósseis ajudam a estabelecer as grandes divisões do Tempo Geológico.

\_\_\_\_\_ Quando, numa determinada época geológica, o mar avança sobre a linha de costa, diz-se que ocorreu uma regressão.

\_\_\_\_\_ As extinções em massa são utilizadas para estabelecer as marcações ao longo do Tempo Geológico.

5. “Os *Flintstones*” é uma famosa série televisiva produzida em 1960. Estes desenhos animados retratavam a história de uma família da idade da pedra que vivia entre os dinossauros e tinha mesmo alguns como animais de estimação.

5.1. Tendo em conta a Escala do Tempo Geológico, explica se a história retratada pela família Flintstones está de acordo com os acontecimentos da História da Terra.



**Figura 4 – Os *Flintstones***

5.2. No decurso dos últimos anos, várias teorias científicas têm procurado explicar a extinção de espécies como os dinossauros. De entre as teorias mais defendidas destacam-se a queda de um mega-meteorito na superfície terrestre e o vulcanismo intenso. Tendo em conta os conhecimentos que adquiriste durante as aulas de Ciências Naturais, imagina que és um paleontólogo e propõe uma outra hipótese explicativa para a extinção dos dinossauros.

**BOM TRABALHO!**

**CORRECÇÃO DO TESTE DE AVALIAÇÃO FINAL**

<b>Quest</b>	<b>CrITÉrios de Correcco</b>	<b>Cotao</b>
1.1.	V F F V V	1,5 x 5= 7,5 pontos
1.2.	Opoes B e D.	2,5 + 2,5= 5 pontos
1.3.	Opao D	4 pontos
1.4.	“Esta descoberta pode fornecer informaoes sobre a diversidade da vida animal pr-histrica e os efeitos das alteraoes climticas ocorridas ao longo das vrias Eras Geolgicas. “	5 pontos
2.1.	a) Numilites b) Princpio da sobreposio dos estratos. c) Os estratos encontram-se na posio horizontal / no se verifica qualquer deformao dos estratos.	3+3+5=11 pontos
2.2.	a) Permitem datar as formaoes rochosas onde se encontram. b) Datao relativa	3+3=6 pontos
2.3.	Opao C	4 pontos
2.3.1	Os estratos que apresentam os mesmos fsseis so da mesma idade.	8 pontos
3.1.	a) Forma C      b) Forma C	2,5+2,5=5 pontos
3.2.	Opao B	8 pontos
4.1.	a) Trilobites/ Graptlitos/ Goniatites      b) Belemnites / Amonites      c) Corais d) Corais	1,5 x 4=6 pontos
4.2.	Os corais indicam as condioes ambientais em que as rochas que os contm se formaram.	8 pontos
4.3.	F, V, V, F, V,	1,5 x 5=7,5 pontos
5.1.	Os desenhos animados “Os Flintstones” no esto de acordo com a histria da Terra, porque o Homem no conviveu com os dinossauros. Os dinossauros viveram durante a Era Mesozica, tendo se extinguido no final desta Era. O Homem surgiu posteriormente, na Era Cenozica.	3+3+3=9 pontos
5.2.	Vrias respostas possveis, conforme a imaginao, e que estejam de acordo com os contedos leccionados.	6 pontos
<b>TOTAL</b>		<b>100 %</b>

### Matriz do Teste de Avaliação Final

<b>TEMA: A Terra conta a sua História</b>			
<b>Competências</b>	<b>Competências cognitivas simples</b>	<b>Competências cognitivas complexas</b>	<b>Total</b>
<b>Conteúdos Programáticos</b>			
<b>Os fósseis e a sua importância para a reconstituição da História da Terra.</b>	<b>1.1 (7,5%)</b> <b>1.2 (5%)</b> <b>1.3 (4%)</b> <b>1.4 (5%)</b>		100%
<b>Grandes etapas da História da Terra.</b>	<b>2.1 (3% + 3% + 5%) = 11%</b> <b>2.2 (6%)</b>  <b>3.1 (5%)</b>  <b>4.1 (1,5% x 4) = 6%</b>	<b>2.3 (4%)</b> <b>2.3.1 (8%)</b>  <b>3.2 (8%)</b>  <b>4.2 (8%)</b> <b>4.3 (7,5%)</b>  <b>5.1 (9%)</b> <b>5.2 (6%)</b>	
<b>TOTAL</b>	49,5%	50,5%	

## **Anexo 7**

### **Primeiro Teste de Avaliação (1.º momento de avaliação)**

**TESTE DE AVALIAÇÃO**  
**CIÊNCIAS NATURAIS – 7.º ANO**      **OUTUBRO 2010**

---

1. Lê o seguinte texto com atenção:

A Terra é um pequeno planeta perdido na imensidade do Universo. Localizada num dos braços da Via Láctea, com 100000 anos-luz de comprimento, é sem dúvida um planeta especial dentro do Sistema Solar.

1.1. Refere:

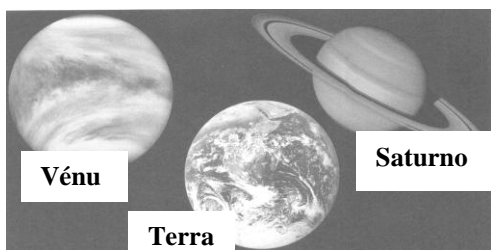
- a) o que é o Universo.
- b) a unidade utilizada para medir as distâncias em Astronomia.
- c) por que razão a Terra é um planeta especial dentro do Sistema Solar.

1.2. Classifica as seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- \_\_\_\_\_ O Sol é uma estrela idêntica a muitas outras existentes no Universo.
- \_\_\_\_\_ A Via Láctea é um sistema planetário.
- \_\_\_\_\_ O Sol é a única estrela da Via Láctea.
- \_\_\_\_\_ A Lua é um planeta secundário.
- \_\_\_\_\_ Os planetas principais giram em volta do Sol.
- \_\_\_\_\_ A Terra é o único planeta principal que possui um satélite.
- \_\_\_\_\_ Os asteróides são corpos rochosos pertencentes ao Sistema Solar.
- \_\_\_\_\_ Os cometas são estrelas que caem do céu.

1.3. Localiza a Terra no Espaço, utilizando os termos seguintes: **Sistema Solar; Universo; Via Láctea; Terra; Galáxia.**

2. Analisa os documentos que se seguem (**Figura 1** e **Tabela 1**):



**Figura 1**

**Tabela 1**

PLANETA	1	2	3
Distância média ao Sol (Km)	1 429 400 000	108 200 000	149 600 000
Temperatura média (°C)	- 125	482	15

2.1. Faz corresponder um algarismo (1, 2 e 3) da **Tabela 1** a cada planeta da **Figura 1**:

\_\_\_\_\_ Vénus                  \_\_\_\_\_ Terra                  \_\_\_\_\_ Saturno

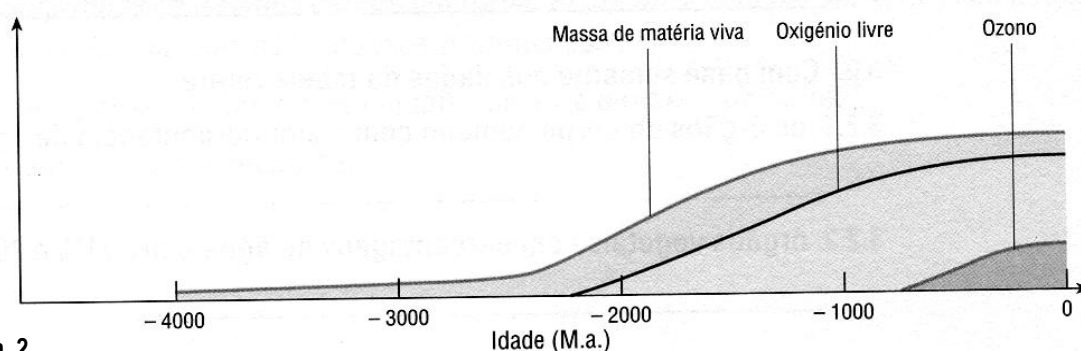
2.2. Das frases seguintes, **ASSINALA** a opção que traduz uma afirmação **FALSA**:

- A – A vida na Terra surgiu em meio aquático.
- B – A célula é a unidade básica da vida.
- C – Os seres vivos como as bactérias são constituídos por muitas células.
- D – A biodiversidade corresponde à grande quantidade e variabilidade de seres vivos.

2.3. Indica uma característica referida na **Tabela 1** que permite a existência e manutenção da vida na Terra.

2.4. Refere **duas outras** características da Terra que sejam fundamentais para a existência de formas de vida tal como as conhecemos.

3. A Terra, após a sua formação e durante várias centenas de milhão de anos, foi um lugar inabitado. Observa a **Figura 2**.



**Figura 2**

3.1. Qual o acontecimento extraordinário que ocorreu na Terra há cerca de 4000 milhões de anos?

3.2. Durante alguns milhões de anos os organismos viveram num meio sem oxigénio livre. Com base nos dados fundamenta esta afirmação.

3.3. A composição da atmosfera terrestre modificou-se ao longo da história da Terra, tendo passado de redutora para oxidante.

Formula uma hipótese que explique a alteração da atmosfera primitiva redutora para a atmosfera actual oxidante.

3.4. Das frases seguintes, **Assinala** a opção que traduz uma afirmação **Verdadeira**:

A – À medida que aumenta o teor em oxigénio, diminui a massa de matéria viva.

B – À medida que aumenta o teor em oxigénio, aumenta a massa de matéria viva.

C – Não existe relação entre o teor de oxigénio e a massa de matéria viva.

D – O aparecimento do oxigénio fez desaparecer os seres vivos.

3.5. Explica a importância do aparecimento da camada de ozono para a diversificação da vida na Terra.

4. Na **Tabela 2** consideram-se algumas características de diferentes tipos de células. O **asterisco** indica a estrutura presente.

	Parede celular	Membrana celular	Vacúolo	Cloroplastos	Núcleo
<b>Célula A</b>	*	*			
<b>Célula B</b>		*	*		*
<b>Célula C</b>	*	*	*	*	*

**Tabela 2**

4.1. Refere a designação atribuída a um ser vivo que apresente na sua constituição:

a) uma única célula

b) várias células

4.2. Classifica as células **A**, **B** e **C**, utilizando os termos – **Eucariótica** e **Procariótica**:

**A** \_\_\_\_\_ **B** \_\_\_\_\_ **C** \_\_\_\_\_

4.3. Qual das letras, **A**, **B** ou **C**, corresponde à célula de uma **planta**?

4.4. Indica **duas** características que te serviram de base para responder à questão anterior.

4.5. Comenta a afirmação: “**Seres vivos, todos diferentes, todos iguais.**”

**BOM TRABALHO!**

### CORRECÇÃO DO TESTE DE AVALIAÇÃO

Quest	Critérios de Correção	Cotação
1.1.	a) É tudo o que existe. b) É o ano-luz. c) É o único onde se conhece a existência de vida.	3+3+3 = 9 pontos
1.2.	V – F – F – V – V – F – V – F	1x8 = 8 pontos
1.3.	O Sistema Solar ao qual pertence a Terra, localiza-se na Via Láctea, que é uma das muitas Galáxias que constituem o Universo.	6 pontos
2.1.	2 – Vénus      3 – Terra      1 – Saturno	2+2+2 = 6 pontos
2.2.	Opção C.	4 pontos
2.3.	Distância média ao Sol ou temperatura média.	3 pontos
2.4.	Existência de atmosfera, água no estado líquido, oxigénio livre e camada de ozono.	2+2 = 4 pontos
3.1.	O aparecimento da vida.	4 pontos
3.2.	A vida apareceu há cerca de 4000 M.a. e o oxigénio livre na atmosfera só apareceu há cerca de 2300 M.a. Neste intervalo de tempo os organismos viveram sem oxigénio.	3+3 = 6 pontos
3.3.	A atmosfera tornou-se oxidante, porque surgiram os primeiros seres vivos que realizavam fotossíntese / que libertavam oxigénio para a atmosfera.	8 pontos
3.4.	Opção B	6 pontos
3.5.	Absorve parte das radiações ultravioleta provenientes do Sol, as quais, em doses elevadas, são prejudiciais à vida.	6 pontos
4.1.	a) Unicelular b) Pluricelular	2+2 = 4 pontos
4.2.	A – Procariótica      B – Eucariótica      C – Eucariótica	2+2+2 = 6 pontos
4.3.	Célula C	6 pontos
4.4.	Possui parede celular e cloroplastos.	3+3 = 6 pontos
4.5.	Apesar da enorme variedade de formas de vida, todos os seres vivos são constituídos por células.	4+4 = 8 pontos
<b>TOTAL</b>		<b>100 %</b>

### Matriz do Primeiro Teste de Avaliação

<b>TEMA: Terra no espaço Terra, um planeta com vida</b>			
<b>Competências</b>	<b>Competências cognitivas simples</b>	<b>Competências cognitivas complexas</b>	<b>Total</b>
<b>Conteúdos Programáticos</b>			
<b>Localização da Terra no espaço</b>	1.1 (9%) 1.2 (8%) 1.3 (6%)	3.1 (4%) 3.2 (6%) 3.3 (8%) 3.4 (6%) 3.5 (6%)	100%
<b>Condições da Terra que permitem a existência de vida</b>	2.1 (6%) 2.2 (4%) 2.3 (3%) 2.4 (4%)	4.3 (6%) 4.4 (6%) 4.5 (8%)	
<b>Diversidade e unidade da vida</b>	4.1 (4%) 4.2 (6%)		
<b>TOTAL</b>	50%	50%	

**Anexo 8**  
**Questionário final**

## QUESTIONÁRIO FINAL

---

NOME: \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_

Com este questionário pretende-se conhecer a tua opinião sobre o *Trabalho Cooperativo* que temos vindo a realizar nestas últimas aulas. Por favor responde com sinceridade pois não há respostas correctas ou incorrectas. A tua opinião é muito importante.

- 1- Refere os aspectos de que mais gostaste. Porquê?
- 2- Refere os aspectos que menos gostaste. Porquê?
- 3- Indica as principais dificuldades que encontraste.
- 4- Como procedias quando apareciam dificuldades na tua equipa?
- 5- Que benefícios ou vantagens crês que obténs quando explicas algo a alguém do teu grupo?
- 6- Que benefícios ou vantagens crês que obténs quando alguém te explica algo a ti?
- 7- Exceptuando a matéria, que aprendeste no trabalho de equipa?
- 8- Viste alguma vantagem em aprender realizando trabalho cooperativo? Se viste indica-as.
- 9- O que dirias a outros colegas que não conhecessem o trabalho cooperativo?

Obrigada pela tua colaboração

*Adaptado de Ribeiro (2006) e Ramos (2008)*

**Anexo 9**  
**Fichas de Trabalho**

**Situação-problema – Como se relacionam a Ciência e a Tecnologia com a Sociedade e o Ambiente?**

**FICHA DE TRABALHO N.º 1**

---

Para responder à situação-problema proposta vais trabalhar, durante algumas aulas, em grupos de Trabalho Cooperativo. Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um”**.

**Actividade I: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)**

Com esta e outras actividades que irás realizar a seguir, no teu grupo de trabalho, vais procurar dar resposta às seguintes questões:

- *O que é a Ciência?*

- *Como se constrói?*

Para realizares a actividade STAD deves ter em conta as seguintes regras:

- todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos colegas do grupo;
- durante a realização da actividade todos os colegas do grupo colocam questões, comparam as respostas e tiram dúvidas, com a finalidade de que todos os elementos aprendam o conteúdo abordado;
- antes de fazerem perguntas ao professor, os alunos devem perguntar aos colegas;
- nenhum aluno acaba o seu trabalho se o outro não aprendeu bem o assunto;
- todos os elementos do grupo realizam uma síntese (resumo) do que aprenderam e registam no caderno diário;
- no final apresentam as vossas conclusões à turma.

1. No início desta aula, já abordamos, sucintamente, as hipóteses sobre a posição da Terra no Universo que surgiram ao longo da História. Relativamente a este assunto, lê, atentamente, o seguinte texto que complementa os assuntos já tratados:

No ano 1001, as ideias de Aristóteles (384 a.C.) ainda dominavam o pensamento dos intelectuais da época e, por isso, considerava-se que o entendimento do Universo se resumia à Terra imóvel e fora dela só existiam os corpos celestes que eram perfeitos, pois participavam da mesma essência dos deuses. Havia estrelas, umas fixas e outras móveis – “estrelas errantes” -, os planetas – que tinham um movimento circular perfeito em torno da Terra, o centro do Mundo. Cláudio Ptolomeu (150 a.C.) confirma o pensamento de Aristóteles: “se a Terra se movesse do lugar cairia para o centro do Mundo; como isto não se verifica, é porque está imóvel.”

Em 1543, Copérnico afirma que a Terra gira em volta do Sol. Já Aristarco, no século III a.C., propusera esta teoria que explicava, de forma simples, o movimento diurno da Terra e o movimento de outros planetas que pareciam andar para trás.

É esta ideia que faz com que, em 1600, Giordano Bruno seja condenado pela inquisição e morra na fogueira por ousar defender esta teoria.

Em 1609, Galileu Galilei desenvolveu um telescópio segundo ideias vagas que lhe chegam. Observador diligente, vai anotando os estudos que faz sobre os corpos celestes e, com base na observação e na experimentação, conclui: “A Terra move-se e não é o centro do Universo.” Assim, Galileu defendeu a teoria de Copérnico e, por este facto, foi perseguido pela Igreja Católica e condenado pela inquisição. Para salvar a sua vida, viu-se obrigado a negar as conclusões dos seus estudos e a reafirmar a sua crença nos relatos bíblicos.

- 1.1. Refere como se denomina a teoria defendida por Ptolomeu e Aristóteles.
- 1.2. Descreve em que consiste a referida teoria.
- 1.3. Indica o argumento utilizado por Aristóteles para afirmar que a Terra está imóvel.
- 1.4. Indica um factor que tenha contribuído para que esta teoria se mantivesse durante vários séculos.
- 1.5. Refere o nome do primeiro filósofo a propor a teoria segundo a qual a Terra giraria em volta do Sol.
- 1.6. Refere como se denomina a teoria defendida por Copérnico.
- 1.7. Comente a seguinte afirmação: “Actualmente, as duas teorias descritas no texto assumem apenas uma importância histórica.”

**1.8.** Sublinha no texto as datas importantes relacionadas com o conhecimento sobre a localização da Terra no Universo.

**1.9.** Retira do texto uma frase que justifique a afirmação: “ A Ciência é um produto da actividade humana fortemente dependente de factores sociais.”

**2.** No trabalho desenvolvido por Galileu foi notória a influência da Tecnologia. Fundamenta esta afirmação.

**3.** Refere, para além da Tecnologia, que outros recursos usam os cientistas na procura do conhecimento.

**4.** Diz, por palavras tuas, em que medida o texto reflecte o carácter dinâmico da Ciência.

**5.** Lê atentamente as frases que se seguem e selecciona aquelas que correspondem à visão que construístes sobre a Ciência e os cientistas.

**A-** A Ciência é um conjunto de verdades absolutas.

**B-** A sociedade deve deixar que os cientistas façam o que entenderem, uma vez que se trata de indivíduos geniais.

**C-** A actividade dos cientistas é influenciada pelo ambiente social em que eles vivem.

**D-** Em Ciência, as teorias aplicam-se ao mundo natural e vigoram enquanto o mundo natural não as contradiz.

**E-** O conhecimento científico é falível.

**F-** Os cientistas baseiam-se apenas em observações objectivas.

**G-** Os cientistas são caracteristicamente curiosos e persistentes.

**H-** O desenvolvimento da Ciência depende do desenvolvimento da Tecnologia, mas o desenvolvimento da Tecnologia não depende do desenvolvimento da Ciência.

**I-** Na Ciência são muito frequentes as controvérsias.

Bom trabalho!

## Correcção da actividade I - Ficha de trabalho n.º1

1.

1.1. Teoria Geocêntrica.

1.2. Esta teoria defendia que a Terra se encontrava imóvel no centro do Universo e todos os corpos celestes giravam à sua volta em órbitas concêntricas e circulares.

1.3. “... pois participavam da mesma essência dos deuses.”

1.4. O poder que a Igreja exercia na Sociedade.

1.5. Aristarco.

1.6. Teoria Heliocêntrica.

1.7. Devido ao progresso científico, apoiado pelos avanços tecnológicos, o Universo é considerado uma imensidão de galáxias e continuamos sem saber onde está o seu centro ou até se ele existe.

1.8. 1001 a.C., 384 a.C. , 150 a.C., 1543 e 1609

1.9. “ No ano 1001, Aristóteles ainda dominava o pensamento dos intelectuais da época ...” ou “ É esta ideia que faz com que, em 1600, Giordano Bruno seja condenado pela inquisição e morra na fogueira por ousar defender esta teoria.”

2. Galileu utilizou o primeiro telescópio, o que permitiu uma melhor observação do espaço e, portanto, estabelecer conhecimentos que sem o telescópio não seria possível. O próprio telescópio foi desenvolvido com base em conhecimentos científicos (a Física).

No que diz respeito à Sociedade, Galileu teve dificuldades em afirmar conhecimentos que a Igreja rejeitava, tendo-o condenado. Assim, Galileu negou as conclusões do seu estudo.

3. Observação de um dado fenómeno, identificação de um problema, formulação de uma hipótese, testar a hipótese através da experiência, análise dos resultados, discussão e debate.

4. O texto evidencia a formulação de diferentes teorias ao longo da História e a influência que a Sociedade e a Tecnologia exercem sobre elas, o que demonstra o carácter dinâmico da Ciência.

5. C, D, E, G, I.

### Actividade II: Controvérsia Académica

Na tentativa de responder à questão: *Onde se encontra o centro do Universo?*, foram formuladas duas teorias que marcaram a História da Astronomia – a Teoria Geocêntrica e a Teoria Heliocêntrica.

Imagina que vives no século XVII e que pertences à comunidade científica daquela época e vais participar num importante debate sobre este tema. Neste debate alguns elementos defendem a Teoria Geocêntrica e outros a Teoria Heliocêntrica. Para isso vais procurar utilizar os argumentos em que se terão baseado os cientistas daquela época para defender uma ou outra teoria.

Para dar resposta a esta questão, no teu grupo de trabalho cooperativo, vais desenvolver na sala de aula a actividade **Controvérsia Académica**.

- Cada grupo de trabalho cooperativo é dividido em dois pares, defendendo cada par um ponto de vista diferente. Cada par pesquisa e prepara a argumentação a favor do ponto de vista que vai defender.
- Os materiais necessários para a preparação do tema vão ser fornecidos pela professora, devendo também cada par procurar informação adicional.
- Os pares reúnem-se no seu grupo original e defendem a sua posição relativamente ao problema em discussão, devendo escutar com muita atenção os argumentos dos colegas que defendem a posição contrária e tomar notas, podendo pedir esclarecimentos sobre o que não compreenderam bem.
- Com a ajuda das notas que tiraram os pares trocam de posições, ou seja, defendem a posição inicialmente atribuída ao outro par.
- No final, o grupo trabalha em conjunto e elabora uma síntese (resumo) onde constem as conclusões a que o grupo chegou.

Bom Trabalho!

### ***Onde se encontra o centro do Universo?***

A Astronomia grega considerava o círculo como sendo a curva perfeita, e dado que os céus eram perfeitos os astrónomos achavam que todos os corpos celestes se deviam deslocar em círculos em volta da Terra. Este modelo foi divulgado em 340 a. C. pelo filósofo grego Aristóteles. Segundo ele, a Terra encontrava-se imóvel e os outros astros moviam-se em órbitas circulares em volta da Terra, que era o centro do Universo – Teoria Geocêntrica.

A observação diária do movimento aparente do Sol – em cada dia o Sol põe-se sempre a Ocidente e na manhã seguinte nasce a Oriente – influenciou os antigos gregos, quando apresentaram a Teoria Geocêntrica. Esta teoria também foi defendida por Ptolomeu no século II e as suas ideias dominaram a cultura ocidental até ao século XVI, tendo sido apenas aperfeiçoadas em alguns aspectos.

Aristarco de Samos (século III a.C.) foi o primeiro a propor a teoria Heliocêntrica. De acordo com Aristarco, o Sol está imóvel no centro do Universo, e à sua volta giram os outros corpos celestes, em órbitas circulares.

Não havia provas convincentes de que a realidade estivesse de acordo com esta teoria, mas ela justificava plenamente a regularidade do movimento dos planetas. Por outro lado, havia argumentos de peso contra esta teoria, que eram baseados nos conhecimentos da época e no senso comum, provenientes da observação de fenómenos naturais, bem como na visão defendida pela Igreja Católica como resultado da interpretação à letra da Sagrada Escritura.

Assim, a comunidade científica da época criticava as ideias de Aristarco, por afirmarem que a Terra ao girar em torno do Sol, também teria que girar em torno de si mesma, para produzir o dia e a noite. Se ela gira em torno de si mesma, deve haver um movimento relativo Terra-ar, ou seja, a rotação da Terra é responsável pelo vento que deve ter uma velocidade idêntica à velocidade da rotação da Terra. Qual é a velocidade deste vento? Os gregos realizaram esse cálculo, mais precisamente, Eratóstenes (276–194 a.C.), que mediu a diferença de latitude entre Siena (actualmente, Assuã) e Alexandria, no antigo Egipto, bem como a distância entre estas cidades, determinando a circunferência da Terra, no Equador. Eratóstenes concluiu que, se a Terra girasse sobre si mesma, a velocidade no Equador seria de cerca de 400 m/s (1.440 km/h). Esta seria também a velocidade do vento causado pela rotação da Terra, sendo suficiente para destruir florestas, veículos, construções, etc. A comunidade científica da época concluiu que este vento não podia existir. Para além disso, se a Terra girasse em torno de seu eixo, projectaria ao longe todos os objectos que se encontram à sua superfície. Assim, a Terra não podia ter o movimento de rotação requerido pelo sistema Heliocêntrico para formar dias e noites.

Para além disso, vários argumentos baseados na Física eram apresentados contra a teoria Heliocêntrica, nomeadamente a queda vertical dos corpos. Assim, se uma pedra fosse

lançada verticalmente para cima, enquanto ela sobe e desce, a Terra deslocar-se-ia e a pedra colidiria com o terreno em um local afastado do ponto de lançamento. Se, após seu lançamento, a pedra levar dez segundos para colidir com o terreno, no Equador ela estaria a quatro quilômetros a oeste de seu ponto de lançamento. Outros argumentos baseados na Física eram apresentados contra o movimento da rotação da Terra, como, por exemplo, os corpos pesados preferem o repouso (por exemplo, a Terra). Alguns argumentos baseados na astronomia também contestavam o movimento da Terra, como, por exemplo, a desigualdade da duração da noite e do dia e o movimento apresentado pelos cometas.

Por estas e outras dificuldades, a teoria Heliocêntrica foi abandonada, voltando a ser apresentada no século XVI por Nicolau Copérnico (1473-1543). Foi no século XVII que esta ideia foi levada a sério por dois astrónomos, Galileu e Kepler, que defenderam publicamente a teoria de Copérnico. No entanto, as ideias destes cientistas foram fortemente contestadas pela Igreja Católica, que se baseava na interpretação da Sagrada Escritura.

Assim, algumas das passagens da Bíblia eram usadas para fundamentar a teoria Geocêntrica, entre as mais citadas destacam-se:

**Josué 10:12-13:** « (...) Josué falou ao Senhor e disse, na presença dos israelitas: “ Sol, detém-te sobre Gabaon, e tu, ó Lua, pára sobre o vale de Ajalon”. E o Sol deteve-se e a Lua parou até que o povo se vingou de seus inimigos. Não está isto escrito no LIVRO DO JUSTO? O Sol parou no meio do céu, e não se apressou a pôr-se durante quase um dia inteiro.»

**Salmos, 19 [18]: 5-7:** « (...) Deus fez, lá no alto, uma tenda para o Sol, donde ele sai, como um esposo do seu leito, a percorrer alegremente o seu caminho, como um herói. Sai de uma extremidade do céu e, no seu percurso, alcança a outra extremidade. Nada escapa ao seu calor».

**Salmos, 104 [103]: 5:** «Fundaste a Terra sobre bases sólidas, ela mantém-se inabalável para sempre.»

**Eclesiastes, 1: 4-5:** «Uma geração passa, outra vem; e a Terra permanece sempre. O Sol nasce e põe-se e apressa-se a voltar ao seu lugar, donde volta a nascer.»

## Ficha Informativa B – Teoria Heliocêntrica

---

### *Onde se encontra o centro do Universo?*

A Astronomia grega considerava o círculo como sendo a curva perfeita, e dado que os céus eram perfeitos os astrónomos achavam que todos os corpos celestes se deviam deslocar em círculos em volta da Terra. Este modelo foi divulgado em 340 a. C. pelo filósofo grego Aristóteles. Segundo ele, a Terra encontrava-se imóvel e os outros astros moviam-se em órbitas circulares em volta da Terra, que era o centro do Universo – teoria Geocêntrica.

Esta teoria também foi defendida por Ptolomeu no século II e as suas ideias dominaram a cultura ocidental até ao século XVI, tendo sido apenas aperfeiçoadas em alguns aspectos.

Aristarco de Samos (século III a.C.) foi o primeiro a propor a teoria Heliocêntrica. De acordo com Aristarco, o Sol está imóvel no centro do Universo, e à sua volta giram os outros corpos celestes, em órbitas circulares. Um das razões que levou Aristarco a considerar o Sol como o centro do Universo foi, provavelmente, o grande tamanho que este astro apresentava. O diâmetro do Sol era superior ao diâmetro terrestre, o que torna o volume do Sol 300 vezes superior ao volume da Terra e, seria absurdo um corpo muito maior (Sol) girar em torno de um corpo de menor dimensão (Terra).

Para além disso, este cientista acreditava que as distâncias entre as estrelas eram extraordinariamente superiores à distância entre o Sol e a Terra. Desta forma, o heliocentrismo abriu o caminho para a percepção de que o Universo era muito maior do que o geocentrismo considerava.

Não havia provas convincentes de que a realidade estivesse de acordo com esta teoria, mas ela justificava plenamente a regularidade do movimento dos planetas. Por outro lado, havia argumentos de peso contra esta teoria, que eram baseados nos conhecimentos da época e no senso comum, provenientes da observação de fenómenos naturais, bem como na visão defendida pela Igreja Católica como resultado da interpretação à letra da Sagrada Escritura.

Por estas e outras dificuldades, a teoria Heliocêntrica foi abandonada, voltando a ser apresentada no século XVI por Nicolau Copérnico (1473-1543). Depois de minuciosos cálculos matemáticos, Copérnico deduziu que o Sol era o verdadeiro centro do Universo, devendo-se a sucessão de dias e noites, ao movimento da rotação da Terra sobre seu próprio eixo. Assim, a rotação da Terra era responsável pelo movimento aparente do Sol. Para além disso a Terra executava um movimento de translação em torno do Sol que explicaria a sucessão das estações do ano.

A teoria de Copérnico ficou muito tempo sem ser divulgada. A obra foi publicada apenas em 1543, pouco tempo antes da sua morte. Dedicou-a ao papa Paulo III e, no prefácio, explicava que só os leitores ignorantes ou de má-fé poderiam interpretar a teoria Heliocêntrica como contrária às Sagradas Escrituras.

Foi no século XVII que esta ideia foi levada a sério por dois astrónomos, Galileu e Kepler, que defenderam publicamente a teoria de Copérnico.

Galileu Galilei (1564-1642) apresentou argumentos que sustentavam a teoria heliocêntrica, nomeadamente as observações efectuadas com o seu primeiro telescópio. Embora a sua potência fosse limitada, aumentava o alcance da visão humano e, conseqüentemente, permitia que novos horizontes se abrissem. A superfície da Lua, os satélites de Júpiter, as manchas solares e os anéis de Saturno são algumas das observações de Galileu. Afinal o Sol não era imutável e a Lua não era o único satélite do Universo. Com a descoberta dos satélites de Júpiter, ficou demonstrado que a Terra não era o único centro para os movimentos, contrariando o velho modelo de Ptolomeu – o Geocentrismo. Galileu constatara que Júpiter era também o centro para alguns movimentos: os movimentos dos seus satélites.

Galileu observou sistematicamente Vénus e descobriu que este planeta apresentava fases semelhantes às fases da Lua, concluindo que Vénus girava em torno do Sol, não possuindo luminosidade própria. Galileu escreve uma carta, datada de 30 de Dezembro de 1610, ao Pe. Cristóvão Clavius que diz: “(...) estou certo de que os planetas não têm luminosidade própria, e somente brilham quando iluminados pelo Sol, o que é o caso, creio eu, das estrelas fixas.”

Portanto, a Lua, Vénus e, por extensão, todos os planetas, têm algo em comum com a Terra. Nenhum desses corpos celestes possui luminosidade própria. Todos eles, como a Terra, reflectem e espalham a luz que recebem do Sol.

Para além disso, vários argumentos baseados na Física eram apresentados contra a teoria Heliocêntrica, nomeadamente a queda vertical dos corpos. Assim, os geocentristas argumentavam que, se uma pedra fosse lançada verticalmente para cima, enquanto ela sobe e desce, a Terra deslocar-se-ia e a pedra colidiria com o terreno em um local afastado do ponto de lançamento. Galileu explicava que isto não ocorria porque a Terra e a pedra faziam parte de um mesmo conjunto de corpos, participando ambos no mesmo movimento, ou seja, a pedra acompanha “naturalmente” o movimento de rotação da Terra. Galileu exemplificava com o caso dos passageiros que viajavam fechados no interior de um navio, estes não teriam a noção do movimento do navio.

No entanto, as suas ideias foram fortemente contestadas pela Igreja Católica. Galileu referia que, o estudo do Universo, deve basear-se na observação e na interpretação racional dos fenómenos naturais, utilizando-se assim os sentidos e a inteligência que o próprio Criador nos confiou. Em 1633 Galileu foi preso e condenado por ter publicado um livro que defendia o modelo Heliocêntrico. A Inquisição obrigou o cientista a renegar as suas ideias. Por sua vez, Johannes Kepler descobriu que as órbitas dos astros do sistema solar são elípticas.

No final do século XVII Newton apresentou um modelo sobre o movimento dos planetas. Newton demonstrou que a gravidade faz que a Lua se mova numa órbita elíptica em redor da Terra e que a Terra e os outros planetas sigam trajectórias elípticas em volta do Sol.

### Actividade III: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)

Procura resolver as questões:

*Exploração espacial e sociedade: que relações?*

*Quais as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico?*

Para tal vais novamente trabalhar em Grupo de Trabalho Cooperativo. Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um”**.

Para realizares a actividade STAD deves ter em conta as seguintes regras:

- todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos colegas do grupo;
- durante a realização da actividade todos os colegas do grupo colocam questões, comparam as respostas e tiram dúvidas, com a finalidade de que todos os elementos aprendam o conteúdo abordado;
- antes de fazerem perguntas ao professor, os alunos devem perguntar aos colegas;
- nenhum aluno acaba o seu trabalho se o outro não aprendeu bem o assunto;
- todos os elementos do grupo realizam uma síntese (resumo) do que aprenderam e registam no caderno diário;
- no final apresentam as vossas conclusões à turma.

## I

1. Lê, atentamente, o seguinte texto:

A Agência Espacial Europeia lançou o primeiro satélite do sistema de navegação Galileu (projecto que integra 30 satélites), para uso e com controlo exclusivamente civil. A partir de um determinado ponto, a navegação por satélite permite conhecer a nível mundial, a posição, a velocidade e o tempo onde se encontra o utilizador.

- 1.1. Indica o instrumento de pesquisa espacial referido no texto.
- 1.2. Menciona diferentes aplicações deste instrumento espacial.
- 1.3. Estabelece a correspondência correcta entre as duas colunas.

### Coluna I

- 1- Estação espacial
- 2- Telescópio
- 3- Radiotelescópio
- 4- Vaivém espacial
- 5- Naves tripuladas

### Coluna II

- A- Naves espaciais tripuladas e reutilizáveis.
- B- Instrumentos de observação astronómica.
- C- Veículos espaciais pilotados, mas não totalmente recuperáveis.
- D- Laboratórios orbitais que permanecem no espaço.
- E- Recebe e transmite informações para o espaço.

2. Os instrumentos de tecnologia avançada, como, por exemplo, os satélites artificiais, nem sempre estão ao serviço da Ciência e da Sociedade. Fundamenta esta afirmação.

## II

1. Lê, atentamente, os seguintes textos:

### TEXTO A

“A Ciência e a Tecnologia transformam as nossas vidas, mas não exactamente como muitas vezes pensamos. É evidente que nos proporcionaram muitos conhecimentos novos e muito poder. Conseguimos fazer coisas que os nossos antepassados nunca sonharam; mas isto não se deve ao facto de sermos mais espertos ou mais capazes do que eles. O facto é que vivemos numa época de especialistas e dependemos de outras pessoas para obter grande parte das coisas de que necessitamos na nossa vida quotidiana.”

### TEXTO B

“ Em 1990 foi desenvolvida uma forma inovadora de comunicação electrónica entre cientistas de vários países. O programa informático Mosaic, criado para o efeito, incluía um protocolo chamado www – World Wide Web, que, actualmente, é utilizado pelos internautas de todo o mundo para navegar na net.”

## TEXTO C

“ Em 1900, o telescópio mais potente do mundo tinha uma lente com 1,2 m de diâmetro. George Hale, o seu construtor, em 1908, instalou um espelho reflector de 1,5m e, em 1917, um espelho de 2,5m. Hale continuou com o seu projecto, que só ficou completo em 1948, quando conseguiu instalar um espelho de 5m no monte Palomar.”

## TEXTO D

“ Em 1970, Robert Jarvick, investigador da Universidade do Utah, inventou um modelo de coração artificial construído com alumínio e plástico. Este modelo, alimentado externamente por ar comprimido e electricidade, foi implantado com êxito, no dia 1 de Dezembro de 1982, em Barney Clark, um dentista de 61 anos que viveu 112 dias com este coração.”

**1.1.** Com base no texto A, justifica a afirmação: “A tecnologia tornou-nos menos auto-suficientes.”

**1.2.** Indica qual(is) o(s) texto(s) que demonstra(m):

- a) que os cientistas trabalham em equipa;
- b) que o desenvolvimento de um objecto tecnológico pode levar anos.

**1.3.** Relativamente ao coração artificial, indica:

- a) quem foi o seu inventor;
- b) quem foi o primeiro paciente a receber um e a sobreviver;
- c) que materiais foram usados na sua construção.

**1.4.** A ciência e a tecnologia interagem cada vez mais profundamente na vida quotidiana do indivíduo e da sociedade. Refere dois exemplos desta relação.

Bom Trabalho!

## Correcção da actividade III - Ficha de trabalho n.º1

### I

1.1. Satélite artificial

1.2. Permitem a investigação de inúmeros fenómenos no âmbito da ciência, das telecomunicações, da meteorologia, da navegação, militares, do estudo dos recursos terrestre e marinhos e da luta contra a poluição.

1.3. 1- D          2- B          3- E          4- A          5- C

2. Muitos dos satélites artificiais enviados para o espaço são instrumentos de espionagem e muita da tecnologia desenvolvida na exploração espacial pode também ser utilizada como arsenal de guerra.

### II

1.1. O facto é que vivemos numa época de especialistas e dependemos de outras pessoas para obter grande parte das coisas de que necessitamos na nossa vida quotidiana.

1.2. a) B          b) C e D

1.3. a) Robert Jarvick          b) Barney          c) alumínio e plástico

1.4. Na saúde, na agricultura, na indústria, nas telecomunicações ...

A ciência e a tecnologia estão interligadas. Os conhecimentos da Ciência contribuem para que o Homem crie novas tecnologias e para que estas evoluam (dar exemplos).

A Tecnologia, por sua vez, é utilizada na investigação científica, permitindo assim o desenvolvimento da Ciência (dar exemplos).

### Actividade IV: Controvérsia Académica

No seguimento das actividades anteriores, para dar resposta à situação-problema proposta – *Como se relacionam a Ciência e a Tecnologia com a Sociedade e o Ambiente?* – vais agora procurar responder às seguintes questões:

- *Quais as implicações ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico?*
- *Quais os benefícios e malefícios para a Humanidade resultantes da exploração espacial?*

Para isso o teu grupo de trabalho cooperativo vai desenvolver a actividade **Controvérsia Académica**; vai ser efectuado um debate em que alguns elementos defendem o desenvolvimento científico e tecnológico referindo os benefícios para a Humanidade e outros apresentam a posição contrária, realçando os aspectos negativos.

- Cada grupo de trabalho cooperativo é dividido em dois pares, defendendo cada par um ponto de vista diferente. Cada par pesquisa e prepara a argumentação a favor do ponto de vista que vai defender.
- Os materiais necessários para a preparação do tema vão ser fornecidos pela professora, devendo também cada par procurar informação adicional.
- Os pares reúnem-se no seu grupo original e defendem a sua posição relativamente ao problema em discussão, devendo escutar com muita atenção os argumentos dos colegas que defendem a posição contrária e tomar notas, podendo pedir esclarecimentos sobre o que não compreenderam bem.
- Com a ajuda das notas que tiraram os pares trocam de posições, ou seja, defendem a posição inicialmente atribuída ao outro par.
- No final, o grupo trabalha em conjunto e elabora uma síntese (resumo) onde constem as conclusões a que o grupo chegou, apontando uma resposta possível para a **situação-problema** inicial.

Bom Trabalho!

## **Situação-problema – Qual será a importância dos fósseis para a reconstituição da história da Terra?**

### **FICHA DE TRABALHO N.º 2**

---

Para responder à situação-problema proposta vais trabalhar, durante algumas aulas, em grupos de Trabalho Cooperativo. Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um.”**

#### **Actividade I: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)**

Com a realização desta e de outras actividades que irás realizar, nas próximas aulas, com o teu grupo de trabalho, irás procurar dar resposta à seguinte questão:

*- Como é que os cientistas podem “contar” a história da Terra?*

Para realizares a actividade STAD deves ter em conta as seguintes regras:

- todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos colegas do grupo;
- durante a realização da actividade todos os colegas do grupo colocam questões, comparam as respostas e tiram dúvidas, com a finalidade de que todos os elementos aprendam o conteúdo abordado;
- antes de fazerem perguntas ao professor, os alunos devem perguntar aos colegas;
- nenhum aluno acaba o seu trabalho se o outro não aprendeu bem o assunto;
- todos os elementos do grupo realizam uma síntese (resumo) do que aprenderam e registam no caderno diário;
- no final apresentam as vossas conclusões à turma.

Lê, atentamente, o seguinte texto:

As rochas constituem o “livro” onde se escreve a história da Terra, sendo os fósseis as palavras desse livro, mas, muitas vezes, palavras incompletas e, por isso, é fundamental saber interpretá-las. O estudo da história da vida encontra-se intimamente relacionado com a **paleontologia**, sendo os paleontólogos os cientistas que se dedicam a esta ciência. A **paleontologia** baseia-se no estudo de organismos que povoaram a Terra no passado e cujos vestígios se encontram, regra geral, conservados nas rochas sedimentares. Esses restos dos organismos (partes do corpo como conchas, dentes, ossos e determinadas estruturas vegetais) ou as marcas da sua actividade (pegadas, ovos, coprólitos – fezes fossilizadas) que ficaram conservados nas rochas são designados fósseis.

Desde a Grécia Antiga que há registos da descoberta de fósseis. Certos filósofos como Aristóteles (384-322 a. C.), consideravam os fósseis como marcas deixadas nas rochas resultantes de erros durante a sua formação.

Já na Idade Média admitia-se que os fósseis eram recordações de vítimas do Dilúvio. Esta inundação geral teria recoberto mesmo as mais altas montanhas e os fósseis encontrados no interior dos continentes eram restos de seres marinhos arrastados pelas águas.

Leonardo da Vinci (1452-1519), ao observar a disposição de conchas nas rochas das montanhas de Itália, comparou-as com as conchas de animais que via na praia e admitiu que os fósseis eram vestígios de seres vivos do passado e que a sua posição nas rochas das montanhas se devia ao facto de esses locais já terem feito parte de um fundo marinho. As suas ideias, pouco divulgadas, ficaram sem eco.

Nicolau Steno, geólogo dinamarquês (1638-1686), que desconhecia o trabalho de Leonardo da Vinci, observando fósseis de seres marinhos em montanhas, admitiu que os fósseis correspondiam a restos de seres vivos do passado que permitiam reconstituir os acontecimentos antigos. Publicadas num jornal, as suas ideias não foram aceites, tendo sido mesmo ridicularizadas.

George Cuvier (1769-1832) é considerado o fundador da paleontologia. A partir dele passou a aceitar-se que os fósseis são vestígios de seres vivos que viveram no passado. Cuvier defendia que o desaparecimento das espécies numa região era consequência de catástrofes e que os fósseis representavam as espécies desaparecidas nessas mudanças bruscas. Essas espécies eram posteriormente substituídas por nova fauna e flora, dando origem a outro período na vida da Terra.

1. Quais os “documentos” utilizados pelos cientistas para conhecerem a história da Terra?
2. Descreve em que consiste a paleontologia.
3. Refere como se designam os cientistas que se dedicam à paleontologia.
4. Ao longo do tempo os fósseis foram interpretados de modos bem diversos. Identifica algumas das ideias relativas a fósseis expressas no texto.
5. Diz por palavras tuas o que é um fóssil.
6. Recorrendo ao teu manual, refere que informações importantes poderão fornecer os vestígios da actividade dos seres vivos preservados nas rochas, como:
  - a) as pegadas
  - b) os ovos
  - c) os coprólitos (fezes fossilizadas)
7. Refere em que rocha, geralmente, é possível encontrar fósseis. Explica porquê.
8. Retira do texto uma frase que justifique a afirmação:

“ A Ciência é um produto da actividade humana profundamente influenciado pelo ambiente social”.
9. Na procura do conhecimento, a Ciência serve-se de vários métodos. Transcreve do texto uma frase que identifique um dos métodos científicos utilizados por alguns cientistas mencionados no texto.

Bom trabalho!

## Correcção da actividade I - Ficha de trabalho n.º 2

1. As rochas sedimentares e os fósseis.
2. A Paleontologia é a ciência que estuda os fósseis.
3. Paleontólogo.
4. Ao longo do tempo os fósseis foram interpretados de modos diversos: como erros ocorridos durante a formação de rochas, como vítimas arrastadas pelo dilúvio universal e, mais recentemente, como restos de seres vivos do passado.
5. Os fósseis são restos de seres que viveram há muitos anos no nosso planeta, ou vestígios da sua actividade que ficaram preservados nas rochas.
6. a) Pegadas: dão informação sobre a locomoção, permitem determinar a altura e o peso do animal, podem indicar se o animal era quadrúpede ou bípede e se era solitário ou vivia em manada.  
b) Ovos: dão informação sobre a reprodução.  
c) Coprólitos: dão informação sobre a alimentação.
7. Rochas sedimentares. Algumas destas rochas formam-se a partir de partículas provenientes da alteração de outras rochas, que depois de transportadas, durante algum tempo, acabam por se depositar, constituindo sedimentos. Juntamente com as partículas sedimentares vão-se depositando também organismos já mortos.
8. “ Nicolau Steno, geólogo dinamarquês (1638-1686), que desconhecia o trabalho de Leonardo da Vinci, observando fósseis de seres marinhos em montanhas, admitiu que os fósseis correspondiam a restos de seres vivos do passado que permitiam reconstituir os acontecimentos antigos. Publicadas num jornal, as suas ideias não foram aceites, tendo sido mesmo ridicularizadas.”
9. A observação. “Leonardo da Vinci (1452-1519), ao observar a disposição de conchas nas rochas das montanhas...”

### Actividade II: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)

Procura resolver as questões:

- *O que são fósseis?*
- *Como se formam os fósseis?*
- *Que condições são necessárias para que se origine um fóssil?*

Para tal vais novamente trabalhar em Grupo de Trabalho Cooperativo. Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um.”**

Para realizares a actividade STAD deves ter em conta as seguintes regras:

- todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos colegas do grupo;
- durante a realização da actividade todos os colegas do grupo colocam questões, comparam as respostas e tiram dúvidas, com a finalidade de que todos os elementos aprendam o conteúdo abordado;
- antes de fazerem perguntas ao professor, os alunos devem perguntar aos colegas;
- nenhum aluno acaba o seu trabalho se o outro não aprendeu bem o assunto;
- todos os elementos do grupo realizam uma síntese (resumo) do que aprenderam e registam no caderno diário;
- no final apresentam as vossas conclusões à turma.

1. A Terra é um planeta repleto de vida. Independentemente das diferenças que os seres vivos possam apresentar entre si, todos morrem e, por norma, rapidamente se decompõem. Ocasionalmente, em condições especiais, algumas partes dos seres vivos são preservadas, constituindo fósseis.

1.1. Observa a figura 1 que representa a relação entre a velocidade de decomposição e o número de fósseis encontrados.

1.1.1 Indica os restos dos seres vivos:

- a) que entram mais facilmente em decomposição.
- b) cuja decomposição é mais lenta.

1.1.2. Deduz quais são os restos de seres vivos que têm:

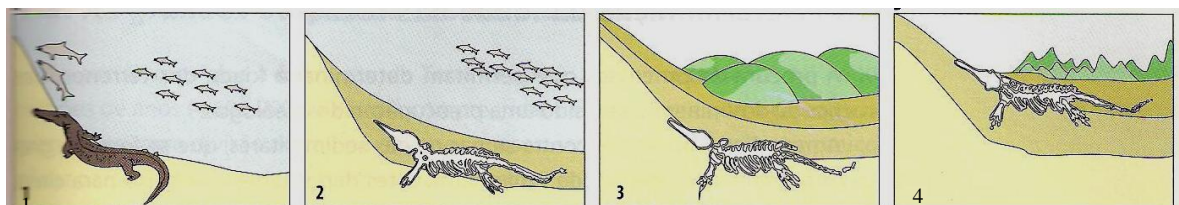
- a) maior probabilidade de se tornarem um fóssil.
- b) menor probabilidade de fossilizar.



**Figura 1**

1.1.3. Com base no que observas na Natureza, refere mais dois fenómenos, para além da decomposição, que dificultem a fossilização.

1.2. A partir da animação relativa à formação de fósseis e da informação já fornecida, bem como da observação do esquema da figura 2, que representa diferentes etapas do processo de fossilização de um animal, estabelece a correspondência entre os esquemas 1, 2, 3 e 4 e as afirmações que se seguem:



**Figura 2**

**A** – As partes duras, como os ossos, vão-se petrificando, sendo substituídos por substâncias minerais mais duras.

**B** – Milhões de anos depois, as rochas que contêm os fósseis podem ficar expostas à superfície em consequência da erosão.

**C** – Os restos dos organismos, nomeadamente as partes duras, acumulados no fundo do mar são rapidamente cobertos por sedimentos finos transportados pela água, como as areias e as argilas. Os seus restos ficam, assim, protegidos do contacto com organismos decompositores, com o oxigénio e com a água, o que evita a sua degradação.

**D** – O animal morre e o seu corpo deposita-se no fundo do mar; o processo de decomposição das partes moles dos seres vivos ocorre.

**2.** A fossilização depende de condições particulares relacionadas com o organismo e com o meio onde ele se encontra. Indica:

- a)** as condições ambientais que favorecem a fossilização;
- b)** as condições orgânicas que favorecem a fossilização.

**3.** Descreve em que consiste a fossilização.

**4.** Tendo em conta as respostas dadas às questões anteriores, consideras o processo de fossilização raro ou frequente? Justifica.

Bom Trabalho!

## Correcção da actividade II - Ficha de trabalho n.º2

1.

1.1.1. a) os músculos b) ossos e conchas

1.1.2. a) ossos e conchas b) os músculos

1.1.3. A erosão por acção da água e do vento e a ingestão por animais.

1.2. A- 3 B-4 C- 2 D- 1

2. a) Os factores ambientais que favorecem a fossilização são:

os restos de seres vivos devem ser rapidamente cobertos por sedimentos finos e impermeáveis, para que fiquem protegidos dos decompositores, do contacto com o ar e com a água, evitando a sua decomposição;

o habitat aquático – o ambiente marinho e lacustre é um meio ideal para a deposição de sedimentos finos, favorecendo a fossilização;

a ausência de oxigénio;

as temperaturas mais baixas (as temperaturas médias e a humidade facilitam a decomposição, dificultando a fossilização).

b) As partes duras dos organismos, como conchas, ossos e dentes, são mais resistentes, fossilizando mais facilmente do que as partes moles.

3. A fossilização é o conjunto de processos (físicos e químicos) que permitem a formação de um fóssil.

4. A fossilização é um processo muito raro na Natureza, porque, habitualmente, quando os seres vivos morrem, entram em decomposição, sendo necessárias condições muito específicas para que se forme um fóssil.

**Actividade III: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)**

Procura resolver a questão:

*- Como ocorrerão, na Natureza, os processos de fossilização mais frequentes - moldagem e impressão?*

Para tal vais realizar uma actividade laboratorial com o teu Grupo de Trabalho Cooperativo. Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um.”**

Para realizares a actividade STAD deves ter em conta as seguintes regras:

- todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos colegas do grupo;
- durante a realização da actividade todos os colegas do grupo colocam questões, comparam as respostas e tiram dúvidas, com a finalidade de que todos os elementos aprendam o conteúdo abordado;
- antes de fazerem perguntas ao professor, os alunos devem perguntar aos colegas;
- nenhum aluno acaba o seu trabalho se o outro não aprendeu bem o assunto;
- todos os elementos do grupo realizam uma síntese (resumo) do que aprenderam e registam no caderno diário;
- no final apresentam as vossas conclusões à turma.

## Actividade Laboratorial

A experiência do dia-a-dia mostra que as substâncias orgânicas, de que são feitos os organismos vivos, são rapidamente decompostas pela acção de microrganismos e agentes erosivos e, até os ossos, apesar de mais resistentes, acabam por se desfazer ao fim de alguns anos.

No laboratório irás efectuar, com o teu grupo de trabalho cooperativo, a simulação de dois dos processos de fossilização mais frequentes na Natureza, a **Moldagem** e a **Impressão (marcas)**.

### Material:

Plasticina; Conchas; folhas de vegetais; Modelos de animais; Óleo; Pincel.

### Procedimento:

1. Molda a plasticina, conforme mostra a figura 1.
2. Unta com óleo a parte **exterior** da concha, com o auxílio do pincel.
3. Pressiona a concha sobre a plasticina até a enterrar completamente.
4. Retira a concha e regista o que observas, referindo o tipo de molde obtido (figura 1).
5. Unta com óleo a parte **interior** da concha, com o auxílio do pincel.
6. Pressiona a plasticina sobre a parte interior da concha até esta cobrir toda a área.
7. Retira, com cuidado, a plasticina e regista o que observas, referindo o tipo de molde obtido.
8. Utiliza a mesma técnica para fazer impressões de folhas e marcas de pegadas.
9. Regista o que observas, referindo o tipo de fossilização obtido.



Figura 1

## Discussão:

1. Com base nos resultados obtidos, explica como se terão formado os fósseis das figuras 1 e 2.



Figura 1



Figura 2

2. Apesar dos fenómenos naturais serem bem mais complexos e demorados, o trabalho prático que realizaste pretendeu, de um modo simples, simular alguns casos de fossilização que ocorrem em ambientes naturais.

Tendo em conta esta informação, estabelece as correspondências possíveis entre cada letra relativa à alguns dos materiais que utilizaste e os números que correspondem ao que encontrarias no ambiente natural.

<b>Coluna I</b>	<b>Coluna II</b>
<b>A.</b> Concha	<b>1.</b> Sedimentos
<b>B.</b> Pressão da concha sobre a plasticina	<b>2.</b> Parte dura do ser vivo
<b>C.</b> Plasticina	<b>3.</b> Pressão resultante do peso dos sedimentos

3. Com base na informação já fornecida na aula de Ciências Naturais e no teu manual, identifica os seguintes processos de fossilização:

- A.** Insectos conservados em âmbar.
- B.** Mamutes encontrados na Sibéria totalmente preservados pelo gelo.
- C.** Pegadas e ovos de dinossauros.
- D.** Trilobite mineralizada.
- E.** Molde interno de um bivalve.

4. Explica em que consiste cada processo de fossilização identificado na questão anterior. Verifica se todos os elementos do teu grupo também sabem explicar.

5. Aplica agora o que aprendeste, identificando o tipo de fossilização nas amostras de mão presentes na tua mesa de trabalho.

Bom Trabalho!

## Correcção da actividade III - Ficha de trabalho n.º2

1. A figura 1 é um molde externo de uma concha. Quando a concha desapareceu deixou gravada nas rochas que a envolveram, o seu molde externo. A figura 2 é um molde interno. Os sedimentos penetram no interior da concha, quando esta desaparece/se dissolve, deixa gravada nas rochas o molde do seu interior.

2. A – 2 B – 3 C – 1

3. A, B- Conservação /Mumificação C- Marcas D- Mineralização E- Moldagem

4. Conservação/ Mumificação – consiste na preservação total ou parcial do indivíduo, pelo gelo ou por uma substância impermeável, como, por exemplo, o âmbar.

Marcas – vestígios da actividade dos seres vivos, que ficaram preservados nas rochas.

Mineralização – durante o processo de fossilização a matéria orgânica que constitui o ser vivo é substituída por substâncias minerais.

Moldagem – As partes moles do ser vivo desaparecem totalmente, deixando gravado na rocha um molde das suas partes duras, como conchas, dentes e ossos.

#### Actividade IV: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)

No seguimento das actividades anteriores, para dar resposta à **situação-problema** proposta – *Qual a importância dos fósseis para a reconstituição da História da Terra?*– vais agora procura responder à seguinte questão:

- *O que nos dizem os fósseis?*

Para tal vais novamente trabalhar com o teu Grupo de Trabalho Cooperativo. Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um.”**

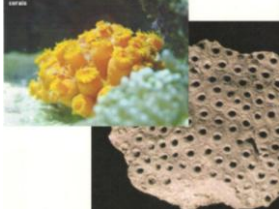
Para realizares a actividade STAD deves ter em conta as seguintes regras:

- todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos colegas do grupo;
- durante a realização da actividade todos os colegas do grupo colocam questões, comparam as respostas e tiram dúvidas, com a finalidade de que todos os elementos aprendam o conteúdo abordado;
- antes de fazerem perguntas ao professor, os alunos devem perguntar aos colegas;
- nenhum aluno acaba o seu trabalho se o outro não aprendeu bem o assunto;
- no final, o grupo trabalha em conjunto e elabora uma síntese (resumo) onde constem as conclusões a que o grupo chegou, apontando uma resposta possível para a **situação-problema** inicial.

1. Os fósseis constituem importantes ferramentas para o conhecimento da História da Terra.

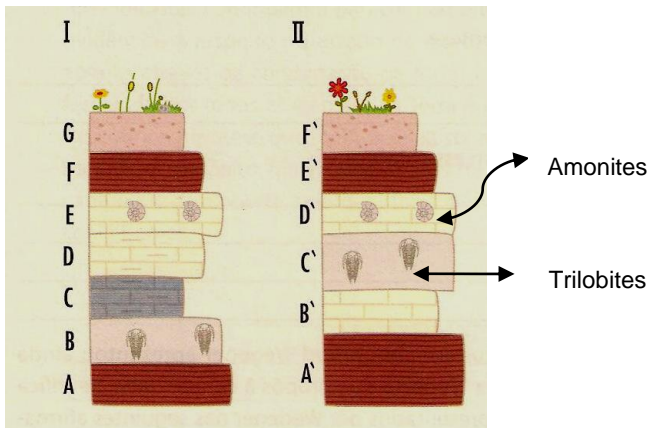
Observa com atenção as figuras 1, 2, 3 e 4, analisa a informação associada e responde em seguida às questões:

Os corais actuais são organismos marinhos, que, regra geral, necessitam de águas quentes, pouco profundas, límpidas e bem oxigenadas.




**Figura 1-** Corais fósseis

As trilobites eram animais abundantes nos mares do Paleozóico (545–250 milhões de anos) tendo se extinguido no final desta Era. As amonites eram também animais marinhos, mas abundantes no Mesozóico (250-65 milhões de anos) e também desapareceram no final desta Era.




**Figura 3** - Sequência de rochas de locais diferentes e respectivo conteúdo fossilífero.

O *Archaeopteryx* era um organismo com características de réptil (dentes, prolongamento da coluna vertebral na cauda) e de ave (penas).



**Figura 2** - Fóssil de *Archaeopteryx*

O *Nautilus* é uma espécie de molusco que manteve as suas características quase inalteradas desde há 500 milhões de anos até a actualidade. Dado que pouco se tem alterado, é vulgarmente designado “fóssil vivo”. Vive nos oceanos Índico e Pacífico.



**Figura 4-** Fóssil de *Nautilus*      **Figura 5-** *Nautilus*

1.1. Imagina que encontravas uma rocha com um fóssil de um coral idêntico ao que está representado na figura 1. Em que ambiente se teria originado a rocha onde se encontrava o teu fóssil? **Justifica** a tua resposta.

1.2. Apresenta uma possível justificação para o facto de o fóssil de *Archaeopteryx* (figura 2) ser considerado como pertencente a um organismo de transição entre dois grandes grupos de seres vivos distintos.

1.3. Que indicações importantes nos fornecem o fóssil *Archaeopteryx* e os fósseis vivos, como o *Nautilus*?

**1.4.** Justifica, com base em dados presentes na figura 3, a seguinte afirmação: “As rochas B e C` das sequências I e II tiveram origem na mesma altura, pelo que têm a mesma idade.”

**1.5.** Lê com atenção a seguinte informação que te é fornecida:

“Determinados fósseis podem fornecer informações sobre o ambiente onde se originaram as rochas onde estão inseridos, sendo por isso designados por fósseis de fácies. Outros fósseis podem, por outro lado, fornecer informações sobre a idade das rochas que os contêm e, neste caso, são denominados fósseis de idade.”

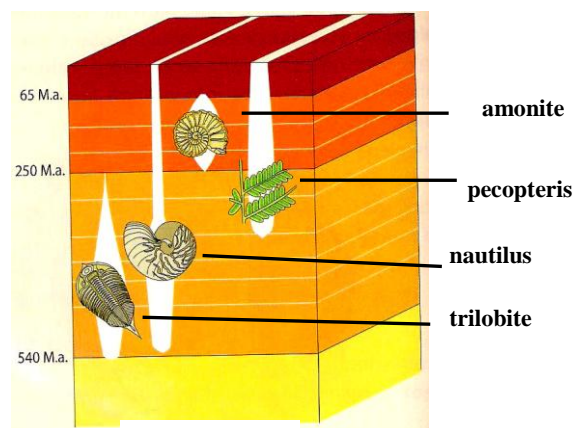
**1.5.1.** Com a ajuda do teu manual, realiza uma pesquisa, e indica as características que um fóssil deve possuir para poder ser classificado como fóssil de idade.

**1.5.2.** De entre os fósseis das figuras 1, 2, 3 e 4 indica um exemplo de um fóssil de fácies (ambiente) e um exemplo de um fóssil de idade.

**2.** Observa, atentamente, a figura 6.

**2.1.** Indica, justificando, o melhor fóssil de idade.

**2.2.** Explica por que razão o *Nautilus* não é um bom fóssil de idade.



**Figura 6**

**2.3.** Com a ajuda do teu professor e do manual escolar, encontra uma resposta para a seguinte pergunta: “Qual terá sido o ambiente de formação das rochas onde podemos encontrar fósseis dos seres vivos representados na figura 6?”

**3.** Refere quais as informações sobre o passado da Terra que se obtêm através dos fósseis.

Bom Trabalho!

## Correcção da actividade IV - Ficha de trabalho n.º 2

1.1. A rocha onde se encontra o fóssil de coral ter-se-á originado num ambiente marinho, de águas quentes, pouco profundas, límpidas e bem oxigenadas, já que este organismo viveria num ambiente com tais características.

1.2. O fóssil de *Archaeopteryx* pode ser considerado como pertencente a um organismo de transição entre répteis e as aves, por apresentar características de ambos os grupos de seres vivos, respectivamente dentes e prolongamento da coluna vertebral na cauda e penas.

1.3. Como o *Archaeopteryx* possuía características de organismos distintos, este constitui uma **evidência de que os seres vivos podem evoluir** a partir de outros.

O *Nautilus* é considerado **fóssil vivo**. Os fósseis vivos são fósseis de espécies que ainda existem, constituindo **o melhor testemunho da evolução da vida na Terra**, mostrando-nos que, ao longo do tempo, os seres vivos sofreram modificações quando comparados com as espécies actuais

1.4. As rochas referidas ter-se-ão originado na mesma altura e, por isso, tem a mesma idade, já que possuem os mesmos fósseis (trilobites).

1.5.1. Os fósseis de idade possuem as seguintes características:

- viveram durante um curto período de tempo geológico;
- tiveram uma grande dispersão geográfica;
- existiram em grande número.

1.5.2. Fóssil de fácies ou de ambiente – Corais

Fóssil de idade – as trilobites e as amonites.

2.1. As amonites, porque são os seres vivos que viveram menos tempo.

2.2. Os *Nautilus* existem há mais de 500 milhões de anos, logo não permite datar as rochas onde se encontra.

2.3. O *Nautilus*, as amonites e as trilobites devem ter-se formado em ambiente aquático, pois são animais marinhos. Os fósseis de pecopteris devem ter-se formado em ambiente terrestre, pois são plantas terrestres.

3. Os fósseis fornecem informações como:

- as características dos seres vivos do passado e a sua evolução.
- os ambientes em que viviam.
- a idade das rochas onde se encontram.

## Situação-problema – Quais as grandes etapas da História da Terra?

### FICHA DE TRABALHO N.º 3

---

Para responder à situação-problema proposta vais trabalhar, durante algumas aulas, em grupos de Trabalho Cooperativo. Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um.”**

#### Actividade I – Parte A: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)

Com esta e outras actividades que irás realizar a seguir, no teu grupo de trabalho, vais procurar dar resposta à seguinte questão:

*- Como datar os principais acontecimentos da História da Terra?*

Para realizares a actividade STAD deves ter em conta as seguintes regras:

- todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos colegas do grupo;
- durante a realização da actividade todos os colegas do grupo colocam questões, comparam as respostas e tiram dúvidas, com a finalidade de que todos os elementos aprendam o conteúdo abordado;
- antes de fazerem perguntas ao professor, os alunos devem perguntar aos colegas;
- nenhum aluno acaba o seu trabalho se o outro não aprendeu bem o assunto;
- todos os elementos do grupo realizam uma síntese (resumo) do que aprenderam e registam no caderno diário;
- no final apresentam as vossas conclusões à turma.

No século XVII, Steno, um geólogo da época, concluiu que os sedimentos se dispõem em estratos (ou camadas) sucessivos, formando uma coluna estratigráfica. Se não ocorrer qualquer deformação (dobra, falha, etc), cada estrato formado é mais antigo do que os que estão por cima e mais recente do que aqueles que se encontram debaixo dele, ou seja, os estratos mais recentes depositam-se sobre os mais antigos – Princípio da sobreposição dos estratos.

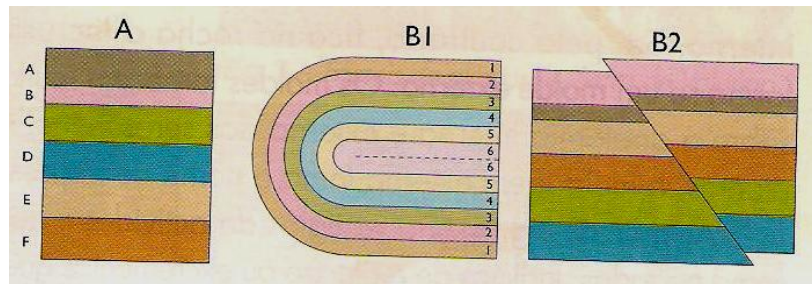
De acordo com este princípio, os estratos formam-se horizontalmente.

Na Natureza, encontramos frequentemente estratos horizontais, estratos inclinados, estratos dobrados e estratos com falhas.

Cada camada ou estrato de uma coluna estratigráfica corresponde a uma página de um “livro” – o livro da História da Terra. As várias páginas que constituem este “livro” não são todas iguais, mas registam por ordem cronológica os acontecimentos que moldaram as faces geológica e biológica do nosso planeta.

Muitos destes elementos, em especial os mais antigos, perderam-se, mas existem dados suficientes para reconstituir a maior parte da História da Terra.

Observa, atentamente, os esquemas:



**Figura 1** – Esquemas representativos da disposição dos estratos, em diferentes colunas estratigráficas. **A**- estratos horizontais; **B1** e **B2** – estratos sujeitos a deformações.

1. Planeia uma actividade prática usando plasticina, de diferentes cores, em que possas simular a situação ilustrada no esquema **A**.
2. Indica como se denominam as estruturas rochosas representadas a cores diferentes, no esquema **A** e no modelo que construíste com o teu grupo de trabalho.
3. Observa o teu modelo e indica a cor da plasticina que corresponde ao estrato:
  - a) mais antigo
  - b) mais recente
4. Indica o princípio que te permitiu responder à questão anterior.
5. Na Natureza, os estratos rochosos sofrem deformações resultantes de movimentos e forças da crosta terrestre. Observa, atentamente, os esquemas da figura 1.
  - 5.1. Associa a cada um dos esquemas dos estratos sujeitos a deformações, uma das frases seguintes:
    - a) Estratos dobrados.
    - b) Estratos com falhas.

5.2. Com o modelo A, construído pelo teu grupo de trabalho, simula a situação ilustrada no esquema **B1**.

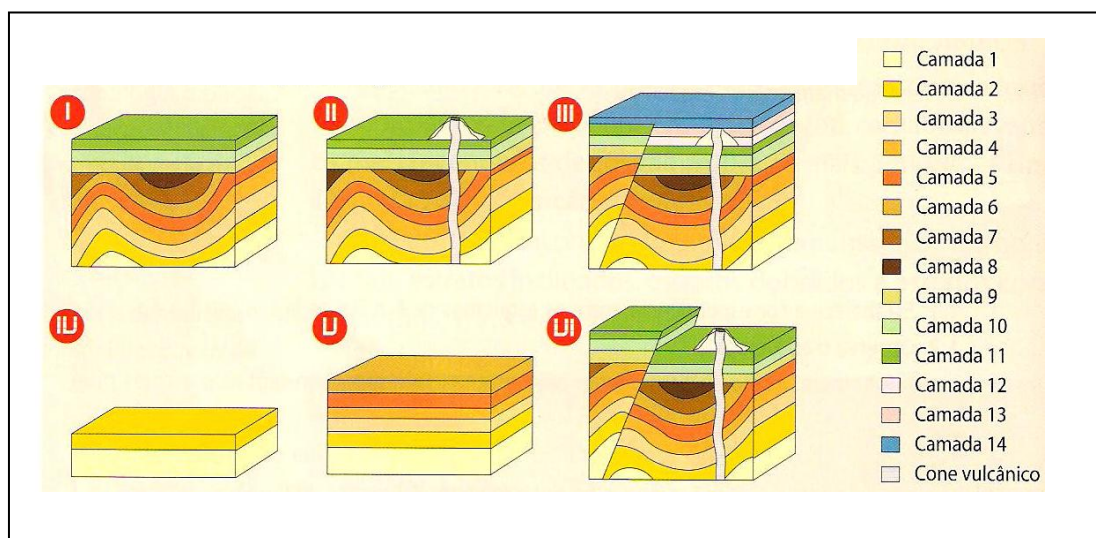
5.2.1. Explica por que razão não é possível aplicar o Princípio da sobreposição dos estratos ao modelo **B1**.

5.3. Procura, agora, simular a situação ilustrada no esquema **B2**.

5.3.1. Com base no modelo **B2**, construído pelo teu grupo de trabalho, refere se as falhas dificultam a aplicação do Princípio da sobreposição dos estratos.

6. Para além das deformações, os estratos rochosos estão sujeitos a outros tipos de alterações.

Observa, atentamente, os esquemas seguintes:



6.1. Com base na observação dos esquemas **IV** e **V**, indica a camada ou estrato que se depositou em primeiro lugar.

6.2. Indica o(s) tipo(s) de deformação(ões) que se observa nas camadas ou estratos do esquema **VI**.

6.3. Indica as camadas que se depositaram, após a deformação sofrida pelos estratos do esquema **I**.

6.4. Explica o desaparecimento parcial das camadas 7 e 8 do esquema **I**.

6.5. Explica o aparecimento de novas camadas no esquema **I**.

6.6. Ordena os esquemas por ordem cronológica dos acontecimentos.

Bom Trabalho!

## **Correcção da actividade I - Parte A – Ficha de trabalho n.º3**

1. Breve descrição do procedimento.
2. Estratos ou camadas.
3. De acordo com as cores da plasticina utilizadas na construção do modelo.
4. Princípio da sobreposição dos estratos.
  - 5.1. a) B1 b) B2
  - 5.2.1. Como os estratos estão dobrados/ deformados, verifica-se que os estratos mais recentes encontram-se por baixo dos mais antigos.
  - 5.2.3. As falhas dificultam a aplicação do Princípio da sobreposição dos estratos, porque as camadas mais antigas ficam por cima das camadas mais recentes.
- 6.1. A camada/ estrato 1
- 6.2. Dobras e falhas.
- 6.3. As camadas 9, 10 e 11.
- 6.4. Provavelmente, sofreram erosão por acção da água e do vento, que arrastaram os sedimentos para outros locais.
- 6.5. Depositaram-se novos sedimentos.
- 6.6. IV, V, I, II, VI, III

### Actividade I – Parte B: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)

Na sequência da realização da Actividade I – Parte A, vais procurar dar resposta a questão:

- *Como datar os principais acontecimentos da História da Terra?*

Para tal vais novamente trabalhar em Grupo de Trabalho Cooperativo. Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um”**.

Com a realização desta actividade, no teu grupo de trabalho, vais procurar dar resposta à seguinte questão:

Para realizares a actividade STAD deves ter em conta as seguintes regras:

- todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos colegas do grupo;
- durante a realização da actividade todos os colegas do grupo colocam questões, comparam as respostas e tiram dúvidas, com a finalidade de que todos os elementos aprendam o conteúdo abordado;
- antes de fazerem perguntas ao professor, os alunos devem perguntar aos colegas;
- nenhum aluno acaba o seu trabalho se o outro não aprendeu bem o assunto;
- todos os elementos do grupo realizam uma síntese (resumo) do que aprenderam e registam no caderno diário;
- no final apresentam as vossas conclusões à turma.

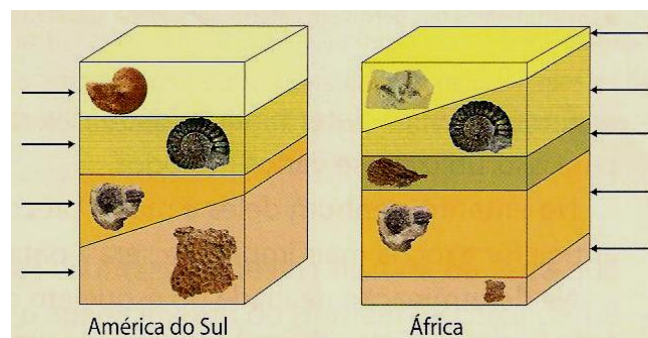
## I

Não basta enunciar os acontecimentos que constituem a História da Terra, é necessário proceder à sua datação geológica.

Aplicando o **Princípio da sobreposição dos estratos**, é possível fazer a **datação relativa** dos estratos numa sequência não deformada de camadas de rochas sedimentares, em que uma camada é mais recente do que a que está por baixo e mais antiga do que a que se situa por cima.

Para auxiliar o processo de **datação relativa**, os geólogos recorrem também aos **fósseis** que se encontram preservados nos estratos das rochas sedimentares, porque o processo de formação do fóssil e da rocha aconteceram ao mesmo tempo.

Observa, atentamente, os esquemas, da figura 1, que representam estratos de rochas sedimentares localizados em duas zonas muito distantes, na América do Sul e em África:



**Figura 1**

1. Explica em que consiste a datação relativa.
2. Numera os estratos por ordem **decrecente** de idade relativa, começando pela base.
3. Considerando apenas a sucessão de estratos africanos, indica o estrato mais antigo e o estrato mais recente.
4. Enuncia o princípio em que te baseaste para responder à questão anterior.
5. Usando setas, liga os estratos sul-americanos e africanos que têm a mesma idade relativa.
  - 5.1. Justifica a tua resposta.
6. Alguns fósseis, como, por exemplo, as amonites e as trilobites, permitem datar os estratos onde se encontram. Como se designam esses fósseis?

## II

Durante muito tempo, os geólogos apenas sabiam que um estrato era mais antigo que outro.

Para saberem a idade exacta dos estratos, os geólogos têm que ter acesso à data da sua formação, isto é, à sua idade absoluta. A **datação absoluta** de uma rocha é determinada através de técnicas complexas de que resulta um valor aproximado em milhares ou milhões de anos. Assim, quando se determina a idade absoluta das rochas, entramos na **Geocronologia** e a escala usada é o milhão de anos (1 000 000 de anos = 1 M.a.). Foi através da **Geocronologia** que os geólogos puderam determinar a data de ocorrência dos importantes acontecimentos da História da Terra.

Não é propriamente fácil imaginar o que representa um milhão de anos (M. a.) porque é algo que sai da nossa própria experiência.

Um século, que para o Homem é mais do que toda a sua vida, geologicamente não é nada.

Os vales, as montanhas e as costas marítimas, há um século eram mais ou menos como agora, com algumas diferenças insignificantes.

Um milhão de anos, sim, geologicamente já representa alguma coisa. Por isso é o milhão de anos (M. a.) a unidade de tempo a adoptar em Geologia, já que este período de tempo é o mínimo indispensável para se poderem observar alterações geológicas evidentes. No entanto, esse enorme período de tempo quando afastado do presente, torna-se por vezes insignificante.

Um intervalo de tempo da ordem de um milhão de anos, no passado, é desprezável!

1. Observa, atentamente, o esquema, da figura 2, que representa alguns dos principais acontecimentos da História da Terra e respectiva idade geológica.

1.1. O que representa a sigla M.a.?

1.2. Indica, justificando, o tipo de datação expressa no esquema?

1.3. Refere a idade absoluta do:

- a) aparecimento dos primeiros seres vivos.
- b) aparecimento dos primeiros seres humanos.

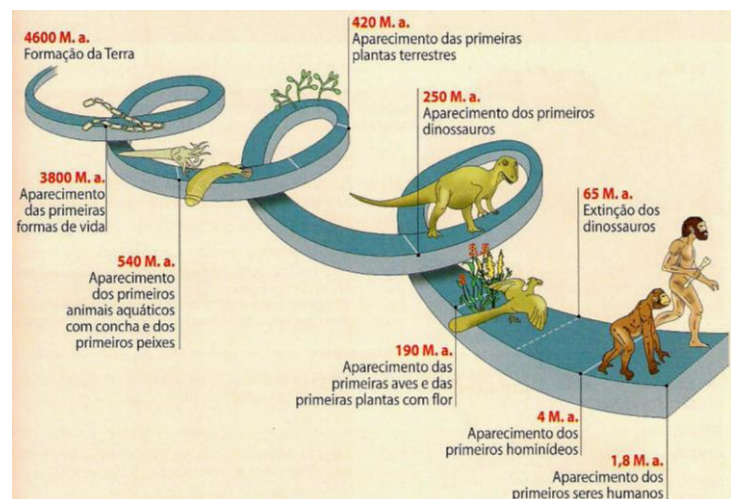


Figura 2

1.4. Refere a **idade relativa** do aparecimento das plantas terrestres.

Bom Trabalho!

## Correcção da actividade I – Parte B – Ficha de trabalho n.º3

### I

1. Comparação entre a idade de uma rocha/camada com a idade de outras rochas/camadas, permitindo estabelecer qual a rocha mais antiga e a mais recente.
2. Da base para o topo 1, 2, 3, 4, 5 e 1, 2, 3, 4, respectivamente África e América do Sul.
3. Mais antigo – 1 , mais recente – 5
4. Princípio da sobreposição dos estratos. Numa sequência de estratos não deformados de rochas sedimentares, uma camada de sedimentos é mais recente do que a que está por baixo e mais antiga do que a que está por cima.
5. 1-1; 2-2; 4-3
- 5.1. Estratos/camadas com o mesmo tipo de fósseis têm a mesma idade.
6. Fósseis de idade.

### II

- 1.1. 1 000 000 de anos.
- 1.2. Datação absoluta. Na figura aparece indicada a data expressa em números, de alguns acontecimentos da História da Terra.
- 1.3. a) 3800 M.a.                      b) 1,8 M.a.
- 1.4. As plantas terrestres surgiram após os primeiros animais aquáticos e antes das primeiras plantas com flor.

**Actividade II: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)**

Com base nos conhecimentos adquiridos durante esta aula, vais realizar, com o teu grupo de trabalho, uma síntese (resumo) do que aprenderam e registam no caderno diário.

Na realização da síntese, o vosso grupo deve procurar dar resposta às seguintes questões:

- *Em que consistem as extinções em massa?*
- *Quais as principais explicações para as grandes extinções verificadas no nosso planeta?*
- *Em que consiste os conceitos de transgressão e regressão?*

No final apresentam as vossas conclusões à turma.

Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um.”**

Bom Trabalho!

### Actividade III: Grupos de Trabalho para o Sucesso (STAD)

No seguimento das actividades anteriores, vais agora procura dar resposta à **situação-problema** proposta – **Quais as grandes etapas da História da Terra?**

Para tal vais novamente trabalhar com o teu Grupo de Trabalho Cooperativo. Não te esqueças que todos os elementos do grupo têm a responsabilidade de aprender uns com os outros e com o professor, para além disso, procura ajudar os teus colegas de grupo para que aprendam o mesmo. Assim, todos os elementos do grupo devem dar o seu melhor pela equipa, pois, se um elemento falhar toda a equipa falha. Não te esqueças que o nosso lema é: **“Um por todos e todos por um.”**

Para realizares a actividade STAD debes ter em conta as seguintes regras:

- todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos colegas do grupo;
- durante a realização da actividade todos os colegas do grupo colocam questões, comparam as respostas e tiram dúvidas, com a finalidade de que todos os elementos aprendam o conteúdo abordado;
- antes de fazerem perguntas ao professor, os alunos devem perguntar aos colegas;
- nenhum aluno acaba o seu trabalho se o outro não aprendeu bem o assunto;
- no final, o grupo trabalha em conjunto e elabora uma síntese (resumo) onde constem as conclusões a que o grupo chegou, apontando uma resposta possível para a **situação-problema** inicial.

## Escala do tempo geológico

A datação das rochas associada à presença de fósseis permitiu aos geólogos determinarem a sequência cronológica dos acontecimentos que marcaram, ao longo dos tempos, a História do nosso planeta. A partir desta sequência construíram **a escala do tempo geológico**, que funciona como o calendário da História da Terra. A escala do tempo geológico encontra-se dividida em intervalos de tempo com duração variável. Assim, as **Eras**, de maior duração, dividem-se em intervalos de tempo de menor duração, os **Períodos** e estes em **Épocas**.

Associados a estes intervalos de tempo, encontram-se importantes acontecimentos, como, por exemplo, a extinção de determinadas espécies e o aparecimento de outras, a ocorrência de transgressões e regressões marinhas e a formação de cadeias montanhosas.

Observa, atentamente, a escala do tempo geológico, que é fornecida ao teu grupo de trabalho, e responde às seguintes questões.

1. Indica a idade provável da origem:

- a) da Terra.
- b) das primeiras formas de vida.

2. Qual das divisões assinaladas apresenta maior duração?

3. Refere o início da Era:

- a) Paleozóica
- b) Mesozóica
- c) Cenozóica

4. Em que meio viviam os seres vivos no início da Era Paleozóica?

5. Indica em que Era se verificou a conquista do meio terrestre.

6. Indica, justificando, os fósseis característicos da Era Paleozóica.

7. Com a ajuda do teu manual, indica a Era em que viveram as amonites, assinalando-a na escala do tempo geológico.

8. Os dinossauros eram répteis que apresentavam diversos tamanhos e que povoavam os vários ambientes (aquático, aéreo e terrestre) do planeta Terra. Recorrendo ao teu manual e à análise do gráfico, responde:

8.1. Refere como se designa a Era em que viveram os dinossauros.

8.2. O gráfico 1 evidencia a existência de crises biológicas ao longo do passado da Terra.

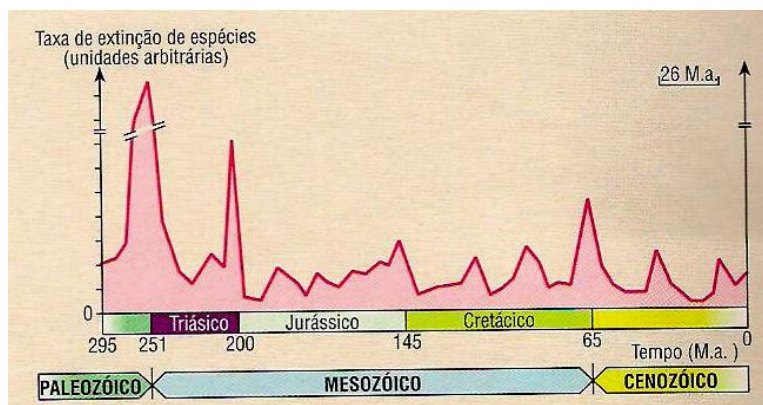


Gráfico 1

- Indica o momento em que ocorreu a maior extinção em massa.
- Assinala no gráfico o momento em que se extinguiram os dinossauros.
- Que dados permitem afirmar que as extinções em massa são utilizadas para estabelecer marcações ao longo do tempo geológico.

8.3. Qual a teoria mais recente sobre a extinção dos dinossauros?

8.4. Refere outras causas possíveis para a extinção dos dinossauros.

8.5. A Pedreira do Galinha, situada na Serra de Aire, a 10 Km de Fátima, foi classificada como Monumento Natural, já que é a maior pista de pegadas de dinossauros Saurópodes conhecida no mundo. Justifica a importância de preservar este património paleontológico.

9. Refere em que Era Surgiu o Homem.

10. Utilizando as letras, ordena correctamente os acontecimentos seguintes de acordo com a História da vida na Terra.

- A – Surgem os peixes.
- B – Aparecem os dinossauros.
- C – Surgem as primeiras plantas com flor
- D – Aparecimentos do Homem.
- E – Origem da vida.

11. Com base na escala do tempo geológico, justifica a seguinte afirmação: “O registo fóssil prova que a Terra é um planeta dinâmico, em constante transformação.”

Bom Trabalho!

### Correcção da actividade III – Ficha de trabalho n.º3

1. a) 4 600 M.a.    b) 4 000 M. a.
2. Pré-câmbrico
3. a) 542 M.a.    b) 251 M.a.                    c) 65 M.a.
4. Meio aquático
5. Paleozóico
6. As trilobites, porque existiram apenas durante a Era Paleozóica.
7. As amonites viveram durante a era Mesozóica.
- 8.1. Os dinossauros viveram durante a era Mesozóica.
- 8.2. a) no final do Paleozóico.  
      b) Há 65 M.a.  
      c) Porque as extinções em massa coincidem com a marcação dos limites de diferentes eras ou períodos, como, por exemplo, a passagem do Paleozóico para o Mesozóico ou a passagem do Triássico para o Jurássico.
- 8.3. A queda de um meteorito no México.
- 8.4. Vulcanismo intenso.
- 8.5. Referir a importância de preservar os testemunhos da História da Terra para que as futuras gerações possam ter acesso e conhecimento destes fósseis.
9. O Homem surgiu no Cenozóico.
10. E A B C D
11. Os fósseis revelam que as espécies sucederam-se ao longo do tempo geológico evidenciando uma grande diversidade de seres vivos e com uma organização cada vez mais complexa.

## **Anexo 10**

### **Constituição dos grupos de trabalho cooperativo**

**Tabela 1 - Variáveis consideradas para a constituição dos grupos do Turno I**

Alunos	Género	Idade	NSECF (categorias)	Classificação em Ciências da Natureza no 6.º ano	Retenções em anos anteriores
A0**	Masculino	12	2	5	0
A1	Feminino	12	1	3	0
A2	Feminino	12	1	4	0
A3	Feminino	12	3	5	0
A4	Masculino	11	2	3	0
A5	Masculino	12	2	4	0
A6	Feminino	11	1	3	0
A7	Feminino	11	1	3	0

**Tabela 2 - Constituição dos Grupos de Trabalho Cooperativo do Turno I**

Grupo	Alunos	Género	Idade	NSECF (categorias)	Classificação em Ciências da Natureza no 6.º ano	Retenções em anos anteriores
Grupo I	A0**	Masculino	12	2	5	0
	A2	Feminino	12	1	4	0
	A4	Masculino	11	2	3	0
	A6	Feminino	11	1	3	0
Grupo II	A3	Feminino	12	3	5	0
	A1	Feminino	12	1	3	0
	A5	Masculino	12	2	4	0
	A7	Feminino	11	1	3	0

\*\* aluno transferido de escola

**Tabela 3 - Variáveis consideradas para a constituição dos grupos do Turno II**

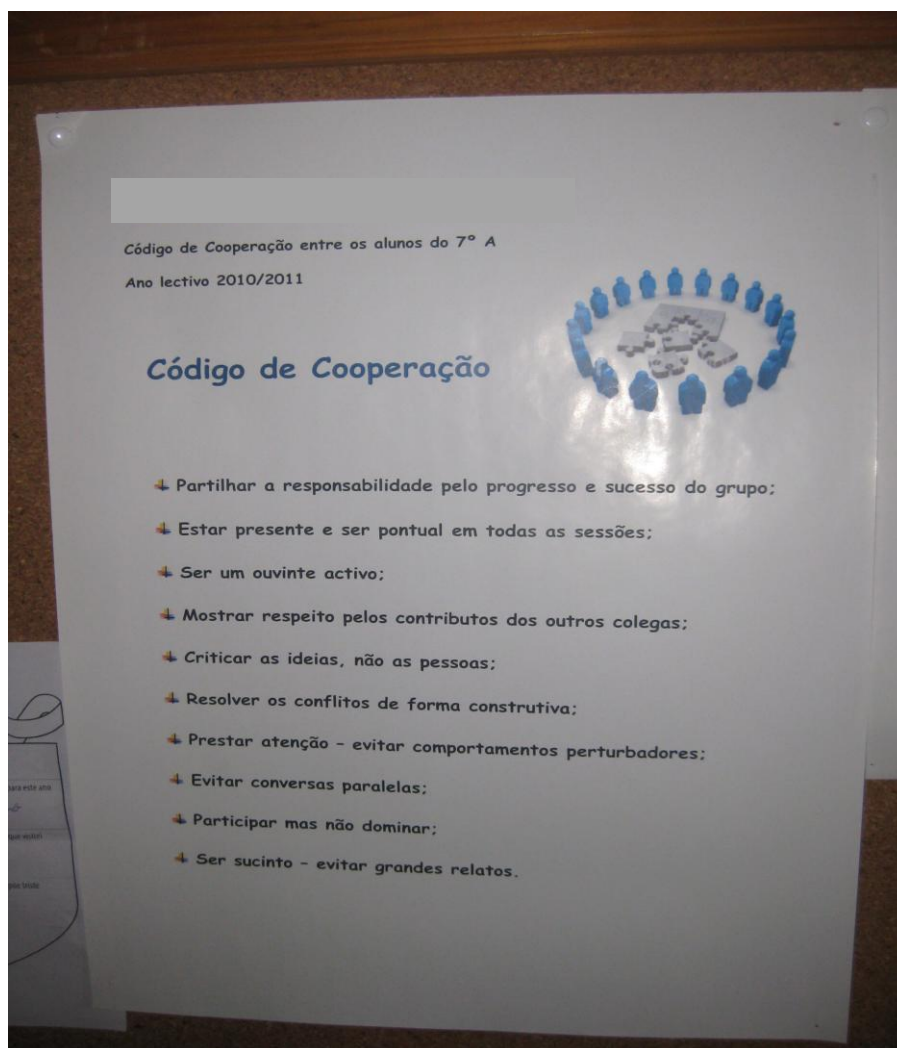
Alunos	Género	Idade	NSECF (categorias)	Classificação em Ciências da Natureza no 6.º ano	Retenções em anos anteriores
A8	Masculino	12	3	5	0
A9	Feminino	11	1	4	0
A10	Feminino	12	2	4	0
A11	Feminino	12	3	4	0
A12	Feminino	13	1	3	1
A13	Feminino	12	3	5	0
A14*	Masculino	13	1	3	0
A15	Masculino	11	1	3	0

**Tabela 4 - Constituição dos Grupos de Trabalho Cooperativo do Turno II**

Grupo	Alunos	Género	Idade	NSECF (categorias)	Classificação em Ciências da Natureza no 6.º ano	Retenções em anos anteriores
Grupo III	A8	Masculino	12	3	5	0
	A12	Feminino	13	1	3	1
	A10	Feminino	12	2	4	0
	A15	Masculino	11	1	3	0
Grupo IV	A9	Feminino	11	1	4	0
	A11	Feminino	12	3	4	0
	A13	Feminino	12	3	5	0
	A14*	Masculino	13	1	3	0

\*aluno com NEE (necessidades educativas especiais)

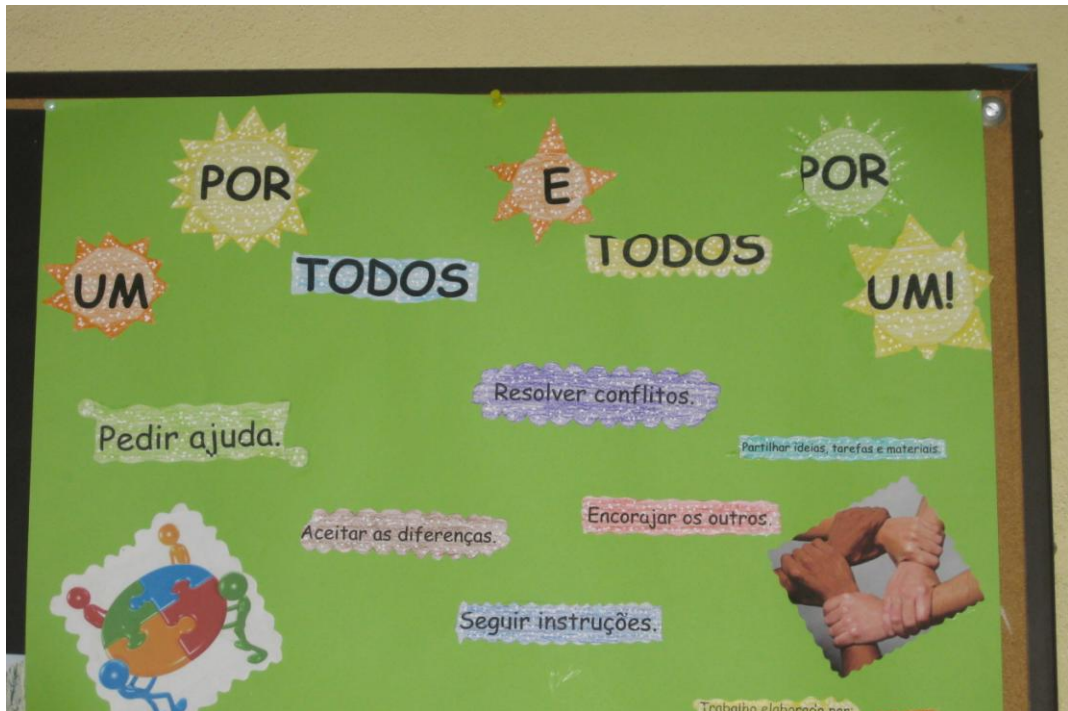
**Anexo 11**  
**Preparação da sala de aula**



**Figura 1** – Exemplo de um cartaz com o código de cooperação, afixado na sala de aula (Extraído de Lopes & Silva, 2009)



**Figura 2** – Lema do grupo de trabalho cooperativo, afixado na sala de aula.



**Figura 3** – Exemplo de um cartaz elaborado por um dos grupos cooperativos.



**Figura 4** – Relógio utilizado nas aulas de trabalho cooperativo.

## **Anexo 12**

### **Folha de cálculo das pontuações de superação**

**TABELA 1 - FOLHA DE CÁLCULO DAS PONTUAÇÕES DE SUPERAÇÃO – GRUPO I**

(Adaptada de Lopes & Silva, 2009)

MINI-TESTES (MT) FICHA DOS RESULTADOS GRUPO I	TEMA: CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)			TEMA: Os fósseis e a sua importância para a reconstituição da história da Terra			TEMA: Grandes etapas da História da Terra		
	DATA: 7/12/2010			DATA: 19/1/2011			DATA: 9/2/2011		
ALUNOS	BASE	MT	PONTOS	BASE	MT	PONTOS	BASE	MT	PONTOS
A0	52	67	30	*	*	*	*	*	*
A2	70	62	10	70	81	30	70	74	20
A4	69	68	10	69	71	20	69	83	30
A6	57	81	30	57	70	30	57	73,5	30
TOTAL DA EQUIPA	248	278	80	196	222	80	196	230,5	80
MÉDIA DA EQUIPA	62	69,5	20	65,3	74	27	65,3	76,8	26,6
RECOMPENSA DA EQUIPA	GRANDE EQUIPA			SUPER EQUIPA			SUPER EQUIPA		

**TABELA 2 - FOLHA DE CÁLCULO DAS PONTUAÇÕES DE SUPERAÇÃO – GRUPO II**

(Adaptada de Lopes & Silva, 2009)

MINI-TESTES (MT) FICHA DOS RESULTADOS GRUPO II	TEMA: CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)			TEMA: Os fósseis e a sua importância para a reconstituição da história da Terra			TEMA: Grandes etapas da História da Terra		
	DATA: 7/12/2010			DATA: 19/1/2011			DATA: 9/2/2011		
ALUNOS	BASE	MT	PONTOS	BASE	MT	PONTOS	BASE	MT	PONTOS
A1	28	68	30	28	54	30	28	73	30
A3	85	92	20	85	87	20	85	81,5	10
A5	82	83	20	82	84	20	82	88	20
A7	57	80	30	57	76	30	57	75	30
TOTAL DA EQUIPA	252	323	100	252	301	100	252	317,5	90
MÉDIA DA EQUIPA	63	80,8	25	63	75,25	25	63	79,37	22,5
RECOMPENSA DA EQUIPA	SUPER EQUIPA			SUPER EQUIPA			GRANDE EQUIPA		

**CRITÉRIOS PARA ATRIBUIÇÃO DE PONTOS:**

1. UM TRABALHO PERFEITO, INDEPENDENTEMENTE DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 30 PONTOS
2. MAIS DE 10 PONTOS ACIMA DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 30 PONTOS
3. DE 10 PONTOS A UM PONTO ACIMA DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 20 PONTOS
4. RESULTADO IGUAL À CLASSIFICAÇÃO DE BASE..... 20 PONTOS
5. UM PONTO ABAIXO ATÉ 10 PONTOS ABAIXO DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 10 PONTOS
6. MAIS DE 10 PONTOS ABAIXO DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 5 PONTOS

**TABELA 3 - FOLHA DE CÁLCULO DAS PONTUAÇÕES DE SUPERAÇÃO – GRUPO III**

(Adaptada de Lopes & Silva, 2009)

<i>MINI-TESTES (MT)</i> <b>FICHA DOS RESULTADOS GRUPO III</b>	<b>TEMA:</b> CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)			<b>TEMA:</b> Os fósseis e a sua importância para a reconstituição da história da Terra			<b>TEMA:</b> Grandes etapas da História da Terra		
	<b>DATA:</b> 7/12/2010			<b>DATA:</b> 19/2011			<b>DATA:</b> 9/2/2011		
<b>ALUNOS</b>	<b>BASE</b>	<b>MT</b>	<b>PONTOS</b>	<b>BASE</b>	<b>MT</b>	<b>PONTOS</b>	<b>BASE</b>	<b>MT</b>	<b>PONTOS</b>
A8	92	87	10	92	93	30	92	91,5	30
A10	68	81	30	68	78	20	68	62	10
A12	23	73	30	23	66	30	23	69	30
A15	66	70	20	66	74	20	66	80	30
<i>TOTAL DA EQUIPA</i>	249	311	90	249	311	100	249	302,5	100
<i>MÉDIA DA EQUIPA</i>	62,3	77,8	22,5	62,3	77,8	25	62,3	75,6	25
<i>RECOMPENSA DA EQUIPA</i>	<b>GRANDE EQUIPA</b>			<b>SUPER EQUIPA</b>			<b>SUPER EQUIPA</b>		

**TABELA 4 - FOLHA DE CÁLCULO DAS PONTUAÇÕES DE SUPERAÇÃO – GRUPO IV**

(Adaptada de Lopes & Silva, 2009)

<i>MINI-TESTES</i> <b>FICHA DOS RESULTADOS GRUPO IV</b>	<b>TEMA:</b> CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)			<b>TEMA:</b> Os fósseis e a sua importância para a reconstituição da história da Terra			<b>TEMA:</b> Grandes etapas da História da Terra		
	<b>DATA:</b> 7/12/2010			<b>DATA:</b> 19/1/2011			<b>DATA:</b> 9/2/2011		
<b>ALUNOS</b>	<b>BASE</b>	<b>MT</b>	<b>PONTOS</b>	<b>BASE</b>	<b>MT</b>	<b>PONTOS</b>	<b>BASE</b>	<b>MT</b>	<b>PONTOS</b>
A9	36	56	30	36	50	30	36	70	30
A11	71	80	20	71	64	10	71	65,5	10
A13	91	100	30	91	95	30	91	97	30
A14	41	66	30	41	68	30	41	65,5	30
<i>TOTAL DA EQUIPA</i>	239	302	110	239	277	100	239	298	100
<i>MÉDIA DA EQUIPA</i>	59,8	75,5	27,5	59,8	69,2	25	59,8	74,5	25
<i>RECOMPENSA DA EQUIPA</i>	<b>SUPER EQUIPA</b>			<b>SUPER EQUIPA</b>			<b>SUPER EQUIPA</b>		

**CRITÉRIOS PARA ATRIBUIÇÃO DE PONTOS:**

1. UM TRABALHO PERFEITO, INDEPENDENTEMENTE DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 30 PONTOS
2. MAIS DE 10 PONTOS ACIMA DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 30 PONTOS
3. DE 10 PONTOS A UM PONTO ACIMA DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 20 PONTOS
4. RESULTADO IGUAL À CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 20 PONTOS
5. UM PONTO ABAIXO ATÉ 10 PONTOS ABAIXO DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 10 PONTOS
6. MAIS DE 10 PONTOS ABAIXO DA CLASSIFICAÇÃO DE BASE ..... 5 PONTOS

**Anexo 13**  
**Certificados atribuídos às equipas**



Figura 1 – Exemplo de um certificado atribuído à super equipa



Figura 2 – Exemplo de um certificado atribuído à grande equipa

## **Anexo 14**

### **Resultados do primeiro teste de avaliação e do teste de avaliação final**

**Tabela 1 – Resultados obtidos no primeiro teste de avaliação (1.º momento) e no teste de avaliação final (2.º momento)**

<b>Alunos</b>	<b>NSECF</b>	<b>1.º Momento de Avaliação (antes da intervenção pedagógica) 100%</b>	<b>2.º Momento de avaliação (após a intervenção pedagógica) 100%</b>
A1	1	28	64
A2	1	70	88,5
A3	3	85	100
A4	2	69	76,5
A5	2	82	91,5
A6	1	57	65,5
A7	1	57	85,5
A8	3	92	94
A9	1	36	63
A10	2	68	57,5
A11	3	71	72
A12	1	23	66
A13	3	91	98,5
A14	1	41	54,5
A15	1	66	79

NSECF – nível sócio-económico e cultural e familiar

**Tabela 2 – Resultados obtidos nas competências cognitivas no primeiro teste de avaliação  
(1.º Momento de avaliação realizado antes da intervenção pedagógica)**

<b>Alunos</b>	<b>NSECF</b>	<b>Competências cognitivas simples 50%</b>	<b>Competências cognitivas complexas 50%</b>
A1	1	18	10
A2	1	40	30
A3	3	46	39
A4	2	44	25
A5	2	48	34
A6	1	39	18
A7	1	36	21
A8	3	48	44
A9	1	25	11
A10	2	44	24
A11	3	39	32
A12	1	23	0
A13	3	48	43
A14	1	29	12
A15	1	31	35

**Tabela 3 – Resultados obtidos nas competências cognitivas no primeiro teste de avaliação  
(conversão para uma escala de 100%)**

<b>Alunos</b>	<b>NSECF</b>	<b>Competências cognitivas simples 100%</b>	<b>Competências cognitivas complexas 100%</b>
A1	1	36	20
A2	1	80	60
A3	3	92	78
A4	2	88	50
A5	2	96	68
A6	1	78	36
A7	1	72	42
A8	3	96	88
A9	1	50	22
A10	2	88	48
A11	3	78	64
A12	1	46	0
A13	3	96	86
A14	1	58	24
A15	1	62	70

**Tabela 4 – Resultados obtidos nas competências cognitivas no teste de avaliação final  
(2.º Momento de avaliação realizado após a intervenção pedagógica)**

<b>Alunos</b>	<b>NSECF</b>	<b>Competências cognitivas simples 49,5%</b>	<b>Competências cognitivas complexas 50,5%</b>
A1	1	36,5	27,5
A2	1	47	41,5
A3	3	49,5	50,5
A4	2	37,5	39
A5	2	47	44,5
A6	1	44	21,5
A7	1	47	38,5
A8	3	49,5	44,5
A9	1	37,5	25,5
A10	2	35	22,5
A11	3	36,5	35,5
A12	1	46,5	19,5
A13	3	48	50,5
A14	1	30	24,5
A15	1	41,5	37,5

**Tabela 5 – Resultados obtidos nas competências cognitivas no teste de avaliação final  
(conversão para uma escala de 100%)**

<b>Alunos</b>	<b>NSECF</b>	<b>Competências cognitivas simples 100%</b>	<b>Competências cognitivas complexas 100%</b>
A1	1	74	54
A2	1	95	82
A3	3	100	100
A4	2	76	77
A5	2	95	88
A6	1	89	43
A7	1	95	76
A8	3	100	88
A9	1	76	50
A10	2	71	45
A11	3	74	70
A12	1	94	39
A13	3	97	100
A14	1	61	49
A15	1	84	74

**Anexo 15**  
**Análises estatísticas**

## Resultados dos testes de Wilcoxon

Tabela 1. Mean Rank para Avaliação

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
AVA1 - AVA2	Negative Ranks	14 <sup>a</sup>	8,07	113,00
	Positive Ranks	1 <sup>b</sup>	7,00	7,00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	15		

a. AVA1 < AVA2

b. AVA1 > AVA2

c. AVA1 = AVA2

Tabela 2: Estatística do teste e valor de prova

Test Statistics <sup>b</sup>	
	AVA1 - AVA2
Z	-3,011 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,003

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Tabela 3. Mean Rank para competências simples

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Simples_1 - Simples_2	Negative Ranks	11 <sup>a</sup>	8,73	96,00
	Positive Ranks	4 <sup>b</sup>	6,00	24,00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	15		

a. Simples\_1 < Simples\_2

b. Simples\_1 > Simples\_2

c. Simples\_1 = Simples\_2

Tabela 4: Estatística do teste e valor de prova

<b>Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	Simples_1 - Simples_2
Z	-2,045 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,041

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Tabela 5. Mean Rank para competências complexas

		<b>Ranks</b>		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
CC1 - CC2	Negative Ranks	13 <sup>a</sup>	8,00	104,00
	Positive Ranks	1 <sup>b</sup>	1,00	1,00
	Ties	1 <sup>c</sup>		
	Total	15		

a. CC1 < CC2

b. CC1 > CC2

c. CC1 = CC2

Tabela 6: Estatística do teste e valor de prova

<b>Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	CC1 – CC2
Z	-3,235 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

## **Anexo 16**

**Grelhas de observação preenchidas pela professora**

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 3 / 11 / 2010

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	2	3	3	3	3	3	3	4
	A4	3	3	3	3	3	3	3	4
	A6	2	2	2	2	3	2	2	4
II	A3	4	4	4	4	4	4	4	4
	A1	2	2	2	2	3	2	2	4
	A5	3	3	4	4	4	3	3	3
	A7	3	4	4	4	4	4	4	4
III	A8	3	4	4	4	4	3	4	4
	A12	2	2	2	2	2	2	2	4
	A10	3	3	3	4	4	3	3	4
	A15	3	2	3	3	3	2	2	4
IV	A9	3	2	2	3	3	2	2	4
	A11	3	3	3	3	3	2	3	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	2	2	2	2	3	2	2	4

\*aluno transferido de escola

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: Controvérsia Académica

Data: 9 / 11 / 2010

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	2	3	3	4	4	3	3	4
	A4	3	3	3	3	4	3	3	3
	A6	3	3	3	3	3	2	3	4
II	A3	4	4	4	4	4	3	3	3
	A1	3	3	2	2	3	2	2	4
	A5	4	4	4	4	4	3	3	3
	A7	3	4	3	4	4	3	3	3
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	4
	A12	2	2	2	2	3	2	2	4
	A10	3	3	3	3	4	3	3	4
	A15	3	3	3	3	4	3	3	4
IV	A9	**	**	**	**	**	**	**	**
	A11	4	4	4	4	4	3	3	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	2	2	2	2	2	2	2	3

\*aluno transferido de escola

\*\* o aluno não esteve presente

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 16 / 11 / 2010

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	**	**	**	**	**	**	**	**
	A4	3	3	3	3	4	3	4	4
	A6	2	2	2	3	3	2	2	4
II	A3	4	4	4	4	4	3	4	3
	A1	2	2	2	2	3	2	2	4
	A5	3	3	3	3	4	3	3	2
	A7	4	4	4	4	4	3	3	3
2III	A8	4	4	4	4	4	3	4	3
	A12	2	2	2	2	2	2	2	4
	A10	3	3	3	3	4	3	3	4
	A15	3	4	3	4	4	3	3	3
IV	A9	3	2	3	3	3	2	2	4
	A11	4	4	4	4	4	3	4	4
	A13	**	**	**	**	**	**	**	**
	A14	2	2	2	2	2	2	2	4

\*aluno transferido de escola

\*\* o aluno não esteve presente

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: Controvérsia Académica

Data: 17 / 11 / 2010

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	2	3	3	4	4	3	3	4
	A4	3	3	3	3	3	3	3	3
	A6	3	3	3	3	4	3	3	4
II	A3	3	4	4	4	4	3	4	3
	A1	3	3	2	2	3	2	2	4
	A5	3	3	3	3	4	3	3	2
	A7	4	4	4	4	4	3	4	3
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	3
	A12	3	3	3	3	3	2	3	4
	A10	3	3	3	4	4	3	3	4
	A15	3	3	3	3	4	3	3	3
IV	A9	3	3	3	3	4	2	3	4
	A11	4	4	4	4	4	3	4	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	2	2	2	2	2	2	2	4

\*aluno transferido de escola

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 4 / 01 / 2011

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	3	4	3	4	4	3	4	4
	A4	3	3	3	4	4	3	3	3
	A6	3	3	3	4	4	3	3	3
II	A3	4	4	4	4	4	4	4	3
	A1	2	2	2	2	3	2	2	4
	A5	3	3	4	4	4	3	3	3
	A7	4	4	4	4	4	4	4	4
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	3
	A12	2	2	2	2	3	2	2	4
	A10	4	4	4	4	4	3	3	4
	A15	3	3	3	3	4	3	3	3
IV	A9	3	3	3	3	3	2	2	4
	A11	4	4	4	4	4	3	4	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	3	2	2	2	3	2	2	4

\*aluno transferido de escola

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 5 / 01 / 2011

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	3	4	3	4	4	3	4	4
	A4	3	3	3	4	3	3	3	3
	A6	3	3	3	4	4	3	3	4
II	A3	4	4	4	4	4	4	4	3
	A1	2	2	2	2	3	2	2	4
	A5	4	4	4	4	4	3	3	3
	A7	4	4	4	4	4	4	4	3
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	3
	A12	3	2	2	2	3	2	2	4
	A10	3	3	3	4	4	3	3	4
	A15	4	4	3	3	4	3	3	3
IV	A9	3	2	2	3	3	2	2	4
	A11	4	4	3	4	3	3	3	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	2	3	2	2	3	2	2	4

\*aluno transferido de escola

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 11 / 01 / 2011

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	3	4	3	4	4	3	4	4
	A4	3	3	3	3	3	3	3	2
	A6	3	3	3	4	4	3	3	4
II	A3	4	4	4	4	4	3	4	2
	A1	2	2	2	2	3	2	2	4
	A5	3	3	3	4	4	3	3	3
	A7	4	4	4	4	4	3	3	3
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	3
	A12	3	2	2	2	3	2	2	4
	A10	3	3	3	4	4	3	3	4
	A15	3	3	3	3	3	3	3	3
IV	A9	3	2	2	3	3	2	2	4
	A11	3	3	4	4	4	3	4	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	3	3	2	3	3	2	2	4

\*aluno transferido de escola

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 12/ 01 / 2011

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	3	4	3	4	4	3	4	4
	A4	3	3	4	3	4	3	3	2
	A6	3	3	3	4	4	3	4	4
II	A3	4	4	4	4	4	4	4	4
	A1	3	3	3	3	3	2	2	4
	A5	3	3	3	4	4	3	3	4
	A7	3	3	4	4	4	3	4	3
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	3
	A12	2	2	2	2	3	2	2	4
	A10	4	4	3	4	4	3	4	4
	A15	4	4	3	3	4	3	3	3
IV	A9	3	2	2	3	3	2	2	4
	A11	3	3	4	4	4	3	4	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	3	3	2	3	3	2	2	4

\*aluno transferido de escola

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 25 / 01 / 2011

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	3	4	3	4	4	3	4	4
	A4	3	3	4	4	4	3	3	4
	A6	3	3	3	4	4	3	3	4
II	A3	4	4	4	4	4	4	4	4
	A1	3	3	3	3	4	2	2	4
	A5	3	3	3	4	4	3	3	3
	A7	4	4	4	4	4	3	3	3
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	3
	A12	3	3	3	3	3	2	2	4
	A10	3	3	3	4	4	3	4	4
	A15	3	3	3	3	4	3	3	3
IV	A9	3	2	3	3	3	2	2	4
	A11	4	4	4	4	4	3	4	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	3	3	2	3	3	2	2	4

\*aluno transferido de escola

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 26 / 01 / 2011

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	3	4	3	4	4	3	4	4
	A4	3	3	4	4	4	3	3	3
	A6	3	4	3	4	4	3	3	4
II	A3	4	4	4	4	4	4	4	3
	A1	3	3	3	3	4	2	2	4
	A5	3	3	3	4	4	3	3	3
	A7	4	4	4	4	4	4	4	3
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	3
	A12	3	2	3	3	3	2	2	4
	A10	3	3	3	4	4	3	4	4
	A15	3	4	3	4	4	3	3	3
IV	A9	3	2	3	3	3	2	2	4
	A11	4	4	4	4	4	3	4	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	3	2	3	3	3	2	2	4

\*aluno transferido de escola

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 1 / 02 / 2011

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	**	**	**	**	**	**	**	**
	A4	3	3	4	4	4	3	4	3
	A6	3	4	3	4	4	3	4	4
II	A3	4	4	4	4	4	4	4	3
	A1	3	3	3	3	4	2	2	4
	A5	4	4	4	4	4	3	3	4
	A7	4	4	4	4	4	4	4	3
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	4
	A12	3	3	3	3	3	2	2	4
	A10	3	3	3	4	4	3	4	4
	A15	3	3	3	4	4	3	3	3
IV	A9	3	2	3	3	3	2	2	4
	A11	4	4	4	4	4	3	4	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	3	3	3	3	3	2	2	4

\*aluno transferido de escola

\*\* o aluno não esteve presente

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)

## GRELHA DE OBSERVAÇÃO DA PROFESSORA

Actividade Desenvolvida: STAD

Data: 2 / 02 / 2011

Grupo	Alunos	Pesquisa informação (R,A)	Partilha informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por iniciativa própria (R,A)	Responsabi- liza-se pela tarefa (R,A)	Participa nas actividades (R,Coop)	Partilha ideias próprias (Coop)	Ajuda os colegas a superar dificuldades (Aj, Coop)	Respeita a opinião dos colegas (Res,Coop)
I	A0	*	*	*	*	*	*	*	*
	A2	**	**	**	**	**	**	**	**
	A4	4	4	4	4	4	4	4	3
	A6	3	4	3	4	4	3	4	4
II	A3	4	4	4	4	4	4	4	3
	A1	3	3	3	3	4	2	2	4
	A5	4	4	4	4	4	3	3	4
	A7	4	4	4	4	4	4	4	3
III	A8	4	4	4	4	4	4	4	4
	A12	3	2	3	3	3	2	2	4
	A10	3	3	3	4	4	3	4	4
	A15	3	4	3	4	4	3	3	3
IV	A9	3	2	3	3	4	2	2	4
	A11	4	4	4	4	4	3	4	4
	A13	4	4	4	4	4	4	4	4
	A14	3	3	3	3	3	2	2	4

\*aluno transferido de escola

\*\* o aluno não esteve presente

R – responsabilidade; A – autonomia; Coop – cooperação; Res – respeito; Aj – Ajuda

Categorias de registo – Nunca (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3); Sempre (4)