



**Aprendizagem Cooperativa - Aplicação dos
métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo com alunos
do 5º ano de escolaridade**

Dora Maria Barroso de Sá

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

Orientada por **Delmina Maria Pires**

Bragança
Fevereiro de 2015

Aos meus familiares e amigos de sempre.

Aos meus companheiros de licenciatura, com quem troquei as primeiras experiências pedagógicas e vivi desmedidas estórias.

Aos colegas de profissão, com quem me fui cruzando pelas escolas deste país e donde nasceram grandes amizades.

Agradecimentos

Decorrido um largo período de intenso trabalho de pesquisa, ação e escrita, embora inúmeras vezes retardado por motivos diversos, mas que me possibilitou concretizar este produto final com especial gosto, resta-me agradecer, aqui, a todos quantos me ofereceram a sua ajuda valiosa.

Por ter sido o meu “par mais capaz” nesta caminhada de perder o fôlego, tornando o meu trabalho muito mais rico, agradeço, especialmente, à Professora Doutora Delmina Pires, minha orientadora nesta dissertação.

Pelos bons momentos vividos e partilha de saberes, a minha retribuição aos colegas de mestrado, e também a todos os professores pelos preciosos ensinamentos.

Pela forma amistosa como me recebeu e por ter permitido a implementação deste estudo (e não só!), agradeço, muito, à Paula Teixeira, Diretora do Agrupamento de Escolas implicado no ano letivo 2013/2014.

Pelo grande envolvimento nas atividades propostas, a minha gratidão aos excepcionais protagonistas, os meus alunos do 5.ºB, pois sem eles não teria sido possível fazer o estudo prático.

Pela enorme amizade e pela tradução do resumo para Inglês, *my thanks to* Manuela!
E, pela paciência e por TUDO, agradeço aos meus pais e irmã!

A todos, deixo aqui expresso o meu reconhecimento.

Resumo

Numa época em que se defende uma Escola voltada para a formação integral do aluno, que desenvolva uma verdadeira alfabetização científica e, igualmente, eduque para as atitudes e valores, é necessário que se promovam práticas educacionais que trabalhem competências várias, não só do campo cognitivo, mas também do campo social. Por isso, julgamos que a implementação de práticas cooperativas em sala de aula poderá ser um favorável contributo para o desenvolvimento mais completo do aluno, donde ressalta a importância que o outro assume na formação do EU.

Assim, pretendeu-se compreender a influência da Aprendizagem Cooperativa no desenvolvimento de competências académicas (cognitivas simples e complexas) e sociais (autonomia, participação e responsabilidade) de elevado nível de abstração, em alunos do 5.º ano de escolaridade de vários estratos sociais, num estudo alicerçado na teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky e na literatura da Aprendizagem Cooperativa.

Para o efeito, implementaram-se dois métodos cooperativos, Jigsaw e Graffiti Cooperativo, na disciplina de Ciências Naturais, durante dezasseis atividades, numa turma composta por vinte e nove alunos de uma escola do Barlavento Algarvio.

O estudo de natureza essencialmente qualitativa, em que se utilizaram técnicas apropriadas de observação e inquérito para a prossecução dos objetivos, mostrou que, a metodologia cooperativa promoveu um bom desempenho cognitivo da amostra, de forma mais visível nos alunos pertencentes à classe trabalhadora nas competências cognitivas simples e nos alunos provenientes da classe média baixa, sobretudo nas cognitivas complexas, mas também nas simples. Esta metodologia promoveu, também, o gradual desenvolvimento das competências sociais em análise e motivação imensa em todos os alunos.

Palavras-chave

Aprendizagem Cooperativa, Jigsaw, Graffiti Cooperativo e Ciências Naturais

Abstract

In an era that advocates a school directed to the integral student education, to develop a true scientific literacy and also educates for attitudes and values, it is necessary to promote educational practices that develop cognitive and social skills. I therefore believe that the implementation of cooperative practices in the classroom may be a positive contribution fuller development, where highlights the importance that the other takes in shaping of ME.

Thus, we sought to understand the influence of cooperative methodology in the development of academic skills (simple and complex cognitive) and social (autonomy, participation and responsibility) of high level of abstraction in students of the 5th grade coming from varied social classes, in a study grounded on the psychological development of Vygotsky and the Cooperative Learning literature.

For this propose, two cooperative methods were implemented, Jigsaw and Graffiti Cooperative, in Natural Sciences discipline, for sixteen activities in a group of twenty-nine students from a school in the western Algarve.

The essentially qualitative study, in which were used appropriate techniques of observation and inquiry in pursuit of goals, showed that the cooperative approach promoted a good cognitive performance of the sample, most visibly in the students belonging to the working class in simple cognitive skills and in the students from lower middle class, especially in complex cognitive but also in simple. This methodology promoted also the gradual development of social skills analyzed and a lot of motivation in all students.

Keywords

Cooperative Learning, Jigsaw, Graffiti Cooperative and Natural Sciences.

Índice geral

Resumo	iv
Palavras-chave	iv
Abstract.....	v
Keywords.....	v
Índice geral	vi
Índice de figuras	viii
Índice de quadros e gráficos	ix
Lista de acrónimos e siglas	x
Capítulo 1. Introdução	1
1.1 Contextualização do estudo	1
1.2 Problema e objetivos	3
1.3 Descrição geral do trabalho	3
Capítulo 2. Fundamentação teórica	6
2.1 Importância da Educação em Ciências no Ensino Básico	6
2.2 Teorias de aprendizagem e modelos de ensino das Ciências	9
2.2.1 Conceito de aprendizagem	9
2.2.2 Teorias de aprendizagem - Breve referência comparativa a Piaget e a Vygotsky	10
2.2.3 Modelos de ensino das Ciências e sua relação com as teorias de aprendizagem que os suportam.....	12
2.3 Vygotsky e a aprendizagem em interação social.....	15
2.3.1 Contexto pedagógico e biográfico de Vygotsky	15
2.3.2 Teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky	17
2.3.2.a Zona de desenvolvimento proximal	18
2.3.3.b Conceitos espontâneos e conceitos científicos.....	21
2.4 A Aprendizagem Cooperativa	22
2.4.1 Historial e problemática da Aprendizagem Cooperativa	22
2.4.2 Conceito de Aprendizagem Cooperativa.....	24
2.4.3 Componentes básicos da Aprendizagem Cooperativa	26
2.4.4 Grupos de trabalho cooperativo	28
2.4.4.a Tipos de grupos.....	28
2.4.4.b Formação dos grupos	29
2.4.4.c Papéis atribuídos aos alunos.....	30

2.4.5 Breve referência a alguns métodos de Aprendizagem Cooperativa.....	31
2.4.6 Papel do professor na implementação da Aprendizagem Cooperativa	34
2.4.7 Vantagens e dúvidas da Aprendizagem Cooperativa	35
2.5 Métodos de Aprendizagem Cooperativa implementados na aula	37
2.5.1 Jigsaw ou Método dos Puzzles.....	38
2.5.1.a Considerações metodológicas	39
2.5.2 Graffiti Cooperativo	41
2.5.2.a Considerações metodológicas	42
Capítulo 3. Metodologia.....	44
3.1 Amostra de estudo	44
3.1.1 Nível socioeconómico e cultural da amostra.....	45
3.1.2 Relação entre o nível socioeconómico e cultural da amostra e a classe social	46
3.2 Instrumentos de recolha de dados.....	48
3.3 Descrição do estudo.....	54
Capítulo 4. Apresentação e discussão dos resultados.....	63
4.1 Desenvolvimento de competências académicas	63
4.2 Desenvolvimento de competências sociais.....	72
4.3 Opinião final dos alunos	82
Capítulo 5. Conclusão	85
5.1 Principais conclusões.....	85
5.2 Contributos, sugestões e limitações.....	88
Referências bibliográficas	90
Anexos.....	96
Anexo 1. Escala de profissão	96
Anexo 2. Escala de habilitação académica	97
Anexo 3. Caracterização da amostra em função dos fatores/variáveis considerados para a formação dos grupos cooperativos.....	98
Anexo 4. Testes escritos e matrizes	99
Anexo 5. Exemplos de planos de aula	118
Anexo 6. Constituição dos grupos de trabalho cooperativo.....	121
Anexo 7. Materiais construídos pela professora para o Graffiti Cooperativo.....	122
Anexo 8. Materiais construídos pela professora para o Jigsaw.....	125
Anexo 9. Resultados globais dos alunos da amostra, em percentagem, nas quatro fichas de avaliação em função do seu NSECF	130
Anexo 10. Aproveitamento dos alunos nas competências CC e CS	131

Índice de figuras

Figura 1. Esquema geral da dissertação.	5
Figura 2. Direção do desenvolvimento na perspectiva de Vygotsky.	18
Figura 3. Representação da ZDP.	20
Figura 4. Trajetória do desenvolvimento dos conceitos científicos e espontâneos.	22
Figura 5. Conceito genérico de AC.	25
Figura 6. Componentes de uma aula cooperativa.	27
Figura 7. Grupos de base e grupos de especialistas.	32
Figura 8. Conceito genérico do Graffiti Cooperativo.	38
Figura 9. Organização das mesas em duas filas paralelas.	40
Figura 10. Organização das mesas em três filas paralelas.	41
Figura 11. Modelos de folha de <i>graffiti</i> para quatro elementos.	43
Figura 12. Modelos de folha de <i>graffiti</i> para três elementos.	43
Figura 13. Grelha de observação da professora (1. ^a e 2. ^a atividades).	49
Figura 14. Guião de autoavaliação do aluno.	50
Figura 15. Portfólio cooperativo da turma.	51
Figura 16. Questões de opinião final.	52
Figura 17. Documento com informações sobre a AC para os alunos.	56
Figura 18. <i>Graffiti</i> Locomoção na água.	58
Figura 19. <i>Graffiti</i> expostos na sala de aula e na biblioteca.	59
Figura 20. Contorno no manual de parte da matéria de um aluno.	60
Figura 21. Cenário da sala de aula para o Jigsaw.	60
Figura 22. Grelha com a pontuação dos primeiros grupos cooperativos.	61
Figura 23. Diagrama ilustrativo das três fases do estudo (planeamento, implementação pedagógica e finalização).	62
Figura 24. <i>Graffiti</i> Raiz.	81
Figura 25. <i>Graffiti</i> Metamorfoses.	82
Figura 26. Grelha com pontuação dos segundos grupos cooperativos.	82

Índice de quadros e gráficos

Quadro 1. Diferenças entre grupos em AC e grupos de trabalho tradicional.....	28
Quadro 2. Características gerais de alguns métodos de AC.....	33
Quadro 3. Relação entre o NSECF e a classe social segundo uma escala de 3 categorias.	47
Quadro 4. Distribuição dos alunos pelas 3 categorias de NSECF/ classe social.....	47
Quadro 5. Relação entre o problema, os objetivos, os métodos e técnicas e os instrumentos.	53
Quadro 6. Organização/sequência das atividades cooperativas.	55
Quadro 7. Resultados globais obtidos pelos alunos nas diferentes fichas de avaliação.....	64
Quadro 8. Resultados dos alunos na ficha 1, nas competências CC e CS, em função do NSECF.....	65
Quadro 9. Resultados dos alunos na ficha 2, nas competências CC e CS, em função do NSECF.....	66
Quadro 10. Resultados dos alunos na ficha 3, nas competências CC e CS, em função do NSECF.....	67
Quadro 11. Resultados dos alunos na ficha 4, nas competências CC e CS, em função do NSECF.....	69
Quadro 12. Percepção da professora sobre os comportamentos/atitudes dos alunos na 2. ^a atividade (Jigsaw).	74
Quadro 13. Percepção da professora sobre os comportamentos/atitudes dos alunos na 8. ^a atividade (Jigsaw).	76
Quadro 14. Percepção da professora sobre os comportamentos/atitudes dos alunos na 14. ^a atividade (Graffiti Cooperativo).	79
Gráfico 1. Perfil evolutivo dos alunos nas competências CC ao longo dos quatro momentos de avaliação.	70
Gráfico 2. Perfil evolutivo dos alunos nas competências CS ao longo dos quatro momentos de avaliação.	71

Lista de acrónimos e siglas

AC Aprendizagem Cooperativa

CC Competências cognitivas complexas

CM⁻ Classe média baixa

CM⁺ Classe média alta

CS Competências cognitivas simples

CT Classe trabalhadora

CTSA Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EC Ensino Cooperativo

EPD Ensino por Descoberta

EPT Ensino por Transmissão

MEC Ministério da Educação e Ciência

NEE Necessidades Educativas Especiais

NSECF Nível socioeconómico e cultural familiar

OCDE Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PISA *Programme for International Student Assessment*

TIC Tecnologias de Informação e Comunicação

TIMMS *Trends in International Mathematics and Science Study*

ZDP Zona de desenvolvimento proximal

UNESCO Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

Capítulo 1. Introdução

Neste capítulo inicial apresentamos o tema do estudo e a forma como foi desenvolvido em função do problema que o envolve. Assim, procedemos a uma breve contextualização do mesmo expondo as justificações e a importância que estão na sua base. Também identificamos o problema que lhe deu princípio e os objetivos orientadores, assim como, fazemos a descrição geral de como o trabalho foi realizado e sequenciado.

1.1 Contextualização do estudo

A sociedade contemporânea, em desarmonia com o uso maioritário de metodologias de ensino-aprendizagem tipicamente expositivas e cultivadoras do individualismo, necessita de um ensino que ultrapasse a simples instrução dos conteúdos científicos e se direcione, também, para a construção da cidadania. Ou seja, é necessário que a Escola assuma um papel mais complexo voltado para a totalidade do ser humano, que acrescente, ao ensino das matérias curriculares, valores de cidadania, e desta forma contribuir para a vida ativa do aluno (futuro cidadão) na sociedade.

É neste sentido que, as orientações curriculares para o Ensino Básico, como as mencionadas no programa da antiga disciplina de Ciências da Natureza do 2.º Ciclo (1991) e a par das metas (conhecimentos que os alunos devem alcançar e capacidades que devem desenvolver) da disciplina de Ciências Naturais (2013), recomendam que o ensino das Ciências proporcione aos alunos, não só a aquisição de conhecimento científico e o desenvolvimento do raciocínio, do pensamento crítico e da resolução de problemas, mas também o desenvolvimento de atitudes e valores que os tornem capazes de lidar com as questões científicas e tecnológicas que todos os dias se colocam aos cidadãos. No entanto, dada a complexidade do conhecimento científico e a falta de motivação de muitos alunos para a aprendizagem torna-se, por vezes, uma tarefa difícil, atingir estes objetivos, em particular, nos primeiros anos de escolaridade.

Diariamente, os professores tentam implementar na sala de aula métodos e estratégias que sejam eficazes na promoção da aprendizagem e, ao mesmo tempo, que sejam dinâmicas e atrativas para os alunos. Alguns estudos recentes (Fontes & Freixo, 2004; Ribeiro, 2006; Lopes & Silva, 2009; Andrade, 2011; Rodrigues, 2012) têm mostrado a eficácia da

Aprendizagem Cooperativa (AC) no desenvolvimento da aprendizagem científica dos alunos e na aquisição das competências atrás referidas, bem como, no aumento da motivação (fator facilitador da aprendizagem) nos alunos, pelo que sugerem a aplicação desta metodologia nas aulas de Ciências Naturais.

A AC parece, assim, poder constituir-se como uma metodologia de ensino-aprendizagem eficaz e alternativa a outras mais tradicionais e centradas na transmissão de conhecimentos, que são menos atrativas e estimulantes para os alunos. Não sendo uma ideia nova, a AC ainda é pouco conhecida e experimentada no ensino português. Esta forma de aprendizagem está subjacente no documento da Organização Curricular e Programas (1991) quando, por exemplo, é referenciado ao nível do trabalho do professor “Incentivar o reconhecimento pelo valor social do trabalho em todas as suas formas e promover o sentido de entreajuda e cooperação.” (p.14), ou ao nível do que o professor deve avaliar “A capacidade de comunicação e cooperação com outros.” (p. 35). Também as competências transversais que os alunos devem desenvolver, “Revelar atitudes de confiança, aceitando outros pontos de vista.” e “Cooperar em atividades de grupo.” (p. 9), indicadas no Programa de Ciências da Natureza do 2.º Ciclo, sugerem-nos claramente como metodologia de trabalho a AC.

Segundo Fontes & Freixo (2004), a AC desenvolve-se quando os alunos são ensinados “... a aprender uns com os outros, servindo cada um deles como o par mais capaz, permitindo-lhes alargar os seus campos de experiências educativas, independentemente das suas condições socioculturais, sexo, idade, capacidades cognitivas ou acesso ao conhecimento.” (p. 10)

Atendendo ao exposto, e também ao interesse/curiosidade que temos sobre esta temática, consideramos importante a implementação de práticas cooperativas no ensino das Ciências. Esse interesse/curiosidade baseia-se, fundamentalmente, no convencimento de que essas práticas permitirem dar cumprimento às orientações definidas pelo Ministério da Educação e Ciência (MEC), indo ao encontro das necessidades de aprendizagem dos alunos da sociedade contemporânea e serem um fator de motivação dos alunos, que é determinante na aprendizagem dos conteúdos e no desenvolvimento de competências académicas e sociais, como já tínhamos dito anteriormente. Estas razões justificam o nosso estudo, que se centra ao nível da disciplina de Ciências Naturais, do 5.º ano do Ensino Básico, e que tem sustentação na teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky e na literatura sobre a

AC, bem como, em estudos anteriormente realizados sobre esta temática, como os que mencionamos anteriormente.

1.2 Problema e objetivos

Considerando a Aprendizagem Cooperativa (AC) como uma metodologia pedagógica importante na promoção do ensino das Ciências e muito motivadora para os alunos, sugerimos responder ao seguinte problema: *Qual a influência da Aprendizagem Cooperativa no desenvolvimento de competências académicas e sociais, nomeadamente de elevado nível de abstração, em alunos do 5º ano de escolaridade?*

Com base no problema definiram-se os seguintes objetivos:

(a) Perceber a importância da AC no desenvolvimento de competências académicas e sociais.

(a1) Averiguar a eficácia dos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo no desenvolvimento de competências académicas (competências cognitivas simples e complexas).

(a2) Averiguar a eficácia dos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo no desenvolvimento de competências sociais (autonomia, responsabilidade e participação).

(b) Conhecer os *porquês* da preferência ou não preferência dos alunos pela AC e pelos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo, em particular.

1.3 Descrição geral do trabalho

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, apresentando-se o sumário do conteúdo mais relevante de cada um deles:

No **Capítulo 1**, Introdução, apresenta-se o tema da investigação e o modo como foi explorado. Faz-se a contextualização do estudo, refere-se o problema e enumeram-se os objetivos orientadores. Também se procede a uma descrição geral do trabalho através de uma breve apresentação do conteúdo de cada capítulo e de um esquema com os passos sequenciais.

No **Capítulo 2**, Fundamentação teórica, é descrita a literatura que sustenta a Aprendizagem Cooperativa (AC). Argumenta-se sobre a importância da Educação em

Ciências no Ensino Básico e define-se o conceito de *aprendizagem*. Para além disso, abordam-se teorias de aprendizagem e modelos de ensino relevantes para a investigação e apresenta-se uma breve biografia de Vygotsky, detalhando particularidades essenciais da sua teoria. Também se exploram aspetos como a história e a problemática da AC, os grupos de trabalho e o papel do professor. Referem-se, ainda, vantagens e dúvidas sobre a AC e, como não podia deixar de ser, caracterizam-se os métodos cooperativos e justificam-se os escolhidos para a realização do estudo, designadamente, os métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo.

No **Capítulo 3**, Metodologia, abordam-se as opções metodológicas. Caracteriza-se a amostra de estudo, enumeram-se, descrevem-se e justificam-se os instrumentos de recolha de dados e relatam-se em pormenor os procedimentos seguidos nas aulas de Ciências Naturais do 5.º ano de escolaridade em três fases diferenciadas do estudo (planeamento, implementação pedagógica e finalização).

No **Capítulo 4**, Apresentação e discussão dos resultados, organizam-se as informações obtidas para interpretação. Expõem-se e analisam-se os resultados reunidos ao nível do desempenho académico e social dos alunos, e da opinião que formaram acerca da AC.

No **Capítulo 5**, Conclusão, tecem-se as conclusões a que a investigação possibilitou chegar. E, mencionam-se algumas considerações, sugestões e limitações do estudo.

O trabalho conclui-se com a indicação das referências bibliográficas consultadas e/ou citadas que fundamentaram o trabalho realizado e com a apresentação dos anexos mais significativos.

Para melhor entendimento da forma como o estudo se planeou e se desenvolveu, apresenta-se um esquema geral ilustrativo das diferentes etapas.

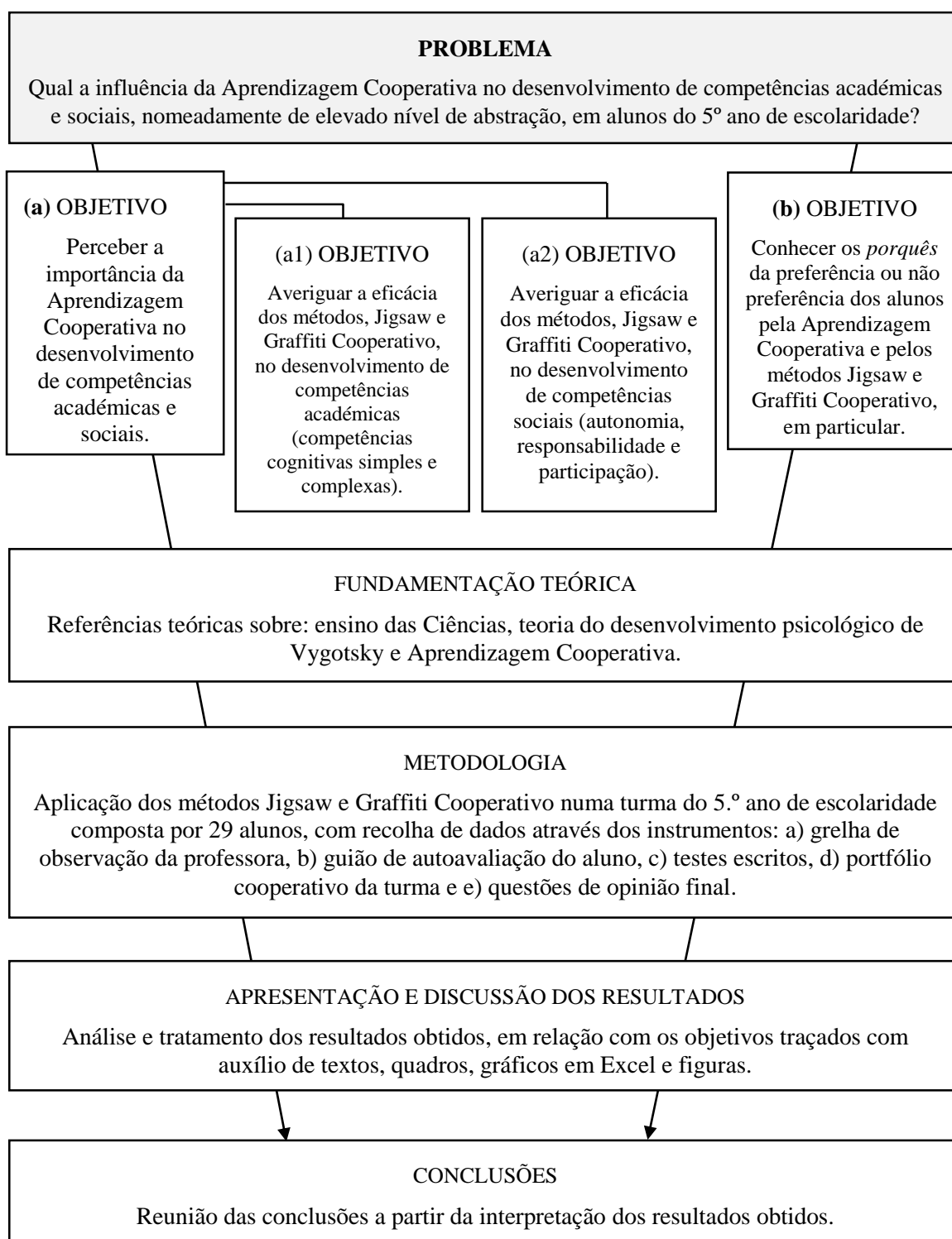


Figura 1. Esquema geral da dissertação.

Capítulo 2. Fundamentação teórica

O principal objetivo deste capítulo é discorrer sobre a literatura que nos permite fundamentar a Aprendizagem Cooperativa (AC). No entanto, começa-se por argumentar sobre a importância da Educação em Ciências no Ensino Básico, principalmente quando se pensa na incessante mudança da sociedade (em consequência dos contínuos avanços científicos e tecnológicos) e, de seguida, abordam-se algumas teorias de aprendizagem e referem-se os modelos de ensino das Ciências que nelas se alicerçam e nos interessa explorar. Simultaneamente, introduz-se o conceito de aprendizagem na perspetiva de diferentes autores e, mais adiante, detalha-se a teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky, com os seus avançados conceitos e, por último, descrevem-se os aspetos basilares da AC para este estudo, apresentando de forma justificada os métodos cooperativos escolhidos.

2.1 Importância da Educação em Ciências no Ensino Básico

Para sermos capazes de compreender o mundo que nos rodeia é necessário saber (aprender!) Ciência. (Fernandes, 2011, p.21)

Como professora de Ciências e como cidadã, e tal como muitos autores, (Pires, Morais & Neves, 2004; Pereira & Martins, 2008; Alves, 2011; Pereira, 2012) consideramos que a Educação em Ciências é primordial para a compreensão dos fenómenos naturais e sociais que rodeiam as crianças.

O desenvolvimento notório da Ciência e da Tecnologia em áreas como a agricultura comercial, a aquacultura, a indústria farmacêutica, a engenharia das energias renováveis, ou, mesmo, a capacidade de, rapidamente, comunicar e informar, entre outras, com progressos de muitos géneros, e com muitas implicações positivas, diretas e indiretas, na vida das pessoas, tais como, o aumento da esperança média de vida, a maior variedade alimentar e o menor esforço físico na execução de determinados trabalhos, mas também com muitos impactos negativos, como por exemplo, o aumento do “buraco” de ozono e do efeito de estufa, a redução do número de postos de trabalho e a menor socialização entre as pessoas, implica cidadãos informados e críticos, capazes de tomar posição relativamente a esses assuntos de forma esclarecida e consciente.

É nesta perspectiva que se torna essencial, não só perceber que a “ciência” vai possibilitar à criança/cidadão envolver-se (e lidar capazmente) nestas temáticas e nas questões individuais e coletivas que elas suscitam e exigem conhecimento e entendimento de conceitos científicos, mas também que competências científicas devem ser desenvolvidas para, de forma esclarecida, interventiva e autoconfiante, poder participar criativamente na sua própria evolução e na dos outros.

Há quatro séculos atrás, já Coménio (1657) apontava, na sua clássica obra *Didática Magna*, para a importância de “se abrirem” os sentidos das crianças à observação do mundo, uma vez que necessitariam de conhecer, experimentar e executar muitas atividades ao longo das suas vidas. Esta antevisão, apesar de remontar ao início do século XVII, faz hoje mais sentido do que nunca, dada a complexidade da sociedade em que vivemos, em que o saber científico e a capacidade de o “usar” se tornam fundamentais na interpretação/resolução das situações com que nos confrontamos diariamente. É neste sentido, que a promoção da literacia científica nos alunos, entendida como domínio do conhecimento científico e a capacidade de pensamento crítico sobre uma determinada situação, bem como a capacidade de aplicar o conhecimento para resolver problemas/situações novas (Pires *et al.*, 2004; Sousa, 2012; Fernandes & Pires, 2013a) e b)) deve começar desde logo, nos níveis mais baixos de escolaridade, altura em que, como refere Martins (2011), as crianças iniciam a construção das suas primeiras perceções da sociedade que as envolve.

É no seguimento que, por exemplo, Peneda, Rodrigues & Santos (2011) sublinham que aprender Ciências Naturais, na educação básica, vai ajudar as crianças, desde cedo, a compreender fenómenos quotidianos e a questionarem-se sobre o que se passa à sua volta, ao mesmo tempo que se tornam sujeitos sociais com cultura científica, que utilizarão na modificação do mundo atual.

Também na Conferência Mundial sobre Ciência para o século XXI de 1999, da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) ficou bem declarado o valor que atualmente é dado à Educação em Ciências quando é referido “...a educação científica é essencial para o desenvolvimento humano, para a criação de uma capacidade científica endógena e para uma cidadania informada e ativa.” (p.3). É nessa conformidade, que já há mais de uma década que Patrão & Ruivo (2000) dizem que a Escola deve assegurar aos cidadãos do futuro a utilização e apreciação de saberes científicos e consideram que as Ciências Naturais oferecem aos jovens uma educação vindoura, num Mundo que será sempre diferente do atual.

O alargamento da escolaridade obrigatória em Portugal, de nove para doze anos, estabelecido pela Lei n.º 85/2009, é uma evidência da necessidade de se construir uma sociedade mais esclarecida, de forma a aumentar o nível de literacia da população. Segundo o Gabinete de Avaliação Educacional (2010), no estudo internacional *Programme for International Student Assessment* (PISA) de 2009, promovido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), o desempenho dos alunos portugueses revela uma melhoria desde que o país participa no PISA, aproximando-se da média dos países integrantes desta organização. Também o estudo *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) de 2011, mostra semelhante melhoria na recuperação dos alunos, saindo Portugal do fundo da tabela. No entanto, o Ministério da Educação e Ciência (MEC) denota que mais de 50% dos alunos não ultrapassaram o nível intermédio de conhecimentos, donde conclui que “em Ciências estes alunos têm quando muito conhecimentos e compreensão elementares sobre situações práticas, mas não têm domínio suficiente desses conhecimentos...”¹ e que, por isso, há ainda um grande trabalho a fazer. Os professores têm o desafio de melhorar esta situação para que os alunos atinjam conhecimento e compreensão mais elevados.

Neste sentido, e de acordo com as orientações curriculares da Direção Geral da Educação do Ensino Básico (2014) o Currículo de Ciências deve:

- i. Estimular o entusiasmo e interesse pela ciência de modo a que os jovens se sintam confiantes e competentes para se envolverem com matérias científicas e técnicas.
- ii. Ajudar os jovens a adquirir uma compreensão vasta e geral das ideias importantes e das bases explicativas da ciência e dos procedimentos do inquérito científico, que têm maior impacto no nosso ambiente e na nossa cultura em geral.
- iii. Possibilitar o aprofundamento de conhecimento quando é necessário, quer por interesse pessoal dos alunos, quer por motivação de percurso profissional.

A Educação em Ciências pode, assim, contribuir para que, de forma gradual, os alunos percebam corretamente o mundo, refutando/corrigindo/completando o conhecimento do senso comum, respondendo às suas dúvidas e curiosidades, explorando os saberes científicos e “transportando-os” de forma ativa ao mundo real, onde deverão ser cidadãos conscientes, informados e participativos.

¹ <http://www.publico.pt/sociedade/noticia/alunos-do-4%C2%BA-ano-foram-melhores-a-matematica-do-que-em-leitura-1576966>

O professor de Ciências Naturais, como interveniente basilar neste processo de instrução, mas também de formação e crescimento, pode envolver os alunos em atividades práticas, experimentais e demonstrações, bem como, a resolução de problemas e a discussão de temas pertinentes que, ao serem explorados, abrem caminho para o desenvolvimento científico e conceptual dos alunos. Ao realizarem estas atividades, os alunos são implicados na construção mental das suas próprias aprendizagens em interação com outros e com o meio, e estabelecendo uma relação única entre o novo conhecimento e o anteriormente adquirido.

É esta visão do ensino e da aprendizagem que nos conduz para uma orientação *Construtivista* do processo ensino/aprendizagem das Ciências. Mas, esta orientação “pode ir” mais longe, e contrariar aspetos insociais, ao promover a realização das tarefas anteriormente referidas em trabalho cooperativo entre alunos heterogéneos, e relacionando os aspetos científicos e da ciência com a tecnologia, a sociedade e o ambiente (abordagem CTSA da ciência). Nesse caso, como referido por Pires (2010), estaremos a considerar um paradigma socioconstrutivista de ensino/aprendizagem, dando ênfase a Vygotsky e à importância da interação social na aprendizagem.

Em suma, gostaríamos de concluir, pelo que ficou dito anteriormente, que consideramos a Educação em Ciências como fundamental na transformação do indivíduo-aluno em indivíduo-cidadão!

2.2 Teorias de aprendizagem e modelos de ensino das Ciências

2.2.1 Conceito de aprendizagem

Ao consultar-se um dicionário de Língua Portuguesa² verifica-se que a palavra aprendizagem tem como definição “ação ou efeito de aprender”. Por sua vez, a palavra aprender significa “instruir-se” e deriva do termo latino *apprehendere*, que alude para a ação de compreender. Aprendizagem e aprender são portanto dois conceitos relacionados.

O conceito de aprendizagem tem sido objeto de análise e debate por diferentes autores, ao longo do tempo, (Tavares & Alarcão, 1985; Pinto, 2001; Lopes & Pereira, 2010, entre outros), sem que tenha sofrido grandes alterações, mas evoluindo para a ideia de mudança

² Dicionário de Língua Portuguesa da Porto Editora 2011

da conduta do ser humano, que pode acontecer, por exemplo, ao nível da linguagem, do pensamento, das habilidades e dos valores ou, mesmo, das emoções.

Numa análise bastante profunda, Tavares & Alarcão (1985) entendem que a aprendizagem é um processo interior que ocorre ao longo de um tempo mais ou menos longo, com as experiências pessoais vividas, e que produz modificações observáveis no comportamento das pessoas. Dão como exemplo, a ação de pregar um prego (comportamento externo), se uma criança não consegue pregar um prego corretamente antes de ser ensinada, e depois o faz com consistência, isso é uma prova de que houve modificação do seu comportamento, ou seja, houve no seu interior um processo de transformação e mudança que lhe permitiu uma efetiva aprendizagem.

Segundo Pinto (2001), a aprendizagem define-se, em termos gerais, como “uma mudança relativamente permanente no comportamento e no conhecimento devido à prática ou experiência.” (p.54)

Para Lopes & Pereira (2010), a aprendizagem é uma particularidade do ser humano que lhe possibilita adaptar-se a novas situações, acontecendo nos domínios do conhecimento (saber-saber), das competências (saber-fazer), e das atitudes (saber-ser). Ainda segundo estes autores, e referindo-se a Daniel Goleman, escritor da obra *Inteligência Emocional* de 2010, a aprendizagem é vista como uma faceta do indivíduo, que para além de permitir processar a informação, também permite sentir, o que lhe dá a capacidade de resolver problemas emocionais.

2.2.2 Teorias de aprendizagem - Breve referência comparativa a Piaget e a Vygotsky

A forma como o ser humano aprende é estudada, desde longa data, pela Psicologia Educacional, ciência considerada pilar no campo das orientações educativas, dando origem ao aparecimento de grandes escolas que traduzem as principais teorias de aprendizagem.

As primeiras teorias de aprendizagem, behavioristas ou comportamentalistas, dominaram a primeira metade do século XX. Não consideravam a implicação mental do indivíduo que aprende e centravam-se no aspeto *comportamento observável*, fruto da interferência direta do meio ambiente (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Depois da predominância do behaviorismo, surgem as teorias cognitivistas nos finais dos anos sessenta. Surgiram da necessidade em ultrapassar as insuficiências do behaviorismo para explicar fenómenos não observáveis, centrando o seu estudo no funcionamento cognitivo, ou seja, na

atividade mental do indivíduo (Gonçalves, 2007). Estas teorias consideram que as interações entre alunos fornecem melhorias ao processo de aprendizagem, surgindo desta consideração a *perspetiva do desenvolvimento cognitivo*, baseada nos trabalhos de Piaget e Bruner e na teoria de zona desenvolvimento proximal (ZDP) de Vygotsky (Pires, 2001; Lopes & Silva, 2009) referem que a interação entre aprendentes, em tarefas adequadas, como amplificadora do domínio de conceitos fundamentais.

Para Piaget, a aprendizagem começa no nascimento do indivíduo e desenvolve-se durante toda a vida, através de três mecanismos elementares: *assimilação*, o indivíduo assimila toda a informação do exterior; *acomodação*, o indivíduo molda a si a informação que assimila; e *adaptação*, o indivíduo altera e adapta a nova aprendizagem a aprendizagens atuais (Lopes & Pereira, 2010). Piaget também considerou que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo está mais relacionado com a sua maturação biológica, ou seja, em função do tempo, do que com o ambiente que o rodeia, e que ocorria em grande parte de dentro para fora (Pinto, 2001). Para Piaget, a interação entre os indivíduos permite o confronto de ideias divergentes, que produz conflito cognitivo, levando à correção de raciocínios e ao desenvolvimento das estruturas cognitivas (Bessa & Fontaine, 2002; Guedes, Barbosa & Jófili, 2007).

Para Vygotsky, a aprendizagem é um processo eminentemente social que acontece quando indivíduos com conhecimentos, interesses, expectativas e histórias de vida diferentes interagem e partilham (Pires, 2001; Pires *et al.*, 2004), ou seja, aprendem em interação social. O autor sustentou que as habilidades mentais, como a linguagem e o pensamento, tinham uma origem social que começava com a interferência dos pais, tendo seguimento na interferência dos professores e da sociedade. É deste modo que, ao contrário de Piaget, Vygotsky entendeu que o desenvolvimento mental está intimamente ligado com o ambiente e ocorre de fora para dentro, dando origem à interiorização de conhecimentos (Pinto, 2001). Assim, é a interação social, muito importante no processo de desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem, segundo Vygotsky, que leva à construção de novas estruturas cognitivas que podem resultar, por exemplo, de relações de cooperação sem haver conflito (Cachapuz *et al.*, 2002).

A teoria de Vygotsky tem servido para a aplicação de metodologias de trabalho inovadoras e de referência teórica de numerosas investigações educacionais, designadamente, na utilização da Aprendizagem Cooperativa (AC) (Pires, 2001; Fontes & Freixo, 2004; Ramos, 2008; Lopes & Silva, 2009; Andrade, 2011; Rodrigues, 2012). Esta

teoria possibilita a percepção e a análise dos aspetos ligados à construção social do conhecimento e ao desenvolvimento social e pessoal dos alunos. As ideias de Vygotsky são, portanto, uma base essencial para a compreensão teórica da AC, dada a importância comprovada dos fatores sociais na aprendizagem e na progressão dos estudantes, como os estudos anteriormente referidos mostram. Mais à frente, essencialmente no ponto 2.3 - Vygotsky e a aprendizagem em interação social - desenvolveremos, pormenorizadamente, estas ideias de Vygotsky por servirem de base ao trabalho empírico que promovemos em sala de aula.

2.2.3 Modelos de ensino das Ciências e sua relação com as teorias de aprendizagem que os suportam

As teorias cognitivistas de aprendizagem, nas suas várias orientações, deram origem a diferentes modelos de ensino. Analisam-se em particular os modelos que marcam a reflexão sobre a Aprendizagem Cooperativa (AC): **(a)** Ensino por Descoberta (EPD), de orientação, essencialmente, construtivista, baseado na **teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Bruner**, **(b)** Ensino por Transmissão (EPT), de orientação, essencialmente, cognitivista, baseado na teoria **da Aprendizagem Significativa** de Ausubel; e **(c)** Ensino Cooperativo/Colaborativo (EC) de orientação, essencialmente, socioconstrutivista, baseado na **teoria Sociocultural do Desenvolvimento Cognitivo** de Vygotsky.

(a) EPD – Bruner enfatiza a aprendizagem por descoberta, em que o aluno constrói o seu próprio conhecimento, estando subjacente a ideia de que o aluno é um pequeno cientista. A sua teoria segue quatro princípios cruciais: *motivação*, segundo o autor quase todas as crianças possuem uma vontade própria para aprender; *estrutura*, qualquer assunto pode ser preparado de uma forma ótima para poder ser trabalhado; *sequência*, o grau de dificuldade sentido pelo aluno depende muito do encadeamento em que o assunto é trabalhado; e *reforço*, a aprendizagem exige reforço, e a altura em que esse reforço é dado pelo professor é elementar para que a aprendizagem seja bem-sucedida.

O autor também enuncia a organização do currículo em espiral em que os assuntos são ensinados de forma inicialmente simples, e posteriormente são retomados e aprofundados, tendo desta forma o aluno oportunidade de ver o mesmo tópico várias vezes ao longo do seu percurso escolar. Neste modelo de ensino, a ênfase é colocada no aluno e nos processos de aprendizagem (Sprinthall & Sprinthall, 1993; Pires, 2010). O professor tem o papel de

organizador das situações de aprendizagem, devendo por isso, facultar aos alunos material adequado, de forma a serem estimulados a fazerem descobertas por si próprios, deve apresentar-lhes os conteúdos respeitando o nível de desenvolvimento psicológico em que se encontram e com economia de apresentação, sequência e grau de complexidade crescente. Para além disso, deve proporcionar a transferência dos conhecimentos já adquiridos pelos alunos para situações novas e utilizar reforços positivos de forma a motivar as suas aprendizagens (Pires, 2010).

Este modelo de ensino, ao valorizar a aprendizagem por descoberta, vai, também, permitir ganhos nos alunos ao nível da autonomia, da motivação, da responsabilidade e da autoconfiança, que são desenvolvidas em simultâneo com a aquisição de conhecimentos. Contudo, é um modelo que requer bastante tempo para a sua prática e pouco privilegia as aprendizagens sociais.

(b) EPT – Para Ausubel, os processos cognitivos implicados na aprendizagem relacionam-se com a atenção, a memória, a resolução de problemas e a assimilação de conceitos, bem como, com a transferência da aprendizagem para novas situações e o processamento cognitivo da informação (Gonçalves, 2007).

Na perspetiva do autor, a aprendizagem acontece quando uma informação nova se ancora em conhecimentos já assimilados (conceitos âncora), que pode acontecer por receção ou por descoberta. Estas duas formas de adquirir informação e a forma como o aluno a trabalha pode levar a dois tipos de aprendizagem, mecânica ou significativa. Associando estas duas formas de adquirir a informação (por receção ou por descoberta), com as duas formas como o aluno trabalha a informação (de forma mecânica ou significativa), temos quatro padrões de aprendizagem possíveis: Aprendizagem por Receção Mecânica, Aprendizagem por Receção Significativa, Aprendizagem por Descoberta Mecânica e Aprendizagem por Descoberta Significativa.

O importante é que a aprendizagem seja significativa, por descoberta ou por receção, é essa que o autor privilegia, pois é aquela que perdura na estrutura cognitiva do aluno, uma vez que resulta da articulação entre o que o aluno já sabe e aquilo que o professor lhe transmite, e isso pode acontecer por receção. O professor, ao transmitir aos alunos, de forma clara e bem estruturada, os conteúdos na sua versão final, “na forma como vão ser apreendidos”, e ao demonstrar os conceitos, proporcionará condições para a aprendizagem significativa, sem que o aluno tenha que participar ativamente em descoberta, podendo fazê-

lo por recepção. É neste sentido que, para Ausubel, a aprendizagem é, em simultâneo, trabalho do aluno e do professor (Gonçalves, 2007; Pires, 2010).

Na transmissão dos assuntos o professor deve usar várias técnicas, como a exemplificação e a ilustração, tal como, a explicitação de semelhanças e diferenças e o estabelecimento de relações entre o novo conhecimento e aquilo que o aluno já conhece, entre outras (Pires, 2010).

Com este modelo, em que é possível trabalhar um grande volume de conteúdos num curto espaço de tempo, há que ter uma particular atenção na planificação da aula, por forma a dar importância ao que o aluno já sabe, para que a aprendizagem seja significativa. Por centrar-se em demasia nos conteúdos e na transmissão verbal de conhecimentos, desvaloriza a descoberta autónoma, o que faz do aluno um agente passivo, pouco autónomo e pouco responsável. Podemos concluir que neste modelo de EPT, o professor e os conteúdos de aprendizagem são os protagonistas do processo de ensino/aprendizagem.

(c) **EC** - Inspirado em Vygotsky e na ideia de aluno ativo, que aprende em colaboração, quando inserido em contextos sociais variados que fomentam a interação, temos o modelo de Ensino Cooperativo (EC). Com este modelo de ensino enfatiza-se o aluno e os contextos de aprendizagem.

Neste caso, o professor tem a responsabilidade de criar um bom ambiente na aula, de forma a convidar todos os alunos, com mais ou menos dificuldades, a participarem nas atividades propostas e a interagirem com confiança, aceitando-se e aceitando os colegas com as várias dissemelhanças. As tarefas de instrução devem ir mais além do desenvolvimento real dos alunos, de forma a promover as suas potencialidades, e estes devem ser auxiliados a argumentar e a discutir diferentes temáticas. Também os conhecimentos prévios dos alunos devem ser valorizados, e servirem de ponto de partida para o estabelecimento de relações explícitas e constantes com os novos assuntos, e a transferência desses conhecimentos para novas situações, ser uma prática constante (Pires, 2010).

Este modelo favorece a integração social de todos os alunos, em que a idade, o género, o aspeto físico ou outras características, não são entraves à aprendizagem, mas podem fomentá-la pelo aumento da diversidade. Também aumenta a responsabilidade e a autonomia individual e coletiva porque os alunos comprometessem a aprender para obterem bons resultados para si e para o grupo.

Tal como no modelo de Ensino por Descoberta (EPD), a implementação do modelo de EC, requer bastante tempo, o que pode ocasionar uma diminuição dos conteúdos trabalhados,

podendo levar ao incumprimento do programa. Mas as vantagens da cooperação e do desenvolvimento do aluno, promovidos em sala de aula, podem compensar os constrangimentos referidos.

O papel típico do aluno e do professor neste modelo é previsivelmente alterado, como Pires (2001) salienta:

Com Vygotsky, o papel do professor passa a ser, fundamentalmente, o de um orientador de aprendizagem, o que providencia um conjunto de recursos qualificados e cuidadosamente selecionados, no sentido de promover o desenvolvimento do aluno. O papel do aluno na aquisição e construção do conhecimento também é logicamente alterado, a sua aprendizagem deixa de ser individual e orientada por outros, para ser social e também orientadora e facilitadora da aprendizagem dos outros. (p. 20)

Tendo em conta os modelos caracterizados, verifica-se que a ênfase na interação com outros é valorizada no modelo de EC, inspirado em Vygotsky, e é o mais revolucionário dado que rompe com o ensino mais conservador e vai ao encontro da valorização das competências sociais e, sobretudo, vai mais além no desenvolvimento das competências dos alunos. Porém, o importante é não colocar de parte uns modelos em prol de outros, devendo-se considerar a diversidade e implementá-los de forma complementar, diversificando estratégias e metodologias, consoante, os alunos, o contexto, os conteúdos, etc.

2.3 Vygotsky e a aprendizagem em interação social

2.3.1 Contexto pedagógico e biográfico de Vygotsky

A importância que Vygotsky atribuiu à aprendizagem em interação social e a multiplicidade cultural e civil das sociedades contemporâneas, fizeram despertar as ideias cativantes deste autor no seio da pedagogia educativa. A sua biografia impressiona e mostra que as suas ideias influenciam as Ciências da Educação.

Lev Semyonvitch Vygotsky (1896-1934) foi um grande pensador bielorusso, especialmente no campo da psicologia do desenvolvimento, sendo contemporâneo de Piaget, Pavlov e Watson, outras figuras marcantes desta ciência, mas sem influência na sua teoria.

Descendente de uma família numerosa, mas próspera, Vygotsky teve a oportunidade de usufruir de uma boa educação, tendo realizado a instrução primária em sua casa. Ingressou

depois no ensino público e, em 1917, diplomou-se em Literatura na Universidade de Moscovo, iniciando a sua atividade profissional nesse mesmo ano. Interessa-se também por outras áreas, como o teatro e a psicologia ligada à arte. (Fontes & Freixo, 2004; Aguiar, 2007)

Até 1923 foi professor de literatura e psicologia na cidade de Gómel, localidade onde já tinha vivido com a sua família. Criou a revista literária *Veraske* e o laboratório de psicologia no instituto de formação de professores, onde ministrava o curso de psicologia, área que na verdade o aliciava, como recorda Ribeiro (2006). Entre 1924 e 1934 trabalha em Moscovo como investigador convidado do Instituto de Psicologia e, paralelamente, leciona em institutos universitários, realizando diversos trabalhos de pesquisa, acerca do desenvolvimento psicológico em crianças e jovens com deficiências mentais e físicas, tendo também estudado o papel da educação na emergência do pensamento – consciência. (Aguiar, 2007)

Na mesma época, ainda frequentou a faculdade de medicina de Moscovo, não completando o curso, por vir a falecer em 1934, com apenas 37 anos, vítima de tuberculose [doença bastante comum na altura] e que o debilitava havia mais de uma década. Escreveu o livro *Pensamento e Linguagem*, uma referência para os educadores e professores de hoje. Deixou, também, numerosos trabalhos, que só anos mais tarde, devido a problemas com o regime da União Soviética de então, puderam ser desenvolvidos e publicados por alguns dos seus colaboradores como Luria e SaKharov (Fontes & Freixo, 2004).

A morte prematura e as circunstâncias políticas da época, não permitiram a Vygotsky terminar a sua obra, no entanto, ela é considerada bastante completa, sendo atualmente seguida por vários autores. Este pensador teve assim uma curta, mas brilhante, passagem pela vida, rica de cientificidade e culturalidade, sendo, por isso, apelidado por muitos como o *Mozart* da psicologia do desenvolvimento.

É a sua teoria do desenvolvimento psicológico, reconhecida quase 30 anos depois da morte do criador, que tem servido de referência a autores muito mencionados em investigações na área da Aprendizagem Cooperativa (AC), como por exemplo, Johnson & Johnson dos Estados Unidos da América, Sharan de Israel, ou Bessa & Fontaine de Portugal. Vygotsky inclui na sua teoria conceitos fundamentais para todos aqueles que se importam com os processos de ensino e da aprendizagem, como *mediação*, *lei da dupla formação dos processos psicológicos superiores* e *internalização*, *zona de desenvolvimento proximal* e

desenvolvimento real e potencial e a formação dos conceitos científicos na criança, que importa conhecer e que abordaremos neste estudo.

2.3.2 Teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky

Vygotsky encontrou manifestas ligações entre aspetos socioculturais e a mente ao estudar profundamente o desenvolvimento humano. Foi influenciado em parte pelo pensamento marxista para desenrolar a sua teoria do desenvolvimento psicológico, que considerava “... uma fonte científica valiosa.” (Vygotsky, 1978, p. 6)

A forma como estudou a consciência estrutura-se em três ideias principais: (a) a análise genética é o centro do estudo das questões psicológicas, uma vez que os processos psicológicos superiores só podem ser analisados estudando a sua origem e o seu desenvolvimento; (b) os processos psicológicos superiores têm uma origem social, isto é, surgem inicialmente no seio das relações sociais e só depois se internalizam; e (c) o carácter mediador dos instrumentos usados nos processos psicológicos explica a sua compreensão, isto porque a relação do ser humano com o meio acontece graças ao uso de instrumentos intermediários, por exemplo, a linguagem, sistemas numéricos e signos, que fazem da atividade humana uma atividade instrumental (Wertsch, 1998, *apud* Salvador, Mestres, Goñi & Gallart, 1999). É com estas três ideias que Vygotsky tenta explicar a formação da consciência, que acontecerá, mais graças a aspetos externos ao indivíduo, do que a aspetos internos. É o somatório destas ideias que resulta numa teoria socioconstrutivista.

Segundo Cachapuz *et al.* (2002), o conceito de *mediação* é o núcleo da teoria do desenvolvimento psicológico de Vygotsky, realçando que para o autor, o desenvolvimento só acontece em ambiente social, sendo a linguagem mediadora das relações do sujeito com o mundo (Fontes & Freixo, 2004). Na mesma linha de ideias, estas investigadoras acrescentam que na visão de Vygotsky, a atividade mental resulta de um conjunto de vários aspetos de aprendizagem social, por meio de um instrumento chave organizador do pensamento - a linguagem.

Outros conceitos fundamentais da teoria de Vygotsky são a *lei da dupla formação dos processos psicológicos superiores* e a *internalização*, que se interligam. Na explicação de Wertsch (1985), a passagem das funções psicológicas mentais básicas para funções psicológicas superiores, acontece primeiro numa passagem da atividade individual para a atividade social, retornando, depois, à atividade individual. Ou seja, esta transformação ocorre, inicialmente, no plano interpsicológico para depois se transportar ao plano

intrapicológico, através do processo de internalização. Este conceito de *internalização* para Salvador *et al.* (1999) define-se como “o processo de reconstrução interna de uma atividade externa.” (p.107).

Um pormenor destacado nesta teoria é a relação que Vygotsky faz entre aprendizagem e desenvolvimento, sendo este visto como uma consequência da interação com a instrução. Esta forma de ver a aprendizagem (e a instrução) como motor do desenvolvimento (Pires, 2001; Pires *et al.*, 2004) discorda da visão de Piaget, que assume a aprendizagem (e a instrução) feita de acordo com o ciclo de desenvolvimento em que as crianças se encontram, e que vê a instrução e o desenvolvimento como processos distintos e incomparáveis (Vygotsky, 1934; 2007). A aprendizagem é, para Vygotsky, um processo social complexo e culturalmente organizado, próprio do ser humano e, por isso, universal, e indispensável ao desenvolvimento, precedendo-o e interligando-se (Fontes & Freixo, 2004).

Pires (2001) e Pires *et al.* (2004) referem que a teoria de Vygotsky, e a sua forma de ver a formação dos processos mentais mais elevados, nos encaminha para a importância da família/comunidade e da socialização primária no desenvolvimento das funções mentais mais elevadas, uma vez que ferramentas psicológicas muito importantes, como a linguagem, são sociais, permitindo através do seu uso que se desenvolvam dinâmicas de comunicação, que serão substanciais na formação dessas funções. Também a socialização que acontece na escola é valorizada, por meio do trabalho de grupo entre alunos heterogêneos, que, desta forma, pelas exigências de comunicação, potenciam a criação de ferramentas psicológicas.

Em suma, na perspectiva de Vygotsky, o desenvolvimento da criança ocorre do social para o individual, através da interação com outros, sendo o conhecimento mediado por instrumentos sociais, que a auxiliam na construção ativa da sua aprendizagem.



Figura 2. Direção do desenvolvimento na perspectiva de Vygotsky.

2.3.2.a Zona de desenvolvimento proximal

Vygotsky estudou funções da criança ainda em desenvolvimento, ultrapassando outros pensadores que se limitaram, apenas, ao estudo do desenvolvimento efetivo. Atribuiu

especial importância no processo de desenvolvimento infantil, ao que designou por zona de desenvolvimento proximal (ZDP), definiu-a pelas seguintes palavras:

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente [desenvolvimento potencial] (Vygotsky, 1978, p. 86).

Na interpretação de Pires (2001), para Vygotsky “o desenvolvimento nunca é definido apenas pelo que já está amadurecido, ou seja, pelas funções que já estão desenvolvidas mas também pelas que estão em processo de amadurecimento.” (p. 21). A autora explica que é nesta condição de desenvolvimento da criança, que Vygotsky justifica o conceito de ZDP, que pode ser entendido como a distância entre as capacidades que o aluno tem para concretizar tarefas desacompanhado, e o que é capaz de concretizar acompanhado por alguém mais capaz. Acrescenta, ainda, um outro ponto de vista mais dinâmico da ZDP, como algo que se vai concretizando ao longo do tempo, algo que o próprio sujeito desenvolve em colaboração com os outros, ao autorrealizar atividades e criando temporalmente a sua própria história.

Vygotsky considerou, assim, dois níveis de desenvolvimento, o real e o potencial, tendo definido claramente o primeiro como sendo o resultado de competências já estabelecidas, não definiu com a mesma clareza a forma como se desenvolve o segundo, pois, uma vez que este ocorre em colaboração com pares mais capazes ou sob a orientação de outros mais experientes, por meio de competências não consolidadas, este nível vai depender de cada indivíduo, da colaboração de outras pessoas mais experientes, que se desconhecem à partida, e das tarefas a realizar.

No entendimento de vários investigadores que estudaram a teoria de Vygotsky (Wertsch, 1985; Fontes & Freixo, 2004; Pires *et al.*, 2004), a ZDP é originada pela instrução quando esta atividade supera o desenvolvimento do aluno. Quando a escola proporciona aos alunos a possibilidade de realizarem tarefas que vão além do seu desenvolvimento real (que farão com a ajuda de pares mais capazes, do professor ou de qualquer outra pessoa mais experiente) está a contribuir para o seu desenvolvimento cognitivo e a promover o seu sucesso, pela criação de ZDP - Desenvolvimento Potencial.

Neste entendimento, a instrução vai mais além, pois o aluno realizará mais tarde as tarefas sem o apoio de outros. É assim que, como sugerem Fontes & Freixo (2004), a relação dos alunos com o seu professor e com pares mais capazes está na base do desenvolvimento cognitivo dos alunos. Enfatizamos o que dissemos antes, dada a importância que lhe atribuímos, que, deste modo, é possível antecipar aprendizagens do aluno e descobrir novas capacidades, que doutra forma não se evidenciariam, permitindo-lhe, *a posteriori*, solucionar problemas sozinho.

O conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) conduz-nos para a importância da utilização, em sala de aula, do trabalho em grupos heterogêneos, proporcionando Aprendizagem Cooperativa (AC), com apoio do professor e dos colegas, em ambiente favorável à atividade do aluno, tirando vantagem das diferenças de todos e arriscando no potencial de cada um.

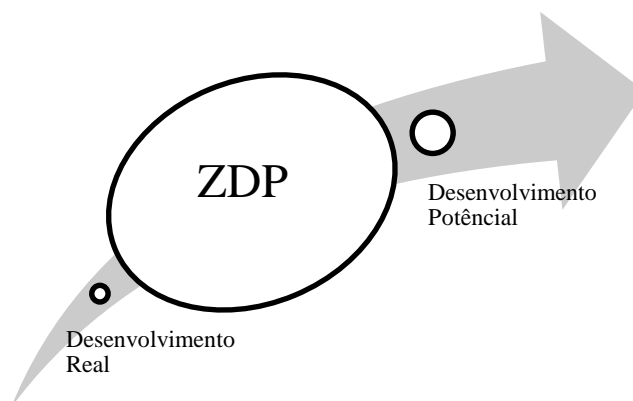


Figura 3. Representação da ZDP.

De acordo com Moll (2002, *apud* Ribeiro, 2006) podem considerar-se quatro estádios de ZDP, a saber:

Estádio I – *O desempenho é assistido por indivíduos mais capazes.* Professor ou colegas mais capazes regulam externamente o desempenho do aluno, uma vez que ainda não é capaz de executar uma tarefa sozinho.

Estádio II – *O desempenho é autoassistido.* O desempenho do aluno pode ainda não estar desenvolvido ou automatizado, mas já é capaz de realizar uma determinada tarefa sem ajuda de outros.

Estádio III – *O desempenho é desenvolvido, automatizado e fossilizado.* O aluno interiorizou a forma de executar a tarefa, não havendo já necessidade de assistência. Para

Vygotsky este estágio era como os *frutos* do desenvolvimento e também *fossilizado* porque se torna rígido e afastado da dinâmica da modificação social e mental.

Estágio IV – *A desautomização do desempenho conduz a um retorno à ZDP*. Ao longo da vida a aprendizagem vai da assistência externa à autoassistência, repetindo esta sequência no desenvolvimento de novas capacidades. Em diferentes momentos de aprendizagem os alunos recebem regulação externa, autoregulação e processos automatizados de forma mista.

Como se verifica a assistência externa ao aluno é imprescindível para que não recue na aprendizagem e, principalmente, consiga avançar pela ZDP. Como denota Vygotsky (1934: 2007, p. 108) “... a instrução deve estar voltada para o futuro e não para o passado.”

2.3.3.b Conceitos espontâneos e conceitos científicos

Dos estudos de Vygotsky também consta o processo de formação dos conceitos científicos. Serão o resultado de uma atividade complexa e abstrata, que aproveita o signo e a palavra, como meio de condução das operações mentais (Vygotsky, 1934; 2007). Diferenciou *conceitos espontâneos*, adquiridos pelos alunos em ambientes culturais diários que não carecem da escola para a sua formulação, de *conceitos não espontâneos*, que nascem da interação entre as ideias das crianças sobre a realidade circundante e a interferência dos adultos. Incluídos nos segundos, os *conceitos científicos*, serão adquiridos através da instrução, sendo esquemáticos e integrados num sistema de inter-relações e de generalidade (Fontes & Freixo, 2004).

Para Vygotsky (1934; 2007), o desenvolvimento dos conceitos subentende o desenvolvimento de várias funções mentais como a atenção deliberada, memória lógica, abstração e a aptidão para comparar e diferenciar. Assim, considera que ensinar os conceitos de modo direto, de professor para aluno, será um “verbalismo vazio”. É nesse contexto que Fontes & Freixo (2004) dizem que desta forma a criança repetirá as palavras sem compreender o seu significado, dando-se um vazio no desenvolvimento do conhecimento. Para Pires (2001), as ideias de Vygotsky sobre a formação dos conceitos científicos, que decorre da presença de um problema, complementado com a realização de tarefas, e que é um processo criativo em que o conceito aparece e ganha significado no decurso de operações que conduzem à solução do problema, dá importância ao papel da aprendizagem por descoberta de Bruner, uma vez que entende que o meio deve propor tarefas e estimular o raciocínio, por forma a promover a formação de novos conceitos.

Os conceitos espontâneos e os conceitos científicos desenvolvem-se na criança partindo de pontos afastados que mais tarde se encontram e se relacionam, ou seja, a criança adquire os conceitos espontâneos, conhece o objeto mas não o significado da palavra, e de modo inverso adquire os conceitos científicos, conhece a definição verbal do conceito e utiliza-o cerebralmente de imediato, ao passo que os conceitos espontâneos só são entendidos pela criança bastante mais tarde. Por exemplo, a criança conhece o conceito *irmão*, mas se lhe falarem de um problema relacionado com o irmão de um irmão, fica confusa pois ainda não alcançou o conceito científico. O desenvolvimento dos conceitos espontâneos segue assim uma trajetória ascendente, abrindo caminho para os conceitos científicos que seguem em modo descendente, e que por sua vez fornecem estruturas para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos. (Vygotsky, 1934; 2007)

Em suma, os conceitos científicos reformulam os conceitos espontâneos e contribuem para que a criança desenrole antecipadamente o pensamento concetual que ocorre na zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

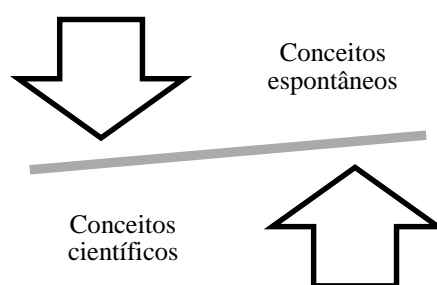


Figura 4. Trajetória do desenvolvimento dos conceitos científicos e espontâneos.

2.4 A Aprendizagem Cooperativa

2.4.1 Historial e problemática da Aprendizagem Cooperativa

A Aprendizagem Cooperativa (AC) é uma perspetiva antiga, vindo a ser “desembrulhada” ao longo das épocas e reinventada atualmente. Não é uma ideia exclusiva da ciência pedagógica, também a Filosofia e a Teologia referenciam aspetos relativos à cooperação.

Lopes & Silva (2009) narram princípios desta perspetiva desde tempos a.C., como vários escritos da Bíblia e do Talmude, que indicavam a necessidade de colaboração entre

os indivíduos, até aos desenvolvimentos contemporâneos do séc. XX, com obras publicadas e estudos experienciais de vários filósofos, pedagogos e psicólogos educacionais, como John Dewey (1859-1952). Este autor norte-americano incluiu a aplicação de grupos cooperativos no seu projeto de ensino, atribuindo bastante importância à obtenção de bases cooperativas na escola para o exercício pleno da democracia. Em 1897 publicou *My Pedagogic Creed* onde escreve que o processo educativo tem uma vertente psicológica, que consiste no desenvolvimento de todas as capacidades do indivíduo, e uma social, focada na preparação do indivíduo para as tarefas da sociedade. Em 1916 publica a obra *Democracy and Education*, onde argumenta que a escola deve ser um ambiente de vida e de trabalho com partilhas, em que professores e alunos aprendem e ensinam ao mesmo tempo.

Esta forma de aprender, cooperativamente, foi introduzida em Portugal em 1815 pelas escolas militares de primeiras letras. Foi adaptada por João Crisóstomo de Couto e Melo do sistema de ensino recíproco ou mútuo de Inglaterra, em que competia ao professor planificar as aulas, orientar e verificar os trabalhos, e instruir os melhores alunos para que ensinassem os colegas. A primeira escola regular de ensino mútuo foi criada em Belém, na cidade de Lisboa, em 1816, e funcionou até 1823 (Lopes & Silva, 2009).

Fontes & Freixo (2004) também reforçam que este tipo de aprendizagem em Portugal já acontecia muitos anos antes das divulgações teóricas e dão como exemplo situações em que alunos mais adiantados auxiliavam colegas com maiores dificuldades na resolução de problemas, e alunos mais velhos ajudavam os mais novos em turmas com várias classes, enquanto o professor se ocupava de outra classe.

Segundo Freitas & Freitas (2003), nos Estados Unidos da América, a AC despontou nos anos setenta, com a divulgação dos trabalhos dos irmãos Johnson (David e Roger), da Universidade de Minnesota, e de Robert Slavin, da Universidade Johns Hopkins.

Bertrand (2001) ressalta a pedagogia cooperativa francesa, introduzida em 1936/37, inspirada em Freinet, que resumia os objetivos do autor em quatro princípios: (a) o direito a exprimir-se e a comunicar; (b) a análise crítica do real; (c) a tomada a cargo de si mesmo; e (d) a tomada a cargo do grupo. Sublinha, também, que os escritos de vários autores, de há muitos anos, sobre a cooperação, ainda hoje são válidos e os princípios mantêm-se os mesmos, mas as mudanças da sociedade requerem uma adaptação das teorias de antigamente à atualidade.

Em paralelo com as últimas literaturas sobre a AC, começou a ser utilizado o termo - **Aprendizagem Colaborativa** - aparentemente similar. Minhoto (2012) pesquisou, através

de uma consulta básica de dicionário, as definições de ambos os termos, tendo concluído que têm o mesmo significado e as palavras de que derivam também, referindo, contudo, que aparecem com significados diferentes. Freitas & Freitas (2003) clarificam que os termos são diferentes, referindo que colaborar é mais abrangente e inclui a cooperação. Exemplificam com a situação de um projeto que envolve uma turma inteira, em que grupos executam partes do trabalho e no final reúne-se toda a informação. Deste modo, houve colaboração na turma, mas apenas cooperação nos grupos que realizaram as partes do trabalho.

É certo que o ressurgimento da AC está aí, mas como denotam Bessa & Fontaine (2002) “... apesar de beneficiar de uma crescente atenção está ainda longe de assumir um estatuto dominante.” (p.19). É por isso que reforçamos a importância do estudo que nos propusemos realizar, em que pretendemos obter dados sobre a importância da AC no desenvolvimento científico e na aprendizagem dos alunos.

2.4.2 Conceito de Aprendizagem Cooperativa

Nas palavras de Lopes & Silva (2009) a Aprendizagem Cooperativa (AC) é “...uma metodologia com a qual os alunos se ajudam no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, visando adquirir conhecimentos sobre um dado objeto.” (p. 4).

Segundo Johnson, Johnson & Holubec (1993, *apud* Lopes & Silva, 2009), a AC pode ser entendida como um método de ensino aplicado em pequenos grupos, onde num trabalho conjunto, cada um dos alunos maximiza a sua própria aprendizagem e a dos seus colegas. Posteriormente, Johnson, Johnson & Stanne (2000) acrescentam que a AC é um termo geral, que engloba vários métodos que o professor pode usar para planear e orientar as suas aulas, permitindo a qualquer professor encontrar sempre um método que seja congruente ao contexto e à sua forma de trabalho.

Bertrand (2001) explica que as situações de aprendizagem acontecem em agrupamentos de estudantes, que ficam em posição privilegiada para vivências cognitivas, psicológicas e sociais, donde aprendem a “evoluir” numa contextura entusiasmante.

Bessa & Fontaine (2002) elucidam que a AC é uma estratégia diferente e alternativa às metodologias de instrução ditas tradicionais, sendo ela própria formada por outras variações de instrução. Numa definição geral de AC existem três variações diferentes: (a) AC no sentido estrito do termo, em que são constituídos grupos de quatro ou cinco alunos heterogêneos ao nível de competências, possibilitando deste modo o desenvolvimento de

atividade conjunta; (b) a *explicação por pares*, em que um elemento é mais competente que o outro, sendo considerado o especialista na matéria, e desempenha as funções de tutor e/ou explicador; (c) e a *colaboração entre pares*, constituídos por alunos com igual nível de competências, de forma a aumentar o grau de mestria de cada um nas tarefas.

Freitas & Freitas (2003) comparam o conceito de AC a um grande chapéu-de-chuva que cobre muitas estratégias, servidas por práticas adequadas, que podem ser aplicadas em vários níveis de escolaridade e que os próprios professores podem inventar algumas dessas práticas.

Com base no que foi dito, e considerando os vários autores que fomos referenciando, a AC pode então ser entendida como uma metodologia que envolve um variado conjunto de métodos grupais de aprendizagem entre alunos dissemelhantes, e que o professor pode e deve implementar nas suas aulas com o pretexto de uma verdadeira ocupação de aprendizagem coletiva, em que cada um dos seus alunos cultiva o interesse por reforçar, adquirir e elevar o mais possível as suas aprendizagens, mas também a dos colegas, por meio da interação entre todos, e que decorre em harmonia. É, assim, uma metodologia de aprendizagem estimulante, ativa e aberta, em que numa equipa de alunos que se objetiva vencedora, cada qual sai vencedor!

Resume-se agora, em formato de esquema, a ideia de AC:

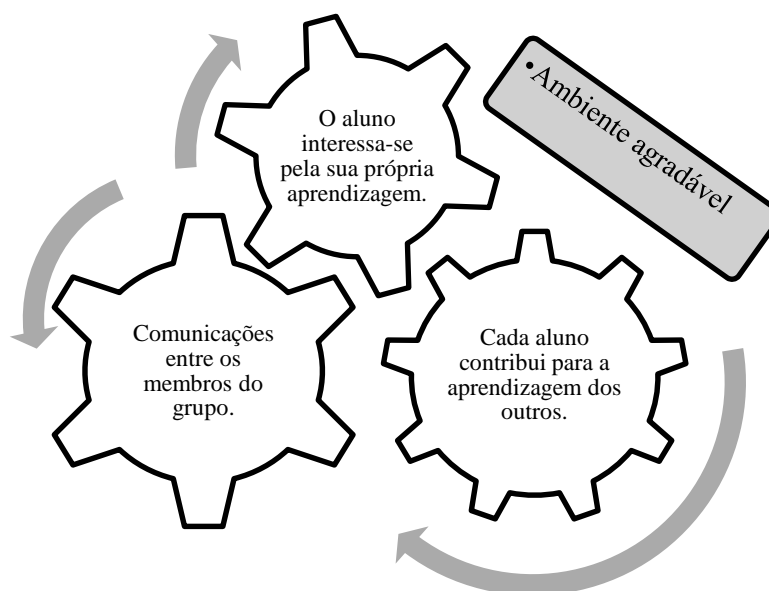


Figura 5. Conceito genérico de AC.

2.4.3 Componentes básicos da Aprendizagem Cooperativa

Uma aula é considerada verdadeiramente cooperativa quando respeita cinco componentes básicos: **(a)** interdependência positiva; **(b)** responsabilidade individual e de grupo; **(c)** interação estimulante face a face; **(d)** competências sociais; **(e)** e avaliação do grupo. (Johnson & Johnson, 1989; Johnson *et al.*, 1993, *apud* Lopes & Silva, 2009)

(a) Interdependência positiva - É a primeira, e das mais importantes, componentes da Aprendizagem Cooperativa (AC), em que todos os membros do grupo se consciencializam de que estão dependentes uns dos outros para chegarem a bom porto. Todos são responsáveis pelas suas tarefas, sendo que o sucesso do trabalho de um é o sucesso do trabalho de todos e vice-versa. A interdependência pode acontecer também de forma negativa ou, mesmo, não haver interdependência. Há interdependência negativa quando os alunos competem uns com os outros, conduzindo ao sucesso de um, mas diminuindo as oportunidades de sucesso de outros. Não há interdependência quando o sucesso ou insucesso de uns não está relacionado com o sucesso ou insucesso dos outros, ou seja, quando o trabalho dos alunos decorre de forma individual (Bessa & Fontaine, 2002; Lopes & Silva, 2009).

(b) Responsabilidade individual e de grupo - Esta é a segunda componente da AC, em que o grupo assume o dever de atingir os objetivos comuns, e cada qual é responsável por executar a sua parte do trabalho, que faz parte do todo. Nenhum elemento do grupo fica “à sombra” dos outros, uma vez que todos têm tarefas destinadas. A responsabilidade individual verifica-se quando se avalia o desempenho de cada um, e isso permite determinar qual ou quais os elementos que necessitam de uma ajuda específica (Lopes & Silva, 2009).

(c) Interação estimulante face a face - A terceira componente da AC está relacionada com a real e eficaz ajuda que cada membro oferece aos demais em relação à informação e aos recursos partilhados, ao *feedback* do progresso do grupo e de cada um, à reflexão partilhada para chegar a raciocínios e tomadas de decisão, bem como à criação de um clima agradável que permita a realização do trabalho de forma tranquila e motivada, com desenvolvimento da autoestima. Para que esta interação aconteça, os grupos devem ser constituídos por apenas 2 a 4 elementos, de forma que todos se consigam olhar e cooperar, e consequentemente a estabelecerem as melhores relações de trabalho e pessoais. (Freitas & Freitas, 2003; Lopes & Silva, 2009)

(d) Competências sociais - A quarta componente cifra-se nas atitudes positivas dos seus elementos. Para que o grupo de trabalho funcione bem é imprescindível que o professor ensine aos seus alunos, rigorosamente, competências interpessoais e grupais, como por exemplo, falar num tom de voz moderado, partilhar ideias e materiais, ser paciente, elogiar os outros e aceitar as diferenças. São também fundamentais as competências de ser capaz de comunicar de forma clara, evitar e resolver conflitos e celebrar o sucesso, entre outras. (Lopes & Silva, 2009)

(e) Avaliação do grupo - A quinta e última componente referida é a avaliação, que deve ser repetida e regular do trabalho do grupo. Os alunos, dispensando o tempo necessário, fazem, cuidadosamente, o “ponto de situação” do trabalho em equipa, ou seja, analisam se estão a alcançar as metas propostas, se mantêm relações de trabalho eficazes, percebendo quais as ações positivas e negativas de cada um dos seus elementos, e se tomam resoluções para melhorar/modificar condutas. Esta avaliação permite centralizar os alunos na preservação do grupo e receberem *feedback* da sua participação, para além de auxiliar a aprendizagem das competências sociais e reforçar as competências de cooperação. (Lopes & Silva, 2009)

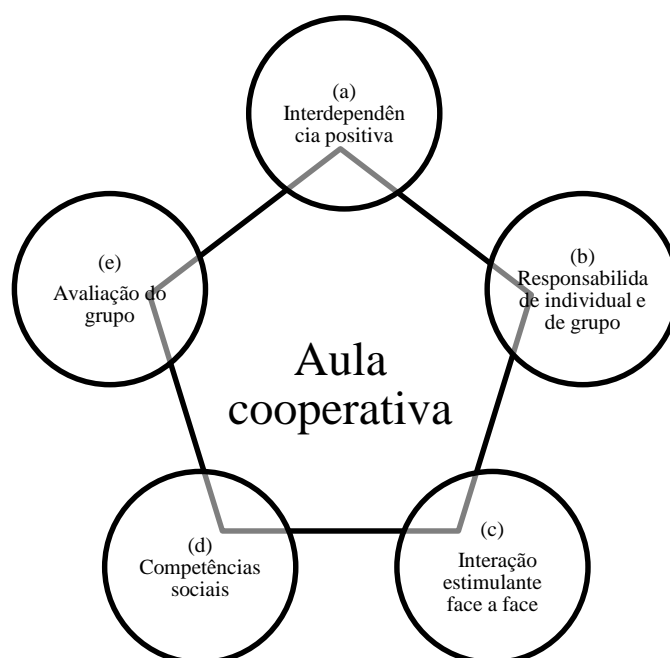


Figura 6. Componentes de uma aula cooperativa.

Aplicar estas cinco componentes, no seio de grupos que podem ser mais ou menos complexos, é uma tarefa essencial para implementar verdadeiramente a Aprendizagem Cooperativa (AC) e não o trabalho de grupo típico, mas que exige bastante conhecimento, paciência e esforço ao professor. Contudo, é algo que se treina!

Freitas & Freitas (2003) apresentam as principais diferenças entre grupos de trabalho em AC e grupos de trabalho tradicional.

Grupos em Aprendizagem Cooperativa	Grupos de trabalho tradicional
Interdependência positiva	Não há interdependência
Responsabilidade individual	Ausência de responsabilidade individual
Heterogeneidade dos elementos do grupo	Homogeneidade dos elementos do grupo
Responsabilidade mútua partilhada	Não há responsabilidade partilhada
Preocupação com a aprendizagem dos outros elementos do grupo	Ausência de preocupação com os outros elementos do grupo
Ênfase na tarefa e também na sua manutenção	Ênfase na tarefa
Ensino direto dos <i>skills</i> ³ sociais	É assumida a existência dos <i>skills</i> sociais pelo que se ignora o seu ensino
O grupo acompanha a sua produtividade	O grupo não acompanha a sua produtividade
Avaliação individual e coletiva	Avaliação coletiva

Quadro 1. Diferenças entre grupos em AC e grupos de trabalho tradicional.
(adaptado de Freitas & Freitas, 2003, p. 37)

2.4.4 Grupos de trabalho cooperativo

2.4.4.a Tipos de grupos

Segundo Johnson *et al.* (1998), citados por Lopes & Silva (2009), existem três tipos de grupos cooperativos que podem ser considerados: **(a)** informais, **(b)** formais e **(c)** de base.

(a) Grupos informais - Têm uma duração muito curta, de alguns minutos até uma aula inteira. São utilizados principalmente para atividades de ensino direto, em que se pretenda cativar a atenção dos alunos na matéria em questão e proporcionar um ambiente favorável à aprendizagem, ou mesmo, para criar expectativas acerca do assunto da aula ou assegurar que os alunos assimilam a matéria.

³ Termo inglês que, de modo geral, designa a capacidade de concretização de determinadas tarefas.

(b) Grupos formais - Este tipo de grupo tem uma duração variável, podendo ir de uma hora a várias semanas, sendo ajustado a qualquer atividade de aprendizagem que o professor queira planificar. Os alunos exploram as tarefas propostas por meio do trabalho intelectual necessário para organizar a matéria, explicá-la, resumi-la e integrá-la nas suas estruturas conceituais existentes.

(c) Grupos de base - Funcionam a longo prazo, um ano letivo ou mais, e são constituídos sempre pelos mesmos elementos heterogêneos. Esta tipologia contribui para que os alunos se ajudem, reciprocamente, para o bom desempenho na realização das tarefas propostas. Contribui também para que se celebrem benéficas e duradouras relações pessoais e de trabalho entre os alunos.

2.4.4.b Formação dos grupos

A formação dos grupos cooperativos é flexível, tendo, no entanto, por base três aspetos: **(a)** dimensão, **(b)** composição e **(c)** duração. Cochito (2004) e Johnson & Johnson (1999a, *apud* Fontes & Freixo, 2004) caracterizam-nos da seguinte forma:

(a) Dimensão - A dimensão do grupo deve ser feita tendo em conta o nível de competências de cooperação já conseguidas pelos alunos e o género de atividades a efetuar. Um grupo formado por 2 a 3 elementos é o mais correto na situação de défice do verdadeiro espírito de cooperação, uma vez que se supõe que grupos maiores consumirão tempo em discussões e atividades improdutivas, que darão origem a sentimentos de desânimo. Quando as condições cooperativas forem boas o ideal será constituir grupos com 2 a 4 elementos. Grupos de 4 ou mais elementos poderão fazer-se quando as condições cooperativas forem ótimas, sabendo que, é sempre mais complicado a operacionalização de grupos maiores. Projetos de maior empenho e duração podem ser realizados por grupos de 5 ou 6 elementos, tendo sempre o cuidado de distribuir, equitativamente, tarefas por todos.

(b) Composição - A heterogeneidade (origem sociocultural, idade, género, capacidades, etc.) do grupo é um critério elementar. Permite que diferentes “inteligências” estejam representadas no grupo e se complementem, de forma a promover estudos mais amplos e profundos. A seleção dos grupos deve ser feita por meio da negociação entre professor e alunos, para que a heterogeneidade seja garantida e aumente o leque das relações intragrupais, constituindo-se grupos de trabalho e não grupos de amigos, valorizando as diferenças e aceitando os colegas menos aceites. Grupos escolhidos pelos próprios alunos

dariam origem a grupos tendencialmente homogêneos e feitos na base das relações pessoais, contrariando a essência da verdadeira cooperação.

(c) Duração - Tal como a dimensão dos grupos, a sua duração vai depender também do nível de competências de cooperação alcançadas pelos alunos e do género de tarefas a realizar. Os grupos podem manter-se durante o tempo suficiente para a concretização de uma atividade, de um capítulo, ou até durante todo o ano letivo, não esquecendo que cada grupo precisa do seu tempo para atingir as competências cognitivas e cooperativas desejáveis, que num curto período de tempo podem não ser adquiridas. Quando os grupos apresentam problemas de cooperação o professor deve dar a possibilidade ao entendimento, de forma a mostra-lhes que a resolução dos problemas é o caminho a seguir, e fazendo notar que ultrapassar uma situação de crise conduz ao crescimento da coesão e da maturidade do grupo.

2.4.4.c Papéis atribuídos aos alunos

No grupo cooperativo cada aluno, para além das tarefas destinadas, tem um papel específico a desempenhar que contribui para um melhor clima de cooperação. Os papéis são todos importantes, são preparados/treinados previamente com os alunos, são aplicados de modo rotativo e dependem das características da aula e dos alunos.

Fontes & Freixo (2004) sublinham as principais vantagens da atribuição de papéis:

- diminuiu a probabilidade de alguns elementos adotarem atitudes passivas ou dominadoras;
- garante a aprendizagem e o uso do processo desta metodologia de aprendizagem;
- potencia interdependência entre os membros do grupo.

Para Cochito (2004), existem quatro papéis básicos no grupo cooperativo: **(a)** facilitador ou animador; **(b)** relator ou porta-voz; **(c)** mediador ou negociador; e **(d)** gestor de recursos.

(a) Facilitador ou animador - É o líder do grupo. Tem como funções estar atento e coordenar toda a atividade do grupo, ou seja, certifica-se de que todos compreendam as instruções e orienta a elaboração e o cumprimento do plano de trabalho, bem como, estimula a participação de todos os elementos.

(b) Relator ou porta-voz - É o transmissor das informações do grupo. Faz o ponto de situação do desenrolar dos trabalhos ao grupo e nas apresentações atua como “mestre de cerimónia”, ou seja, informa os colegas dos procedimentos a seguir, faz a ligação entre as

várias fases da apresentação e faz de narrador quando necessário. Embora seja o apresentador oficial, deve assegurar que todos os colegas do grupo participem na preparação da apresentação.

(c) Mediador ou negociador - Pode considerar-se que é o diplomata do grupo. Trabalha para que a harmonia reine sempre, encorajando comportamentos positivos e não deixando passar mal-entendidos e verbalismos menos simpáticos.

(d) Gestor de recursos - É o responsável pelos materiais necessários à realização das tarefas. Mantém atualizado desde o dossiê dos documentos aos materiais de escrita necessários à apresentação, bem como, providência outros recursos fundamentais.

Existem vários outros papéis que podem ser atribuídos aos alunos como por exemplo: *encorajador*, encoraja os alunos rebeldes ou tímidos a participar; *secretário*, aponta as ideias do grupo; *guardião do tempo*, inteira-se que o trabalho é terminado a tempo e horas; *porteiro*, equilibra a participação e faz com que ninguém domine; e *capitão do silêncio*, administra o nível de barulho. Outros papéis podem e devem ser inventados pelo professor quando necessário. (Lopes & Silva, 2009)

2.4.5 Breve referência a alguns métodos de Aprendizagem Cooperativa

Existe uma multiplicidade de métodos de Aprendizagem Cooperativa (AC), ou como designa Cochito (2004), abordagens de AC, que o professor, de qualquer nível de ensino e área curricular, pode utilizar nas suas aulas como por exemplo: Jigsaw (Quebra-cabeças ou Método dos Puzzles); Graffiti Cooperativo/Coletivo; Aprender Juntos; Controvérsia Académica; Investigação em Grupo; STAD ou Student Team-Achievement Divisions (Grupos de Trabalho para o Sucesso); Co-op (Organização Cooperativa). Mas existem muitos outros, igualmente interessantes, embora menos falados, como a Discussão em Rotação, a Verificação em Pares, o Telefone, a Roleta, a Verdade ou Mentira, a Controvérsia Criativa, etc.

Para Freitas & Freitas (2003) esta diversidade é benéfica pois contribui para a expansão e uso da AC em diferentes contextos de aprendizagem. Na mesma linha de pensamento, (Bertrand, 2001) ressalta a enorme flexibilidade da AC, uma vez que permite adequar o processo de acordo com as circunstâncias da aula. Assim, o professor deve ser criativo e autónomo para escolher de acordo com o momento, o tipo de atividade e conteúdo

e as características da turma, o(s) método(s) que melhor potencializem o trabalho cooperativo.

De acordo com a bibliografia consultada, apresentam-se no quadro 2 características gerais de alguns métodos cooperativos: a data da criação e os seus autores ou onde encontramos a sua referência, os anos de escolaridade em que se podem aplicar, as áreas de estudo mais adequadas, o número aconselhável de elementos do grupo e a tipologia de grupo. A tipologia pode ser simples (formação apenas de grupos de base) ou de especialistas (formação de grupos de base que se reorganizam em grupos de especialistas), conforme ilustra a figura em baixo.

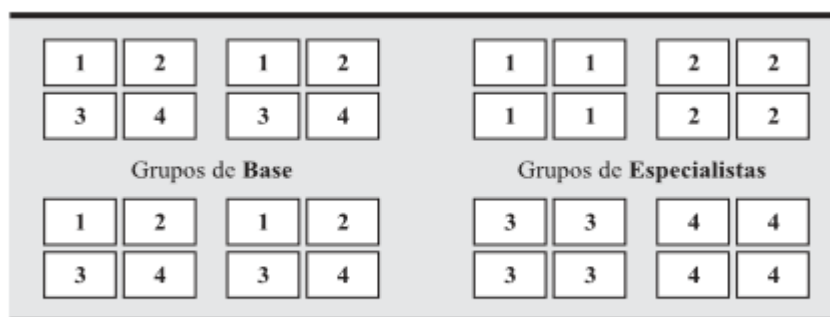


Figura 7. Grupos de base e grupos de especialistas.
(Retirado de Cochito, 2004, p. 57)

Métodos cooperativos	Autores	Anos de escolaridade	Áreas de estudo	Nº de elementos	Tipo de grupo
Aprender Juntos	David e Roger Johnson, 1984	1.º ao 9.º ano	Todas as áreas	4 ou 5	Simple
Cabeças Numeradas Juntas	Spencer Kagan, 1995	Todos os níveis	Todas as áreas	4	Simple
Cantos	Descrito por Lopes & Silva, 2009	3.º ao 9.º ano	Ciências Sociais Ciências Naturais Línguas	4 ou 5	Simple
CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)	Descrito por Bessa & Fontaine, 2002; Freitas & Freitas, 2003	1.º ao 6.º ano	Língua Materna	2 ou 3	Simple
Controvérsia Académica	David e Roger Johnson, anos 70	7.º ano ao ensino superior	Todas as áreas	4	Simple
Graffiti Cooperativo/Coletivo	Descrito por Lopes & Silva, 2009	Pré-escolar ao 7.º ano	Ciências Sociais Ciências Naturais Línguas Ed. Artística	3 ou 4	Simple
Investigação em Grupo	Sharam & Sharam, 1992	2.º ao 9.º ano	Literatura Línguas Estudos Sociais	2 a 8	Especialistas
Jigsaw ou Método dos Puzzles ou Quebra - cabeças	Elliot Aronson e colegas, 1978	5.º ano ao ensino superior	Literatura Ciências Sociais Ciências Naturais	4 ou 5	Especialistas
Pares Pensam em Voz Alta para Resolver Problemas	Lochhead e Whimbey, 1987	3.º ao 12.º ano	Todas as áreas	4	Simple
Pensar -Formar pares -Partilhar	Frank Lyman e colegas, 1981	Todos os níveis	Todas as áreas	4	Simple
Scripted Cooperation	O'Donnell e Dansereau, 1992	Ensino superior	Línguas	2	Simple
STAD (Student Team-Achievement Divisions)	Slavin, anos 70	2.º ao 12.º ano	Todas as áreas	4 ou 5	Simple
TAI (Team Accelerated Instruction)	Descrito por Bessa & Fontaine, 2002; Freitas & Freitas, 2003	3.º ao 9.º ano	Matemática	2 ou 3	Simple
Verdade ou Mentira	Descrito por Lopes e Silva, 2009	1.º ao 12.º ano	Todas as áreas	2 ou 3	Simple

Quadro 2. Características gerais de alguns métodos de AC.

2.4.6 Papel do professor na implementação da Aprendizagem Cooperativa

Na sala de aula cooperativa o papel do professor permanece central, porque ganha novas dimensões. (Cochito, 2004, p. 70)

Pensamos que com esta afirmação, Cochito (2004) quer clarificar que o papel do professor na sala de aula, durante a aplicação de métodos de Aprendizagem Cooperativa (AC), não é desvalorizado, já que, apesar de haver momentos de trabalho individual, também há momentos em que o professor apresenta e explica os assuntos, prepara os materiais e é sempre uma fonte de informação e um recurso importante para os alunos, que fazem dele uma peça imprescindível e insubstituível. Pode é entender-se, que esse papel ganha, ainda, novas dimensões, como mediador e facilitador, como gestor de recursos ou, mesmo, como relator. A autora divide o trabalho do professor em cinco grandes áreas: (a) *motivar e orientar*, estimulando a curiosidade do aluno e ampliando o seu campo de interesses; (b) *organizar*, preparando as propostas de trabalho, formando os grupos e distribuindo as funções de cada aluno; (c) *observar/supervisionar*, assegurando que os alunos estão a cumprir eficazmente os seus papéis e o desenrolar das atividades; (d) *avaliar*, fornecendo *feedback* permanente dos progressos e dando indicações do que cada aluno pode fazer para melhorar; e (e) *investigar e refletir criticamente*, mantendo-se cientificamente atualizado e capaz de ganhar mestria na utilização de instrumentos de pesquisa e investigação.

Para Tomé, Gomes & Correia (2005), na AC o poder e o conhecimento são partilhados com os alunos, em contraste com a aprendizagem tradicional em que o professor assume a totalidade desse papel. Neste tipo de metodologia, o professor assume-se, essencialmente, como sendo um orientador da aula, dedicando mais tempo a auxiliar os alunos a aprenderem juntos e menos a expor os assuntos. Os autores enumeram sequencialmente a intervenção do professor na AC em seis etapas: (a) determinar os objetivos e contextos da aula; (b) fornecer informação aos alunos oralmente ou por escrito; (c) dispor os alunos em grupos de aprendizagem; (d) proporcionar tempos e assistência ao trabalho de grupo; (e) avaliar os resultados; e (f) reconhecer a realização individual e grupal.

A este propósito, Lopes e Silva (2010) chegam mesmo a afirmar “...o que os professores fazem na sala de aula é, sem margem para dúvidas, o principal fator extrínseco ao aluno que determina a sua aprendizagem e o seu sucesso.” (p. VII), donde se conclui, que a sua intervenção é essencial na pré-implementação, na implementação e na pós-implementação da AC.

No relatório *Teaching and Learning International Survey* (TALIS) de 2013, sobre Ensino e a Aprendizagem, da OCDE, tal como o projeto PISA, pode ler-se que os professores, para desempenharem bem o seu papel, precisam ter as seguintes características: alto profissionalismo consubstanciado num bom conhecimento da matéria; qualidades pedagógicas avançadas; prática de metodologias inovadoras; abertura e colaboração com os alunos; boa comunicação; e capacidade de estimular a aprendizagem. Olhando para estas competências, verificamos que se encaixam perfeitamente no professor que quer implementar a AC.

Pelo que ficou dito, podemos concluir que, *grosso modo*, o professor tem, sempre, o permanente papel de ajudar os seus alunos a serem cada vez melhores, já que uma boa aprendizagem não depende exclusivamente das características dos alunos e do meio circundante, na AC o professor acrescenta a particularidade de ter uma atitude condescendida nos conteúdos, mas diretiva nos procedimentos grupais.

2.4.7 Vantagens e dúvidas da Aprendizagem Cooperativa

Inúmeros estudos no âmbito da Aprendizagem Cooperativa (AC) como os que atrás fomos referindo (Fontes & Freixo, 2004; Ramos, 2008; Lopes & Silva, 2009; Andrade, 2011; Rodrigues, 2012) apontam muitas vantagens da utilização desta metodologia no processo ensino/aprendizagem em qualquer área curricular, sem esquecer as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em qualquer nível de ensino, desde o pré-escolar ao universitário, para promover o desenvolvimento de qualquer tipo de competência. Andrade (2011) diz, mesmo, que a AC “...constitui uma alternativa educativa com efeitos claramente positivos ao nível cognitivo, social e afetivo dos alunos.” (p. 41). Na mesma linha de pensamento, Lopes & Silva (2009) acrescentam ainda benefícios ao nível da avaliação dos alunos. Também Bessa & Fontaine (2002, *apud* Slavin, 1991b) afirmam que, no geral, o sucesso da AC acontece em todos os tipos de estudantes, qualquer que seja a etnia, o género e o aproveitamento escolar.

Importante é, também, referir a apreciação de Cochito (2004) sobre a importância da AC, que a considera como a prática mais eficaz de diferenciação pedagógica não discriminatória.

Segundo Freitas & Freitas (2003), a AC foi provando ser melhor sucedida na sua prática do que como consequência de uma teoria aceite por muitos. Os autores sustentam esta afirmação com as conclusões de um estudo levado a cabo por Antil *et al.* (1998) em

escolas americanas, em que 93% dos professores de escolas elementares usavam a AC nas suas aulas de forma regular, contando as seguintes vantagens: (a) melhoria das aprendizagens na escola; (b) melhoria das relações interpessoais; (c) melhoria da autoestima; (d) melhoria das competências no pensamento crítico; (e) maior capacidade em aceitar as perspetiva dos outros; (f) maior motivação intrínseca; (g) maior número de atitudes positivas para com as disciplinas estudadas, a escola, os professores e os colegas; (h) menos problemas disciplinares; (i) aquisição das competências necessárias para trabalhar com outros; e (j) menor tendência para faltar à escola.

Também Fontes & Freixo (2004, *apud* Fraile, 1998) contam diversas vantagens para a AC, que se assemelham às anteriores, e que agrupam em duas categorias: (a) *Efeitos da AC ao nível das competências cognitivas*, como o maior aproveitamento escolar, o desenvolvimento do pensamento e o uso de competências e estratégias superiores, como a aplicação e a linguagem argumentativa; (b) *Efeitos da AC ao nível das competências atitudinais*, como o desenvolvimento de uma imagem pessoal mais positiva, o crescimento do respeito pelos outros e por si próprio e o aumento do interesse e da motivação. Há ainda que referir a melhoria de expectativas futuras, o desenvolvimento de comunicação bem-sucedida e a evolução da responsabilidade individual perante o grupo e ele próprio, sem esquecer uma melhor e mais fácil inclusão dos alunos com maiores dificuldades.

Sobre as vantagens da AC para o professor, os mesmos autores salientam que permite ao docente alcançar mais facilmente os objetivos propostos, trabalhando o domínio cognitivo e domínio atitudinal em paralelo, e torna ainda a função docente mais flexível e criativa. É nesse sentido que Damiani (2008) refere o desenvolvimento de metodologias cooperativas como podendo "...criar um ambiente rico em aprendizagens académicas e sociais tanto para estudantes como para professores, assim como proporcionar a estes um maior grau de satisfação profissional." (p. 224).

Dúvidas e/ou desvantagens desta metodologia têm também sido apontadas. Freitas & Freitas (2003) analisam a questão da competição referindo que podem advir aspetos negativos se a escola encorajar vaidades e situações de humilhação que estão associadas a quem "vence" e a quem "perde", sendo que não é essa a finalidade da AC, pelo contrário, a sua grande finalidade é que todos tenham êxito através de uma competição saudável. Outra questão estudada pelos mesmos autores refere-se à possibilidade de os alunos sobredotados serem prejudicados no seio de grupos heterogêneos, uma vez que estão mais adiantados que os colegas e necessitam de aprendizagens mais exigentes. No entanto, alguns estudos, como

o de uma equipa da Universidade de Connecticut, realizado em meados da década de 90, com 786 crianças do 4.º ano pertencentes ao Estado de Connecticut, e um outro estudo, mais recente, que envolveu 662 alunos do 7.º e 8.º anos de 5 escolas norte-americanas, em Los Angeles, com o objetivo de analisar os resultados de aprendizagem em ciências, provaram que os alunos mais dotados não eram prejudicados com a heterogeneidade da AC. A existência ou não de recompensas, extrínsecas (alheias ao trabalho) e/ou intrínsecas (advém do próprio trabalho), que se prendem com a motivação, tem sido, também, uma questão bastante referida e que tem gerado ampla polémica, encontrando-se na literatura já assinalada argumentos a favor e contra que convém cada professor conhecer, analisar e tomar a sua posição.

Lopes & Silva (2009) acrescentam outros inconvenientes, como a valorização por parte dos alunos dos procedimentos funcionais e da socialização em prejuízo da aprendizagem concetual, a mudança da dependência do professor para a dependência do aluno mais capaz e o fortalecimento das conceções alternativas em vez da sua reestruturação.

Examinando os prós e contras da AC pode considerar-se, tal como afirma Andrade (2011), que é uma das metodologias educativas mais prometedoras, quando se pensa no sucesso dos alunos em função da aquisição de conhecimentos no desenvolvimento de competências e atitudes tão diversificadas como a cooperação, a interação, a partilha, etc., que é pertinente empregar no processo ensino/aprendizagem, e que esperamos ajudar a fundamentar com os resultados do nosso estudo com alunos do 5º ano de escolaridade.

2.5 Métodos de Aprendizagem Cooperativa implementados na aula

Um dos métodos escolhidos para aplicar neste projeto foi o método Jigsaw ou Método dos Puzzles, pois para além de ser proposto como adequado ao nível de escolaridade dos nossos alunos (5º ano) e à área de estudos (Ciências Naturais), permite aos alunos serem construtores das suas aprendizagens “...assim como num puzzle, cada peça - parte de cada aluno - é essencial para a realização e compreensão completa do produto final. Se a parte de cada aluno é essencial, então cada aluno também é essencial.”⁴ O outro dos métodos eleitos foi o Graffiti Cooperativo por, igualmente, se ajustar ao nível de escolaridade e à área de estudos referidos. Consideramos também importante por ser um dos métodos mais criativos e “descontraídos” o que faz com que seja um dos poucos que permite que alunos com muitas

⁴ <http://olc.spsd.sk.ca/DE/PD/instr/strats/jigsaw>

dificuldades possam participar, incluindo alunos com necessidades educativas especiais (NEE) e, ainda, porque as várias ideias dispersas dos alunos do grupo podem resultar num coletivo de boas ideias ou numa grande ideia!

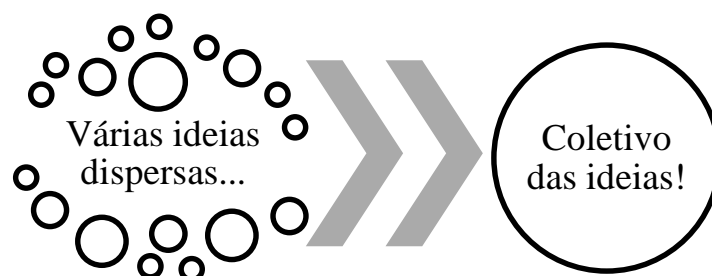


Figura 8. Conceito genérico do Graffiti Cooperativo.

2.5.1 Jigsaw ou Método dos Puzzles

O Jigsaw surgiu de uma dupla casualidade vivida por Elliot Aronson. Era pai de quatro crianças em idade escolar e lecionava e era investigador no domínio da Psicologia Social, em Austin, no estado do Texas quando, em 1971, pela primeira vez, alunos brancos, afro-americanos e hispânicos, passaram a estudar nos mesmos estabelecimentos de ensino públicos, gerando situações de muita hostilidade nas escolas de toda a cidade. Estas casualidades despertaram a preocupação de Aronson pela problemática do relacionamento interpessoal que estava a ser explosiva e, juntamente com os seus colegas, criou em 1978 este método cooperativo, donde concluiu que a hostilidade entre grupos de alunos estava a ser despoletada e “sustentada” pelo ambiente competitivo da sala de aula.⁵ (Bessa & Fontaine, 2002) O método original obrigava o professor a construir materiais didáticos específicos, pelo que foi posteriormente modificado, podendo os alunos consultar material na forma de narrativa escrita. (Lopes & Silva, 2009)

O método consiste em colocar os alunos em pequenos grupos de estudo, heterogéneos (os grupos de origem), que irão trabalhar o mesmo tema. O assunto é dividido em tantas partes quantos os elementos do grupo, tendo cada aluno que preparar a sua parte a partir da informação fornecida pelo professor e outra que recolhe. Em seguida, os alunos que vão estudar o mesmo assunto juntam-se em subgrupos para discutirem e aprenderem em conjunto. Ou seja, o grupo divide-se e cada membro reúne-se noutra grupo formado pelos

⁵ <http://www.jigsaw.org/> (sítio específico sobre o método)

elementos dos vários grupos a quem foi atribuída a mesma tarefa (os grupos de peritos), trocando informação, esclarecendo dúvidas. Ao concluírem as atividades nos subgrupos, os alunos voltam aos seus grupos de origem e cada qual ensina/trabalha a sua parte com os outros elementos do grupo. Durante o trabalho, o professor funciona como um mediador, mas no final, avalia individualmente cada um dos alunos através, por exemplo, da observação direta do desempenho de cada um nos grupos, da realização de um min-teste ou de atividades. Podem atribuir-se nomes às equipas, dar pontos pelos resultados nas avaliações individuais, que somam para a totalidade da pontuação do grupo, e atribuir recompensas em forma de frases positivas/elogios, de modo a incentivar o desempenho de todos os membros (Lopes & Silva, 2009).

O Jigsaw permite o desenvolvimento de competências sociais e argumentativas, bem como, o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade individual, para além de permitir saber o que os alunos, individualmente, aprenderam sobre um determinado assunto.

2.5.1.a Considerações metodológicas

Para implementar este método com sucesso, o professor deve começar por seleccionar os conteúdos a tratar, e dividi-los em tantas partes quantos os membros dos grupos de origem (se, por exemplo, o grupo for constituído por quatro membros, o conteúdo deve ser dividido também em quatro partes). Prepara os materiais necessários à abordagem do assunto, que pode estender-se por uma ou mais aulas, (textos informativos, guiões, fichas de trabalho, esquemas, etc.) e distribui-os pelos grupos, fomentando, também a pesquisa de informação adicional.

Os materiais de cada parte do conteúdo que o professor distribui podem ser diferenciados, usando para esse efeito folhas de cores diferentes ou colocando um sinal identificativo, ou ainda, escrevendo o nome na parte de cada um. O professor deve, igualmente, preparar a avaliação individual dos alunos, através da construção de grelhas de registo da observação de desempenho ou elaborando um conjunto de questões que considerem os tópicos estudados com igual relevo. Essas questões podem ser apresentadas em formato de mini teste, ficha de trabalho, questões de aula ou, mesmo, usando recursos pedagógicos TIC como testes interativos. Em alternativa, a avaliação pode ser efetuada sem materiais preparados pelo professor, como por exemplo, propondo a elaboração de um pequeno trabalho escrito ou a produção de resumos/sínteses da matéria, pois como sublinha

Adriano Moreira (2013, *apud* Cardoso, 2013, p. 136), o aluno tem muito a aprender ao fazer as suas próprias sistematizações.

Como já dissemos, os grupos devem ser heterogéneos, mas pequenos, compostos por quatro ou cinco membros, tendo em atenção o género, o rendimento escolar, a situação socioeconómica, ou, mesmo, o local de residência, entre outros aspetos.

A distribuição dos alunos nos grupos de peritos pode ser feita ao acaso, uma vez que já existe heterogeneidade nos grupos de origem. Se as turmas forem muito numerosas podem formar-se dois grupos de peritos para cada tópico, para que estes grupos não sejam demasiado grandes, o que dificultaria o trabalho.

A organização da sala vai depender, principalmente, do espaço e do número de grupos a constituir, cabendo ao professor rentabilizar, da melhor forma possível, o espaço disponível. Pode, por exemplo, colocar num dos lados da sala, os grupos de origem, e do outro lado, paralelamente, os grupos de peritos ou subgrupos, ou então, colocar os grupos de origem lateralmente e os grupos de peritos ou subgrupos ao centro. Em qualquer uma das organizações, é sempre necessário deixar espaço suficiente para os alunos circularem. Apresentam-se a seguir os esquemas de organização das mesas sugeridos:

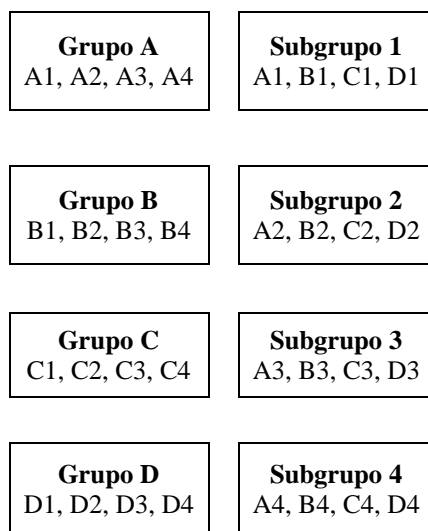


Figura 9. Organização das mesas em duas filas paralelas.

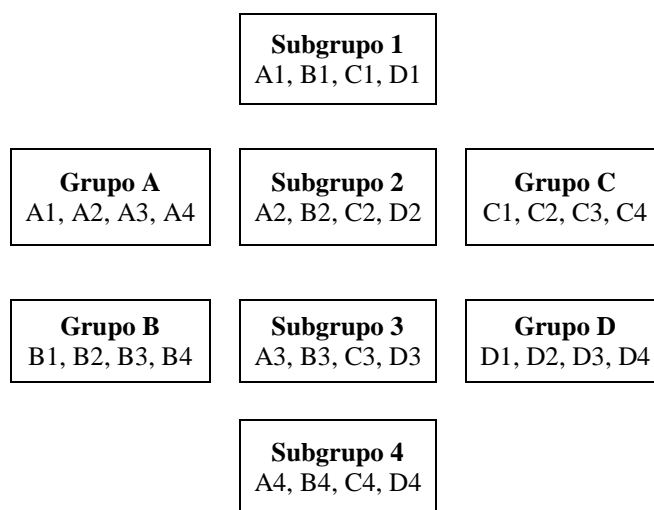


Figura 10. Organização das mesas em três filas paralelas.
(Adaptado de Lopes & Silva, 2009, p. 138)

Como já se disse, durante a realização das atividades, o professor funciona como um mediador/orientador, atuando como membro mais experiente dos grupos. Este papel é, absolutamente, essencial para o sucesso da aprendizagem. É fundamental que o professor circule pela sala para acompanhar o desenrolar dos trabalhos nos grupos, auxiliando sempre que necessário e estando atento a todas as situações. No final deve sistematizar os assuntos, de modo que os alunos tomem conhecimento da versão final correta.

2.5.2 Graffiti Cooperativo

O Graffiti Cooperativo baseia-se na produção de ideias por pequenos grupos de alunos, mas heterogêneos. Estas ideias serão, depois, representadas livremente, através de escrita, do desenho ou de esquema, numa folha dividida em igual número de partes quantos os elementos de cada grupo. É este produto final que corresponde ao *graffiti*, que será apresentado e explicado à turma. Segundo Lopes & Silva (2009), este método é de fácil aplicação, e facilmente inclui a participação de todos os alunos, mesmo daqueles com Necessidades Educativas Especiais (NEE), como já foi dito, sugerindo-lhes a manifestação criativa do seu pensamento.

Existe uma variante interessante deste método, A Folha Giratória. Neste caso, e como o próprio nome indica, a folha do *graffiti* gira pelos alunos um quarto de volta, sucessivamente, até voltar ao ponto inicial, sempre no mesmo sentido. Deste modo, os alunos

do grupo podem tomar conhecimento das ideias dos colegas e melhorar o *graffiti*, acrescentando mais ideias ou assinalando aquelas com que também concordam ou discordam.

O método promove a socialização, o pensamento crítico e a criatividade, capacidade de síntese, bem como o desenvolvimento da linguagem escrita e oral e da responsabilidade individual, ao mesmo tempo que permite saber os conhecimentos anteriores dos alunos e o que entenderam sobre um determinado conteúdo. A somar a tudo isto, Lopes & Silva (2009) consideram que permite ao aluno afirmar-se e ocupar o seu espaço social, já que cada qual dispõe de um espaço para si na folha do *graffiti*.

2.5.2.a Considerações metodológicas

Tal como no método Jigsaw, para implementar o Graffiti Cooperativo com sucesso, o professor deve iniciar o seu trabalho selecionando os conteúdos a abordar, podendo, igualmente, usar uma ou mais aulas para o tratamento do tema.

O professor deve preparar material elucidativo para o princípio da aula, de maneira a auxiliar a leção dos conteúdos a aprender e, também, para criar nos alunos motivação para a realização do *graffiti*. Os materiais podem ser por exemplo: vídeos, textos, imagens, apresentações em PowerPoint ou Prezi. Do mesmo modo, podem usar-se pesquisas na internet ou recorrer ao manual adotado na escola. Se o professor pretender usar este método para fazer avaliação diagnóstica de um tema, pois é uma boa forma de perceber as ideias prévias dos alunos, não precisa de usar recursos iniciais.

Na preparação da folha do *graffiti*, o professor deve ter em conta o número de alunos por grupo, e pode identificar cada parte com uma palavra, por exemplo: *aves*, *mamíferos*. A folha pode ser de cartolina, de papel de cenário ou de cavalinho, etc., e pode ser só de uma cor ou ter cores diferentes nas diferentes porções/divisões. Ao centro ou no cimo da folha deve ser escrito o título do assunto, com letras bem visíveis, e os alunos devem assinar a sua produção. Mostram-se, a seguir, dois exemplos, de divisão da folha do *graffiti* para grupos de 4 ou 3 elementos:

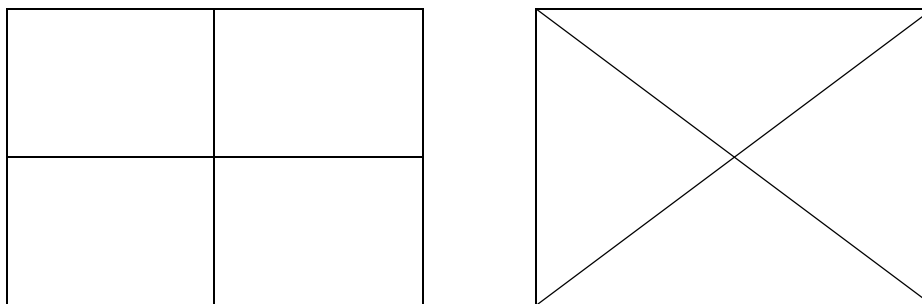


Figura 11. Modelos de folha de *graffiti* para 4 elementos.

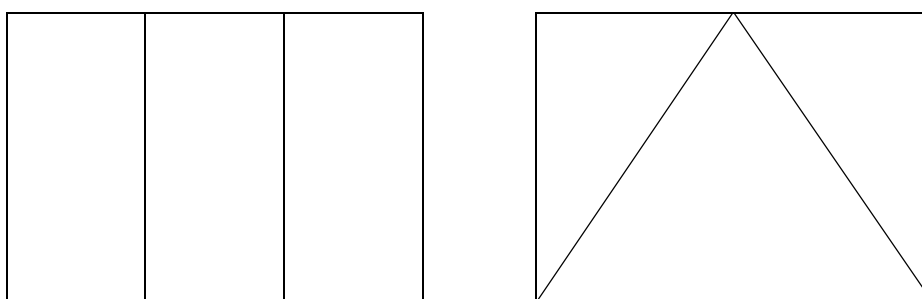


Figura 12. Modelos de folha de *graffiti* para 3 elementos.

O material da avaliação individual também deve ser construído, podendo usar-se os mesmos exemplos citados no método anterior.

A organização da sala para aplicar este método, ainda que mais simples do que no método anterior, uma vez que só há formação de um tipo de grupos, vai depender, igualmente, do espaço e do número de grupos a constituir. Os grupos podem ser colocados em duas ou três filas paralelas, ou mesmo dispostos quase anarquicamente, mas de forma que possam ver para o quadro e com distância razoável entre as mesas dos grupos, para uma fácil circulação.

No final da elaboração do *graffiti* os grupos podem apresentar o seu trabalho à turma, preparando antes a organização das ideias, através de resumos ou esquemas conceituais.

A variante do método, A Folha Giratória, tem a vantagem do aperfeiçoamento do *graffiti*, ou seja, o que um aluno não sabe corretamente ou não se lembra, pode ser melhorado/corrigido por um outro colega.

Na aplicação deste método o professor pode ter um papel dito mais tradicional, ao trabalhar os conteúdos inicialmente com os alunos, ou mais fomentador da aprendizagem cooperativa se fomentar a pesquisa, complementada com a partilha de ideias no *graffiti*. Em qualquer dos casos, assume, igualmente, o papel de mediador/orientador das aprendizagens dos seus alunos, durante a produção do *graffiti*.

Capítulo 3. Metodologia

Neste capítulo apresentam-se e justificam-se as opções metodológicas do estudo que nos propusemos fazer. Primeiramente, caracteriza-se a amostra, sublinhando o nível socioeconómico e cultural familiar (NSECF) dos alunos e a importância de o relacionar com o aproveitamento escolar, o que nos permitirá fazer análises muito pormenorizadas e muito ricas; de seguida, descrevem-se os instrumentos utilizados na recolha dos dados, enquadrando-os nos métodos e técnicas de recolha de dados e relacionando-os com os objetivos e o problema que deram origem à investigação. Por último, descrevem-se os procedimentos seguidos nas três fases em que se repartiu o estudo prático – planeamento, implementação pedagógica e finalização.

3.1 Amostra de estudo

O estudo decorreu numa Escola EB2,3 de uma localidade do Barlavento Algarvio, zona economicamente marcada pela pesca e pelo turismo e atividades conexas.

A amostra foi constituída por uma turma do 5.º ano de escolaridade do 2º Ciclo do Ensino Básico, lecionada por nós no ano letivo 2013/2014. A opção por turma própria para desenvolver o estudo prático justifica-se pela maior facilidade na implementação da Aprendizagem Cooperativa (AC) com os próprios alunos, que têm todas as aulas connosco na disciplina de Ciências Naturais (uma das nossas áreas de profissionalização) do que com alunos de outro professor, em que, de vez em quando, “entrássemos” na sala de aula. Esta vantagem de trabalhar com os nossos alunos também se traduz no desenvolvimento do estudo porque facilita a gestão do tempo, que é sempre “curto” para a preparação científica e pedagógica que esta prática requer, que é de grande exigência e disponibilidade. Acrescenta-se, ainda, que trabalhar com os próprios alunos se traduz numa maior facilidade de recolha de dados com eles relacionados. Em suma, tratou-se de uma amostra de conveniência.

A turma onde foi desenvolvido o estudo era composta por 29 alunos, 13 raparigas e 16 rapazes, com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos, sendo a média 10,8. Destes, 5 alunos eram casos particulares pois 4 alunos possuíam uma ou duas retenções ao longo do seu percurso escolar e 2 alunas estavam referenciadas para integrar a Educação Especial,

encontrando-se em avaliação pela equipa pluridisciplinar das Necessidades Educativas Especiais (NEE), sendo que uma delas também faz parte do grupo dos alunos com retenções. A maioria dos alunos, 23, provinham de famílias de nacionalidade portuguesa e 6 de famílias estrangeiras de Angola, da Roménia, da Moldávia, da Ucrânia e do Paquistão.

3.1.1 Nível socioeconómico e cultural da amostra

Procurou-se conhecer o nível socioeconómico e cultural familiar (NSECF) dos alunos, de forma a poder-se relacioná-lo com o rendimento escolar, nomeadamente o desenvolvimento de competências cognitivas complexas (como a capacidade de dar justificações, de fazer comparações, de resolver problemas e de transferir conhecimento para situações novas, etc.) que são as mais difíceis de desenvolver e aquelas em que, a generalidade dos estudos internacionais, dizem que os alunos portugueses têm menor desempenho (*Programme for International Student Assessment*, PISA de 2009; *Trends in International Mathematics and Science Study*, TIMSS de 2011). Com essa relação pretendemos perceber a pertinência da Aprendizagem Cooperativa (AC) para a aprendizagem de todos os alunos, provenientes de diferentes estratos sociais.

Optou-se pelo conceito de NSECF, em que se considera, para além da profissão dos pais, a sua habilitação académica, em vez do conceito de classe social (ainda que se comparem e se relacionem os dois, dado ser este um conceito mais conhecido e mais generalizado). Fez-se esta opção porque na sociedade atual, cada vez se encontram mais discrepâncias entre a habilitação académica dos indivíduos, que tradicionalmente “suportava” uma determinada profissão, e o trabalho que realizam. Ou seja, cada vez mais encontramos indivíduos em que a habilitação académica não conduziu a uma profissão compatível. No entanto, em termos de contexto familiar, o impacto da habilitação académica, principalmente se for elevada, terá consequências, por exemplo, na possibilidade de acompanhamento e apoio de qualidade prestado às crianças.

O NSECF é um conceito que tem por base as investigações do grupo de Estudos Sociológicos em Sala de Aula (ESSA) que referem, de uma maneira geral, que são os alunos dos NSECF mais baixos que apresentam maiores dificuldades de aprendizagem, nomeadamente, quando se consideram as competências cognitivas complexas mas que, em contrapartida, há práticas pedagógicas com particularidades de sucesso que favorecem a aprendizagem de todos os alunos, mesmo daqueles com NSECF inferior (Pires, 2001; Morais & Neves, 2005).

Para determinar NSECF dos alunos cruzou-se, como já se referiu, a profissão com a habilitação académica dos pais a partir das categorias de uma escala de profissão (ver anexo 1) e de uma escala de habilitação académica (ver anexo 2) de Pires (2001). A escala de profissões usa como principal critério de identificação a realização de trabalho fundamentalmente manual, classe trabalhadora (CT), ou a realização de trabalho fundamentalmente não manual, classe média (CM). Dentro de cada um destes grupos a autora considerou a especialização das tarefas, o exercício de cargos de supervisão e a realização de trabalho por conta própria, dando origem a seis categorias. Para caracterizar a habilitação académica dos pais foi, igualmente, usada uma escala de seis categorias.

Enquadraram-se os pais e as mães nas duas escalas, distribuídos pelas categorias, de 1 (nível mais baixo) a 6 (nível mais elevado) e, procedeu-se à atribuição do NSECF. Exemplificando, se a habilitação académica do pai corresponder à categoria 4 e a sua profissão igualmente à categoria 4, e a habilitação académica da mãe corresponder à categoria 2 e a sua profissão à categoria 1, obtém-se $4 + 4 + 2 + 1 = 11$ pontos. Para Pires (2001), a pontuação máxima de NSECF é de 24 pontos (100%), e acontece quando, quer o pai quer a mãe, possuem habilitações académicas e profissões que se enquadram na categoria 6, o que corresponde a um NSECF elevado. Segundo este raciocínio, 12 pontos (3 habilitação académica do pai + 3 profissão do pai + 3 habilitação académica da mãe + 3 profissão da mãe) ou média de 3 ($12:4 = 3$) será a pontuação máxima obtida por uma família da CT e 50% o valor que, teoricamente, separa a CT da CM. Então, para o caso anterior, 11 pontos em $24 = 0,46$ (46%), NSECF baixo (correspondente a CT).

Para ilustrar a importância da determinação do NSECF, vejamos o seguinte exemplo: habilitação académica do pai 4 + profissão do pai 2 + habilitação académica da mãe 4 + profissão da mãe 3 = 13; $13:4 = 3,25$ (54%, NSECF médio); atendendo, exclusivamente, à profissão do pai e da mãe, a família estaria incluída na CT, considerando também a habilitação académica, o NSECF é médio.

3.1.2 Relação entre o nível socioeconómico e cultural da amostra e a classe social

No seguimento, para a determinação do nível socioeconómico e cultural familiar (NSECF) utilizou-se uma escala de três categorias, também de Pires (2001). NSECF baixo, até 50%; NSECF médio, de 51% até 83%, este valor resulta de uma média de pontuação 5; NSECF elevado, de 84% a 100% (ver escalas de profissão e de habilitação académica). No

quadro 3 pode observar-se a relação do NSECF com a classe social, subdividindo a CM em CM⁻ e CM⁺.

Categorias	NSECF	%	Classe Social
1	Baixo	Até 50%	CT
2	Médio	51 a 83%	CM ⁻
3	Elevado	84 a 100%	CM ⁺

Quadro 3. Relação entre o NSECF e a classe social segundo uma escala de 3 categorias.
(retirado de Pires, 2001, p. 75)

Desta forma, caracterizou-se a turma (ver anexo 3) em função do género, da idade, das retenções, do NSECF, da nacionalidade da família e da percentagem obtida na primeira ficha de avaliação sumativa, fatores considerados para a formação dos grupos cooperativos (heterogéneos em relação a diferentes fatores, como sugere Vygotsky, para haver aprendizagem em interação social).

Relativamente ao NSECF, e de acordo com a escala de três categorias apresentada no quadro 3, 19 dos alunos enquadravam-se no NSECF baixo, 8 alunos enquadravam-se no NSECF médio e 2 alunos enquadravam-se no NSECF elevado. Porém, existiam na amostra 3 alunos pertencentes a famílias do Leste Europeu em que, tanto o pai como a mãe, possuíam o Ensino Secundário, mas tinham uma profissão baixa da escala de profissões, o que “os empurrava” para um NSECF baixo (até 50%). Assim, dado que se situavam no limite que separa a CT da CM⁻ e a sua categoria de habilitação académica era relativamente elevada, bastante superior à categoria de profissão (situação explicada pelo fenómeno da imigração) entendeu-se que seria mais correto colocá-los na categoria de NSECF médio. A distribuição dos alunos por NSECF, e a sua relação com a classe social, passou a ser a que se apresenta no quadro que se segue:

Categorias	NSECF	Alunos		Classe Social
		N.º	%	
1	Baixo	16	55%	CT
2	Médio	11	38%	CM ⁻
3	Elevado	2	7%	CM ⁺

Quadro 4. Distribuição dos alunos pelas 3 categorias de NSECF/ classe social.
(adaptado de Pires, 2001)

Da análise do quadro anterior verifica-se que mais de metade dos alunos, 55%, tinha um NSECF baixo e 38% apresentava um NSECF médio. Assinalamos este aspeto pois, como

já dissemos anteriormente, são estes alunos que apresentam maiores dificuldades na escola, nomeadamente, quando as tarefas exigem abstração como são as que se relacionam com as competências cognitivas complexas (Pires, 2001; Pires, Morais & Neves, 2004).

3.2 Instrumentos de recolha de dados

Esta investigação é um estudo de caso de natureza qualitativa com alguns aspetos quantitativos, em que, como referem Bogdan & Biklen (1994) sobre este género de estudo, a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador o principal agente de recolha desses mesmos dados.

A investigação qualitativa é bastante utilizada quando se procura descrever ou obter determinados esclarecimentos sobre alguma situação ou fenómeno, nomeadamente, situações ou fenómenos educacionais, e implica o uso de múltiplas fontes de evidência, de forma a recolher-se o máximo da informação desejada. Ou seja, implica o uso de várias técnicas e de instrumentos variados e adequados aos objetivos definidos.

Nesse sentido, foram elaborados os seguintes instrumentos de recolha de dados: **(a)** grelha de observação da professora, **(b)** guião de autoavaliação do aluno, **(c)** portfólio cooperativo da turma, **(d)** testes escritos, e **(e)** questões de opinião final. Para complementar a recolha dos dados tiraram-se, sempre que necessário, notas de campo e recorreu-se à fotografia e ao vídeo.

(a) Grelha de observação da professora – Construiu-se este instrumento de registo dos comportamentos/attitudes dos alunos a partir de Fontes & Freixo (2004), adaptando-o de acordo com o que se pretendia analisar. A grelha possuía três parâmetros de resposta provável *muitas vezes*, *algumas vezes* e *sempre*, e cinco comportamentos/attitudes: *realiza as tarefas*, *partilha materiais e conhecimentos*, *motiva os colegas*, *dinamiza os trabalhos* e *respeita normas de convivência* (por ex.: falar um de cada vez, solicitar ajuda, aceitar as diferenças, saber ouvir e seguir instruções). Ao longo das atividades observou-se e registou-se sistematicamente o desempenho de cada aluno no seu grupo de trabalho.

A seguir exemplifica-se o modelo de grelha:

Grupos	Alunos	Comportamentos/attitudes									
		Realiza as tarefas		Partilha materiais e conhecimentos		Motiva os colegas		Dinamiza os trabalhos		Respeita normas sociais	
		1. ^a	2. ^a	1. ^a	2. ^a	1. ^a	2. ^a	1. ^a	2. ^a	1. ^a	2. ^a
I	Alice										
	André										
	Iqbal										
	Lara										
	Nuno										
II	Andrei										
	Carolina										
	Ana Gonçalo										
III	Daniela										
	Francisco										
	Laura										
	Daniel S.										
IV	Flávia										
	Ivan										
	Martim										
	Miriam										
V	Filipa										
	Guilherme										
	Margarida										
	Moisés										
VI	Daniel F.										
	José										
	Inês										
	Vital										
VII	Mauro										
	Rita G.										
	Rita L.										
	Tomás										

MV – Muitas vezes; AV – Algumas vezes; N – Nunca; * O aluno faltou.

Figura 13. Grelha de observação da professora (1.^a e 2.^a atividades).

(b) **Guião de autoavaliação do aluno** – De modo a que cada elemento do grupo refletisse sobre o seu desempenho no final cada atividade cooperativa, usando o Jigsaw⁶ ou o Graffiti Cooperativo, elaborou-se uma autoavaliação estruturada em formato de guião. Esta opção deveu-se ao nível etário dos alunos (X=10,8 anos) e ao ano de escolaridade em que se encontravam (5.º ano), de forma a evitar dispersão de respostas, que é bastante comum nesta idade/nível de escolaridade.

O guião possuía cinco parâmetros de resposta *nunca*, *raramente*, *algumas vezes*, *muitas vezes* e *sempre*, e seis comportamentos/attitudes: *realizei as tarefas*, *participei com materiais*, *partilhei conhecimentos*, *motivei os colegas*, *dinamizei os trabalhos* e *respeitei as*

⁶ Com os alunos foi utilizada a designação em português, Método dos Puzzles, por ser mais entendível.

normas de convivência. Na mesma folha do guião os alunos foram convidados a escrever livremente sobre o desempenho do grupo ao fim de uma série de 3/4 atividades, de forma a fazerem descrições mais sólidas sobre os colegas e as atividades e, desta forma, ajudarem a complementar a observação da professora.

De seguida, apresenta-se o modelo do guião:

Autoavaliação do desempenho individual nos trabalhos de grupo cooperativo

Nome: _____ Nº _____

DIVERSIDADE NOS ANIMAIS – FATORES DO MEIO

✍ Assinala com um X a tua autoavaliação.

		Atividade 10 Influência dos fatores do meio nos animais				
M	Parâmetros	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Método dos puzzles	Realizei as tarefas					
	Participei com materiais					
	Partilhei conhecimentos					
	Motivei os colegas					
	Dinamizei os trabalhos					
	Respeitei as normas sociais					

✍ Escreve uma breve reflexão sobre o desenrolar dos trabalhos cooperativos.

Figura 14. Guião de autoavaliação do aluno.

(c) Portfólio cooperativo da turma – Constitui-se, em conjunto com os alunos, um portfólio em tamanho A3 com os *graffiti* mais significativos da turma e com as grelhas de pontuação da avaliação de todas as atividades realizadas de forma a ter-se uma visão mais pormenorizada e alargada dos elementos em análise. Também se pretendeu com este instrumento valorizar junto dos alunos os trabalhos produzidos, construindo uma “história”/um “relato” do que aprenderam cooperativamente.



Figura 15. Portfólio cooperativo da turma.

(d) Testes escritos – Em formato de fichas de avaliação sumativas, foram construídas, e aplicadas, quatro fichas, uma antes da implementação da Aprendizagem Cooperativa (AC) (que serviu de classificação base), duas durante a implementação da AC e uma no final. Pretendíamos fazer uma análise cuidada e comparativa das aprendizagens alcançadas pelos alunos, principalmente, ao nível das competências cognitivas complexas (CC) dadas as maiores dificuldades no seu desenvolvimento, (como já anteriormente fomos referindo) mas também ao nível das competências cognitivas simples (CS). Ou seja, podemos dizer, que com as últimas três fichas se pretendia determinar a valia desta prática de ensino no desenvolvimento de competências cognitivas complexas (compreensão de elevado nível de abstração e aplicação a situações novas), quando os alunos, por exemplo, conseguem explicar, justificar, relacionar, distinguir, resolver problemas e aplicar o conhecimento adquirido em novas situações, mas também no desenvolvimento de competências cognitivas simples (memorização e compreensão de baixo nível de abstração), também fundamentais (e que são essenciais ao desenvolvem das primeiras), que se manifestam quando os alunos, por exemplo, indicam, enumeram, selecionam, legendam, descrevem, etc.

Estamos convencidas que a qualidade científica e pedagógica das fichas de avaliação influencia os resultados dos alunos e, por isso, construímo-las segundo as considerações, regras e normas de outros autores (Pires, 2010; Afonso, 2011). Procurou-se que possuíssem uma boa apresentação gráfica, com um tipo e tamanho de letra adequado à situação, de fácil leitura, com linhas espaçadas e onde fosse claramente visível o sítio de resposta. Cada grupo de questões era introduzido com um pequeno texto e complementado com uma

figura/esquema/gráfico bem perceptível e fornecedor de informações. Em cada questão era só pedido um comportamento que indiciava uma dada ação.

Os conteúdos avaliados/questões foram apresentados pela sequência em que foram trabalhados nas aulas e as questões organizadas por grau de dificuldade crescente (memorização, compreensão e aplicação). Também garantimos a diversidade ao nível do tipo das questões, com questões objetivas (resposta curta, completamente, escolha múltipla, alternativa, etc.) e questões de composição (curta e longa), umas de realização passiva (em que o conhecimento correto é fornecido pelo professor, o aluno apenas tem que o assinalar: escolha múltipla, alternativa...) e outras de realização ativa (em que o aluno tem que produzir uma resposta, realizar um texto: resposta curta, composição curta e longa). A percentagem total (100%) foi distribuída de forma equilibrada, aproximadamente 50% para a avaliação das competências CS e 50% para as competências CC. (ver anexo 4).

(e) Questões de opinião final – Elaboramos e aplicamos este instrumento com a finalidade de conhecer a opinião última dos alunos sobre o trabalho desenvolvido e perceber qual o método cooperativo que mais apreciaram. Eram apenas quatro questões, duas sobre o trabalho cooperativo em geral, *diz se gostaste de trabalhar em grupo e explica porquê*, e as outras duas sobre os métodos aplicados, *assinala o método que mais apreciaste e refere os motivos dessa preferência*. Estas questões foram respondidas individualmente na fase de finalização do estudo.

Questões de opinião final

Nome: _____ Nº _____

Ao longo dos últimos meses trabalhaste em grupo cooperativo... Observa que realizaste as atividades propostas com bastante rigor e interesse! Agora preciso saber a tua opinião sobre esta forma de aprender em grupo!?

RESPONDE:

☒ Diz se gostaste de trabalhar em grupo. _____

☒ Explica porquê. _____

☑ Assinala com X o método que mais apreciaste. Graffiti Cooperativo Método dos puzzles

☑ Refere os motivos dessa preferência. _____

Muito bem!

Figura 16. Questões de opinião final.

No quadro que se segue apresentamos, não só o problema e os objetivos que orientaram o estudo que desenvolvemos, mas também a relação entre eles, bem como os métodos e técnicas e os instrumentos usados na recolha da informação.

Problema	Objetivos	Métodos	Técnicas	Instrumentos
Qual a influência da Aprendizagem Cooperativa no desenvolvimento de competências académicas e sociais, de elevado nível de abstração, em alunos do 5º ano de escolaridade?	Perceber a importância da Aprendizagem Cooperativa no desenvolvimento de competências académicas e sociais.	Qualitativo e quantitativo	Teste Observação	Testes escritos Grelha de observação da professora Guião de autoavaliação do aluno Portfólio
	Averiguar a eficácia dos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo no desenvolvimento de competências académicas (competências cognitivas simples e complexas)	Quantitativo	Teste	Testes escritos
	Averiguar a eficácia dos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo no desenvolvimento de competências sociais (autonomia, responsabilidade e participação).	Qualitativo	Observação	Grelha de observação da professora Guião de autoavaliação do aluno Portfólio
	Conhecer os <i>porquês</i> da preferência ou não preferência dos alunos pela Aprendizagem Cooperativa e pelos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo, em particular.	Qualitativo	Formulação de questões	Questões orais Questões de opinião final escritas

Quadro 5. Relação entre o problema, os objetivos, os métodos e técnicas e os instrumentos.

3.3 Descrição do estudo

Em preparação introdutória foi solicitada autorização para o estudo à direção do agrupamento de escolas. Posteriormente, a informação foi transmitida ao Conselho de Turma e ao Departamento de Ciências Físicas e Naturais. Obtida a autorização solicitada, organizou-se o estudo prático em três fases diferenciadas: **(a)** planeamento, **(b)** implementação pedagógica e **(c)** finalização.

(a) Planeamento - O planeamento do estudo decorreu nos meses de outubro e novembro de 2013. Durante este tempo, a professora não trabalhou com os alunos “em métodos de Aprendizagem Cooperativa (AC)”. No final aplicou-se a primeira ficha de avaliação, em que os conteúdos eram: *Onde existe vida?; Biosfera; Proteção da Natureza; Formas do corpo dos animais; Funções do revestimento dos animais; Revestimento do corpo dos animais vertebrados; e Revestimento do corpo dos animais invertebrados*. As classificações obtidas formaram a base que permitiu estabelecer comparações com os resultados obtidos pelos alunos durante a fase da implementação da AC. Desta forma, foi possível estudar a evolução cognitiva dos alunos.

Paralelamente foram previstas e planificadas as aulas (ver anexo 5 com exemplos de planos de aula), e foram selecionados e construídos os recursos didáticos para a aplicação dos dois métodos cooperativos selecionados.

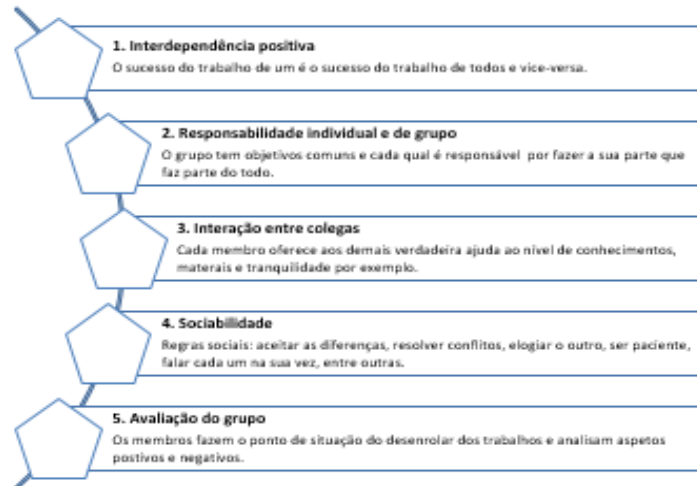
No horário semanal da disciplina (45 mais 90 minutos), foram reservadas aulas para a realização de exercícios de sistematização e de revisão das matérias, bem como, momentos de avaliação. A aplicação dos métodos cooperativos estendeu-se por 32 aulas, num total de 16 atividades, 8 usando o Jigsaw, 5 usando o Graffiti Cooperativo e 3 usando a variante deste último método, A Folha Giratória.

O quadro seguinte resume a organização/sequência das atividades:

Unidades	Conteúdos	Métodos	Calendarização
Diversidade nos animais	Locomoção dos animais na água	Graffiti Cooperativo	Durante a segunda metade do 1.º período
	Locomoção dos animais no solo	Jigsaw	
	Locomoção dos animais no ar	A Folha Giratória	
	Regime alimentar dos mamíferos	Jigsaw	
	Regime alimentar das aves	Jigsaw	
	Comportamentos alimentares dos animais	A Folha Giratória	
	Reprodução dos animais	Graffiti Cooperativo	Durante o 2.º período
	Animais vivíparos e ovíparos	Jigsaw	
	Metamorfooses da rã e dos insetos	Graffiti Cooperativo	
	Influência dos fatores do meio nos animais	Jigsaw	
Diversidade nas plantas	Raiz das plantas com flor	A Folha Giratória	Durante o 2.º período
	Caule das plantas com flor	Jigsaw	
	Folha das plantas com flor	Graffiti Cooperativo	
	A flor	Graffiti Cooperativo	
	Plantas sem flor	Jigsaw	
	Influência dos fatores do meio nas plantas	Jigsaw	

Quadro 6. Organização/sequência das atividades cooperativas.

Procedeu-se ao esclarecimento de normas e à sensibilização dos alunos para a AC, ressaltando, nomeadamente, a importância do trabalho conjunto para o sucesso de todos. Para isso, foi entregue e discutido/explorado um documento denominado *Documento Cooperativo 5B*, que dava informação sobre os cinco componentes/princípios básicos da AC e dos papéis que cada um pode desempenhar nos grupos. O documento, que se mostra de seguida, servia também para ser consultado sempre que necessário ao longo das atividades.

Princípios de funcionamento dos grupos**Papéis a desempenhar (Rotativos)****Figura 17.** Documento com informações sobre a AC para os alunos.

Para que os alunos percebessem a real importância de cada papel nos grupos foi feita a analogia com uma equipa de futebol como sugerem Lopes & Silva (2009). Foi-lhes pedido que pensassem no que sucederia se o guarda-redes, os defesas, os médios e os avançados não cumprissem com as suas funções.

Constituíram-se os grupos, tendo por princípio uma dimensão entre 4 e 5 elementos, uma composição heterogénea (idade, retenções, NSECF, nacionalidade da família e percentagem obtida na primeira ficha de avaliação) e com uma duração suficiente para a realização de um conteúdo ou de uma unidade completa, sendo designados por grupos formais (ver ponto 2.4.4.a). De acordo com a caracterização da turma e em diálogo com os

alunos, formaram-se os primeiros 7 grupos cooperativos, 6 compostos por 4 alunos e 1 composto por cinco alunos (ver anexo 6).

Para a aplicação dos métodos a professora atribuiu os papéis aos alunos, de acordo com os indicados no *Documento Cooperativo 5B*, (orientador, porta-voz, gestor, harmonizador e anotador), treinados previamente e aplicados de modo rotativo ao longo das atividades de forma a todos os alunos desenvolverem capacidades no cumprimento dos vários papéis.

Planeou-se ainda o cenário de organização da sala. Para implementar o Jigsaw as mesas dos grupos de origem ficariam junto às paredes e ao centro as mesas dos grupos de peritos (ver item 2.5.1), sempre deixando espaço suficiente para os alunos circularem. Para o Graffiti Cooperativo as mesas dos grupos ficariam dispostas aleatoriamente, dado que só existia um tipo de grupos (ver item 2.5.2).

(b) Implementação pedagógica - Esta fase compreendeu a aplicação dos métodos cooperativos, o preenchimento das grelhas de observação da professora e do guião de autoavaliação dos alunos, e a realização de duas fichas de avaliação sumativas. Decorreu de 12 de novembro de 2013 a 21 de março de 2014.

A aplicação do Jigsaw e do Graffiti Cooperativo decorreu conforme a organização planeada no quadro 6. Contudo, com o evoluir das atividades foi sendo necessário efetuar pequenos ajustes ao nível da planificação em relação ao tempo necessário para as atividades e em relação aos materiais elaborados e/ou selecionados.

Nas aulas em que era aplicado o Graffiti Cooperativo a professora iniciava a atividade explorando materiais selecionados, como por exemplo, animações multimédia (recursos da *Plataforma 20 Aula Digital* – Grupo Leya Educação), imagens e textos do manual adotado pela escola, ou materiais construídos pela própria professora como apresentações em *PowerPoint* e *Prezi* (ver anexo 7), de forma a os alunos obterem informação e motivação para a realização do *graffiti*.

Na preparação da folha do *graffiti* a professora teve em conta o número de alunos por grupo (seis grupos compostos por 4 elementos e um grupo composto por 5 elementos), fazendo a divisão da folha do *graffiti* em igual número de partes (para os alunos poderem trabalhar em simultâneo no *graffiti*) e identificando cada parte com um tópico programático (um título orientador do *graffiti* e sugestivo do que eles deveriam fazer). Por exemplo, para os grupos de 4 elementos e para o conteúdo *Locomoção na água* os tópicos programáticos

foram divididos do seguinte modo: *aves* e *anfíbios*, *mamíferos*, *peixes*, *outros animais*. Para o grupo de cinco, o tópico *aves* e *anfíbios* foi apresentado em separado.

As folhas dos *graffiti* eram de cartolina, em tamanho A3 ou A2, e de cores variadas. Ao centro era escrito o título do assunto com letras bem visíveis. Os alunos concretizavam o *graffiti* e, no final, colocavam o seu nome.

Mostra-se seguidamente um exemplo dos *graffiti* produzidos pelos alunos:



Figura 18. *Graffiti* Locomoção na água.

A professora fazia a avaliação individual e grupal dos alunos a partir do trabalho realizado e da observação sistemática do desempenho no grupo, assim como, através de um conjunto de questões orais e/ou escritas colocadas aos alunos.

Como já se disse, a organização da sala para aplicar este método é simples, uma vez que só há a formação de um tipo de grupos, que eram colocados, por vezes em duas ou três filas paralelas, e outras vezes dispostos “quase anarquicamente”, mas de forma a poderem ver para o quadro e com uma distância razoável entre as mesas dos diferentes grupos.

Após a elaboração dos *graffiti* os grupos apresentavam-no à turma e à professora, preparando antes a organização das ideias. No final de cada apresentação eram criticados os trabalhos e corrigidos os erros pelos próprios alunos e/ou pela professora. Seguidamente, eram afixados no placard da sala de aula ou na Biblioteca Escolar, ou arquivados diretamente no portfólio cooperativo da turma.

Na figura 18 seguinte mostram-se exemplos de dois conjuntos de *graffiti* expostos:



Figura 19. *Graffiti* expostos na sala de aula e na Biblioteca Escolar.

No culminar da atividade a professora fornecia a versão correta das matérias e os alunos transcreviam o resumo dessa versão para o caderno diário, ou, quando o tempo escasseava, transcreviam, em casa, o resumo proposto no manual.

Na Folha Giratória os procedimentos eram basicamente os mesmos. Acrescentava-se o girar do *graffiti* um quarto de volta no sentido dos ponteiros dos relógios até à posição inicial, de forma que cada elemento tivesse melhor conhecimento do trabalho dos colegas e pudesse corrigi-lo e/ou aperfeiçoá-lo.

Durante a produção dos *graffiti* percorremos os grupos observando e intervindo, sempre que necessário, no sentido de melhorar o processo de ensino/aprendizagem. Questionamos os alunos, orientamo-los e chamamos-lhes a atenção para aspetos importantes, esclarecemos-lhes dúvidas, etc. Em suma, assumimos o papel motivador, mediador e orientador das aprendizagens dos alunos, complementando-o com o de supervisão, avaliação e reflexão, tal como esta metodologia sugere.

Para aplicar o Jigsaw dividiram-se os tópicos programáticos em tantas partes quantos os elementos dos grupos de origem (ver ponto 2.5.1) e prepararam-se os materiais de consulta e de avaliação. Os materiais de consulta construídos pela professora eram cartões diferenciados por conteúdo usando cores diferentes ou mesmo cartões simples com fundo branco que eram identificados com o nome do aluno, e a avaliação individual era feita através de questões que consideravam os assuntos estudados ou propondo a elaboração de resumos da matéria (ver anexo 8). Como já dissemos constituíram-se 6 grupos com 4 elementos e 1 grupo com 5, sendo necessário, por isso, construir mais um cartão para o grupo maior, que geralmente era uma curiosidade ou um texto relacionado com perspectiva a CTSA. Em parte dos trabalhos não foi necessário construir materiais específicos e usaram-se os documentos

de apoio do manual em que os alunos rodeavam e/ou sublinhavam a sua parte conforme mostra a figura 20.

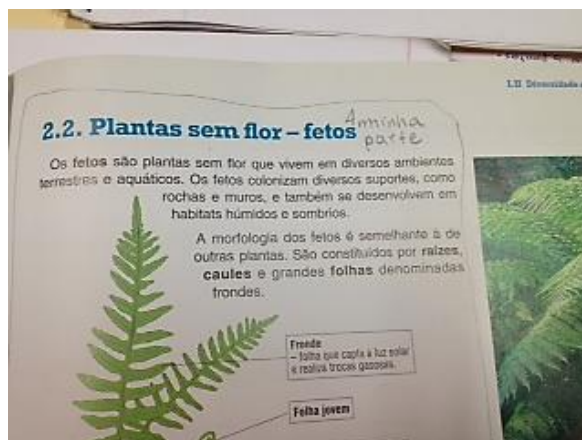


Figura 20. Contorno no manual da matéria.

Para a organização da sala, como já se disse, colocaram-se as mesas para os grupos de origem junto às paredes e ao centro as mesas para os grupos de peritos, deixando espaço suficiente para os alunos circularem.

O cenário da sala de aula era o que se mostra:



Figura 21. Cenário da sala de aula para o Jigsaw.

Tal como procedemos durante a elaboração dos *graffiti*, também durante a realização do Jigsaw atuámos como elemento mais experiente nos grupos, auxiliando sempre que necessário e estando atento a todas as situações. Circulamos pela sala acompanhando o desenrolar dos trabalhos nos grupos, orientando, esclarecendo, chamando a atenção, mediando, etc.

No final da atividade, e tal como no Graffiti Cooperativo, a produção dos grupos era apresentada e debatida, esclarecendo-se e completando-se os conteúdos trabalhados, e os alunos transcreviam uma síntese para o caderno diário.

Cada atividade era avaliada em 10 pontos que se subdividiam em 2,5 pontos para os grupos constituídos por 4 elementos, e 2 pontos para o grupo de 5 elementos. Os grupos estavam numerados de 1 a 7 e com nomes próprios escolhido pelos alunos: I – *Golfinhos*, II – *Génios da Ciência*, III – *Diurnos*, IV – *Cientistas*, V – *Nenúfares*, VI – *Reis da Natureza* e VII – *Terra Verde*.

No final de uma sequência de atividades era apresentada à turma uma grelha com as pontuações e a respetiva classificação do grupo/equipa: *Ineficaz*, *Mediana*, *Boa*, *Grande* e *Super Equipa*. A classificação era atribuída com base no máximo de pontos que um grupo poderia alcançar, assim, o grupo que obtivesse melhor pontuação era classificado de *Super Equipa*, o segundo grupo melhor pontuado de *Grande Equipa*, o terceiro com mais pontos de *Boa Equipa* e todos os restantes de *Mediana Equipa*, e só em situações de fraca pontuação (menos de metade da pontuação da Super Equipa) se utilizava a classificação *Ineficaz*.

Esta grelha servia para fazer o “ponto de situação” do desempenho de cada aluno e de cada equipa, e servia para promover uma “competição saudável”. Quando um aluno faltava eram-lhe atribuídos 0,5 pontos para que os restantes elementos do grupo não se sentissem injustiçados.

A figura seguinte mostra a grelha com os pontos dos primeiros grupos formados:

PONTUAÇÃO DOS GRUPOS COOPERATIVOS 1																																					
Prof.ª Dora Sá	I - Golfinhos					II - Génios da Ciência				III - Diurnos				IV - Cientistas				V - Nenúfares				VI - Reis da Natureza				VII - Terra Verde											
CIÊNCIAS NATURAIS 5º ANO	Métodos	Alice	André	Isabel	Lara	Nuno	Total	Andrei	Carolina	Ana	Conçalo	Total	Daniela	Francisco	Laura	Daniel S	Total	Fátima	Ivan	Martim	Miriam	Total	Filipa	Guilherme	Margarida	Moses	Total	Daniel F	João	Inês	Vital	Total	Mauro	Rita G	Rita L	Tomás	Total
TC1 Locomoção na água	2	2	2	2	2	10	1	0,5	1	1,5	4	2	2	2	2	8	1,5	1	1	0,5	4	1	1	1	1	4	2	2	2	2	8	1	1	1,5	1,5	5	
TC2 Locomoção no solo	1,2	0,8	0,5	0,8	1,6	4,9	0,5	0,5	1	1	3	1,5	2,5	1	1	6	2	0,5	1	0,5	4	2	2	2,5	2	8,5	1,5	1,5	1	1,5	5,5	1,5	2,5	1	2	7	
TC3 Locomoção no ar	2	2	0,5	2	2	8,5	2,5	2,5	2,5	2,5	10	2,5	2,5	2	2	9	1	1	1	1	5	1,5	1,5	1,5	1,5	6	2	1,5	0,5	2	6	2	2	2,5	2,5	9	
TC4 Regime dos mamíferos	1,6	0,8	0,8	0,5	2	5,7	1,5	1	1	2,5	6	2,5	2	2	1,5	8	1	2	1,5	1,5	6	2	2	1,5	1,5	7	1,5	2,5	1	2	7	2	2,5	2	2,5	9	
TC5 Regime das aves	1,6	1,2	0,8	1,2	0,8	5,6	1	0,5	0,5	0,5	2,5	1	1,5	2	1,5	6	1	1,5	1,5	1	5	1	1	1	2,5	5,5	2,5	2	0,5	2,5	7,5	2	2	2,5	2	8,5	
TC6 Comportamentos alimentares	1,2	1,6	0,8	0,8	0,8	5,2	0,5	0,5	0,5	2,5	4	2	2	2	2	8	1	1	0,5	1,5	4	2	0,5	2	1	5,5	2	1,5	1	2	6,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	
Total	9,6	8,4	5,4	7,3	9,2	40	7	5,5	6,5	11	30	12	13	11	10	45	7,5	7	6,5	6	28	9,5	8	9,5	9,5	37	12	11	6	12	41	9	11	10	11	41	
Classificação	Boa Equipa					Mediana Equipa				SUPER EQUIPA				Mediana Equipa				Mediana Equipa				Grande Equipa				Grande Equipa											

Figura 22. Grelha com a pontuação dos primeiros grupos cooperativos.

Os “pontos” eram a forma de recompensa que os alunos recebiam pelo seu trabalho e pelos quais se mostraram bastante competitivos.

Em função destas avaliações e da avaliação das fichas sumativas, e das constatações dos alunos e da professora, os grupos foram reformulados por duas vezes.

Em todas as atividades a professora preenchia a grelha de observação e os alunos preenchiam o guião de autoavaliação no final de cada atividade cooperativa.

Por vezes, o trabalho realizou-se na Biblioteca Escolar devido à necessidade de espaço para organizar grupos de trabalho para 29 alunos, por forma a estes poderem circular mais à-vontade, facilitando o desempenho dos alunos e da própria professora. Neste espaço os alunos tiveram a vantagem de poderem consultar e recolher mais informação nos livros disponíveis e na internet.

(c) Finalização - Esta última fase foi a que compreendeu menos tempo, decorrendo de 25 de março a 4 de abril de 2014. Serviu para ultimar a recolha de dados através da realização da quarta ficha de avaliação, da resposta individual às questões de opinião final e concretização do portfólio cooperativo da turma.

Seguidamente, apresenta-se o esquema ilustrativo das três fases do estudo e da forma como as “sentimos” e percebemos:

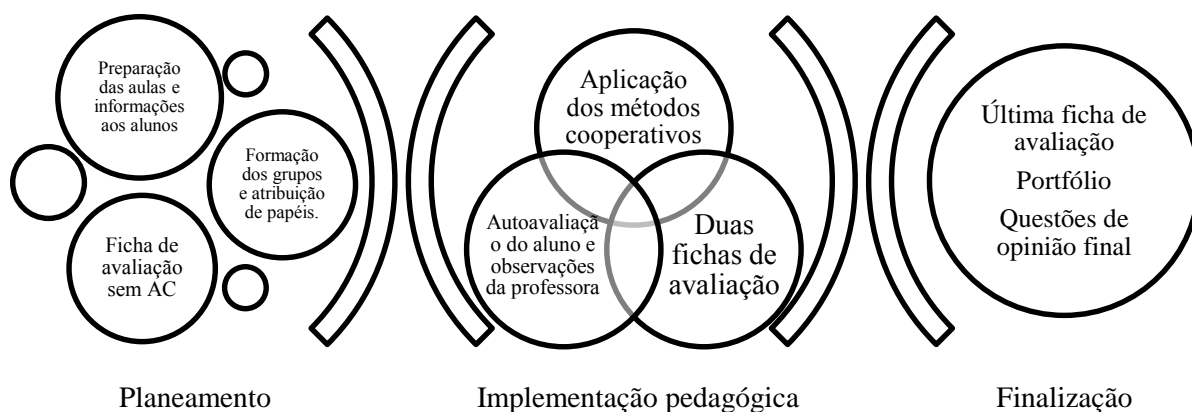


Figura 23. Diagrama ilustrativo das três fases do estudo (planeamento, aplicação pedagógica e finalização).

Capítulo 4. Apresentação e discussão dos resultados

Aqui apresentamos e discutimos os dados recolhidos junto dos alunos, assim como, os recolhidos pela professora com o auxílio dos vários instrumentos já referidos, e que pretenderam dar resposta aos objetivos traçados (ver ponto 1.2). Inicialmente, apreciam-se as classificações atingidas pelos alunos nas fichas de avaliação sumativa que permitem analisar o desenvolvimento de competências académicas, simples (CS) e complexas (CC). De seguida, tratam-se as informações reunidas através das grelhas de observação da professora, dos guiões de autoavaliação dos alunos e do portfólio cooperativo da turma, de modo a analisar-se o desenvolvimento de competências sociais, como a autonomia, a responsabilidade e a participação. Por fim, estudam-se as respostas dadas pelos alunos às questões de opinião final, de forma a percebermos o juízo que fazem sobre o trabalho cooperativo desenvolvido, particularmente, sobre os dois métodos implementados.

4.1 Desenvolvimento de competências académicas

Acreditamos, tal como Fontes e Freixo (2004), que ao usarmos atividades de Aprendizagem Cooperativa (AC) nas nossas aulas estaríamos a desenvolver, em cada aluno, a sua zona de desenvolvimento proximal (ZDP) (ver ponto 2.3.2.a), que se manifestaria num melhor rendimento académico, nomeadamente, no que diz respeito às competências CC que, como já referimos, são as mais difíceis de desenvolver pois implicam abstração. Deste modo, foi aplicada, como já mencionado no capítulo da metodologia, uma primeira ficha de avaliação sumativa antes da implementação pedagógica, para servir de classificação base e possibilitar fazer comparações com os resultados posteriormente conseguidos com a AC em três fichas seguintes.

De seguida, apresentamos os resultados dos alunos em termos globais (isto é, sem os considerar em função de competências CS ou CC) nas quatro fichas de avaliação sumativa. Relembramos que nas fichas aplicadas havia equilíbrio entre as questões que implicavam competências CS (memorização e compreensão de baixo nível de abstração) e as que implicavam competências CC (compreensão de elevado nível de abstração e aplicação); + ou – 50%, competências CS; + ou – 50%, competências CC.

Para caracterizar o aproveitamento dos alunos, quer em termos globais, quer nos dois tipos de competências cognitivas (CS e CC) em particular, usaram-se os resultados das fichas de avaliação sumativa distribuídos por uma escala de 4 categorias, que a seguir se apresenta.

Categoria 1. O somatório das percentagens obtidas pelo aluno em cada tipo de competências, CS e CC, situa-se entre 0 e 24%.

Categoria 2. O somatório das percentagens obtidas pelo aluno em cada tipo de competências, CS e CC, situa-se entre 25 e 49%.

Categoria 3. O somatório das percentagens obtidas pelo aluno em cada tipo de competências, CS e CC, situa-se entre 50 e 74%.

Categoria 4. O somatório das percentagens obtidas pelo aluno em cada tipo de competências, CS e CC, situa-se entre 75 e 100%.

(Pires, 2001, p. 86)

No quadro 7 pode apreciar-se o aproveitamento dos alunos em termos globais, nas quatro fichas de avaliação, em função das quatro categorias da escala. As percentagens obtidas por cada aluno, em cada uma das fichas de avaliação, podem ser observados no anexo 9 onde também referenciamos o seu nível socioeconómico e cultural familiar (NSECF).

	Resultados globais			
	C1	C2	C3	C4
Ficha 1 (prévia à realização da AC)	0	7	10	12
Ficha 2 (durante a realização da AC)	0	4	10	15
Ficha 3 (durante a realização da AC)	0	4	12	13
Ficha 4 (durante a realização da AC)	0	2	13	14

Quadro 7. Resultados globais obtidos pelos alunos nas diferentes fichas de avaliação.

Os resultados globais dos alunos mostram que houve uma melhoria do aproveitamento ao longo da AC, nomeadamente, de alunos com avaliação negativa. Se olharmos para os resultados obtidos na primeira ficha de avaliação (prévia à implementação da AC) verificamos que 7 alunos têm avaliação negativa, e desses, 5 melhoram os seus resultados ao longo do processo de ensino-aprendizagem, verificando-se que apenas 2 alunos mantêm

resultados negativos. Houve também vários alunos que evoluíram para a categoria C4 nas diversas avaliações.

Grosso modo, podemos dizer que os alunos da amostra obtiveram resultados globais bastante satisfatórios. No entanto, como já fomos sublinhando, o que nos interessava particularmente eram os resultados obtidos pelos alunos nas competências CC que, lembramos, são as mais difíceis de atingir pois implicam o desenvolvimento da abstração e, em especial, os dos NSECF mais baixos. Assim, iremos apresentar (e enfatizar) os dados do aproveitamento dos alunos nas competências CC e em função do NSECF. Para além disso, e para uma melhor percepção e comparação dos resultados do aproveitamento dos alunos, mostramos, também (esse era um dos objetivos), os valores obtidos pelos alunos nas competências CS, que sendo mais fáceis de desenvolver/atingir, por vezes são as mais “representativas” na classificação final (ou seja, são aquelas que, essencialmente, “compõem” a classificação final).

Mostramos seguidamente os resultados dos quatro momentos de avaliação, nos dois tipos de competências cognitivas consideradas, em função do NSECF. Os resultados por aluno podem ser consultados no anexo 10.

Ficha 1	Competências cognitivas complexas (CC)				Competências cognitivas simples (CS)			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
NSECF1 (16 alunos)	1	4	6	5	0	0	5	11
NSECF2 (11 alunos)	2	3	5	1	0	1	3	7
NSECF3 (2 alunos)	1	0	0	1	0	1	0	1

Quadro 8. Resultados dos alunos na ficha 1, nas competências CC e CS, em função do NSECF.

Na primeira ficha de avaliação, e no que respeita às competências CC, os alunos de NSECF1 distribuem-se, a nível do aproveitamento, pelas quatro categorias da escala mas, principalmente, pelas categorias C3 e C4 (cerca de 69%), havendo, no entanto, 5 alunos com aproveitamento inferior a 50%. Também os alunos de NSECF2 se situam nas quatro categorias da escala, sobretudo, na categoria C3, mas também na C4 (cerca de 55%), havendo, igualmente, 5 alunos deste NSECF com aproveitamento inferior a 50% nas

competências cognitivas complexas (CC). Dos dois alunos de NSECF3, 1 situa-se na categoria C1 e o outro na categoria C4.

Nas competências cognitivas simples (CS), o quadro 8 mostra-nos que nenhum aluno se situa na categoria C1 da escala, ou seja, nenhum aluno obteve aproveitamento inferior a 25% do valor atribuído a estas competências. Para além disso, também podemos constatar que todos os alunos de NSECF1 conseguiram aproveitamento igual ou superior a 50%, situando-se, maioritariamente, na categoria C4 (cerca de 69%). Também os alunos de NSECF2 se situam, principalmente, na categoria C4 (cerca de 64%), havendo apenas 1 aluno na C2. Quanto aos alunos de NSECF3, 1 situa o aproveitamento na categoria C2 e o outro na categoria C4.

Podemos concluir que os resultados dos alunos nesta ficha (prévia à implementação da AC) são **bons** e que podem dever-se a três aspetos principais: conhecimentos sólidos da disciplina de Estudo do Meio trazidos do 1.º Ciclo (dados evidenciados nos resultados da ficha de avaliação diagnóstica realizada no início do ano letivo), experiência considerável da docente investigadora na lecionação da disciplina e o gosto da maioria dos alunos pelas matérias da disciplina.

Ficha 2	Competências cognitivas complexas (CC)				Competências cognitivas simples (CS)			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
NSECF1 (16 alunos)	2	5	6	3	0	0	4	12
NSECF2 (11 alunos)	2	2	5	2	0	0	1	10
NSECF3 (2 alunos)	1	0	1	0	0	0	1	1

Quadro 9. Resultados dos alunos na ficha 2, nas competências CC e CS, em função do NSECF.

Os resultados do aproveitamento nas competências CC, na ficha 2, quadro 9, (realizada durante a implementação da AC) indicam que os 16 alunos de NSECF1 se distribuíram pelas quatro categorias da escala de aproveitamento, mas, particularmente, pelas categorias C2 e C3. No entanto, é importante realçar que cerca de 56% dos alunos deste nível socioeconómico e cultural familiar (NSECF) obtêm resultados acima de 50% nestas competências (categorias C3 e C4). Também os alunos de NSECF2 se distribuíram pelas 4

categorias do aproveitamento, sobretudo, pela categoria C3, tendo 63% destes alunos aproveitamento positivo. Quanto aos 2 alunos de NSECF3, apenas 1 obtém aproveitamento positivo nas competências CC, situando-se na categoria C3, tendo o outro um desempenho fraco, abaixo de 25% do valor atribuído a estas competências, situando-se na categoria C1.

Os dados sobre as competências CS mostram-nos que todos os alunos obtiveram aproveitamento igual ou superior a 50%, sendo estes resultados especificamente bons nos alunos de NSECF1 e 2, em que, respetivamente, 75% e 90% dos alunos se situam na categoria C4. Quanto aos 2 alunos do NSECF3, situam-se nas categorias C3 e C4.

Comparando estes segundos resultados com os da ficha 1, no que respeita às competências CC, podemos dizer que houve uma regressão dos alunos de NSECF1, passando de cerca de 69% de resultados positivos para cerca de 56%, uma pequena melhoria dos alunos de NSECF2, em que o sucesso passou de cerca de 55% para cerca de 64%. Sobre os alunos de NSECF3, 1 manteve-se na categoria C1 e o outro regrediu da categoria C4 para a C3, ainda que mantendo-se com resultados positivos.

Quando às competências CS, os alunos de NSECF1 mantiveram o aproveitamento igual ou superior a 50%, maioritariamente, na categoria C4, também neste segundo momento avaliativo, os alunos de NSECF2 melhoraram o seu aproveitamento, o único aluno com resultados negativos situados na categoria C2 evoluiu para resultados positivos na categoria C3, e os restantes, cerca de 91%, situam o aproveitamento na categoria mais elevada, a C4, contrariando os cerca de 64% da primeira ficha, obtendo estes alunos resultados muito satisfatórios. Sobre aos alunos de NSECF3, 1 subiu o aproveitamento da categoria C2 para a C3 e o outro manteve-se na categoria C4.

Ficha 3	Competências cognitivas complexas (CC)				Competências cognitivas simples (CS)			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
NSECF1 (16 alunos)	2	6	7	1	0	1	3	12
NSECF2 (11 alunos)	0	5	2	4	0	0	4	7
NSECF3 (2 alunos)	0	1	1	0	0	0	1	1

Quadro 10. Resultados dos alunos na ficha 3, nas competências CC e CS, em função do NSECF.

Nas competências CC, e no que respeita aos resultados da ficha 3 (quadro 10), percebemos que, mais uma vez, os alunos de NSECF1 se distribuem pelas quatro categorias do aproveitamento, havendo 50% dos alunos com aproveitamento inferior a 50% do valor atribuído a estas competências. No entanto, apenas 2 alunos (12,5% dos alunos deste NSECF) têm aproveitamento inferior a 25% do valor atribuído a estas competências. A quase totalidade dos alunos deste nível socioeconómico e cultural familiar (NSECF) com aproveitamento positivo situa-se na categoria C3 (classificação entre 50 e 74% do valor atribuído a estas competências). Em relação aos alunos de NSECF2, obtêm um aproveitamento bastante superior nesta ficha 3, em que não há nenhum aluno com aproveitamento inferior a 25% e cerca de 36% têm um valor de aproveitamento igual ou superior a 75% (categoria 4). Dos 2 alunos de NSECF3, 1 situa-se pela primeira vez na categoria C2, havendo uma evolução no seu aproveitamento embora mantendo-se negativa, e o outro na categoria C3.

Nas competências cognitivas simples (CS), o quadro 10 diz-nos que apenas 1 aluno do NSECF1 tem aproveitamento negativo nestas competências, situando-se, no entanto, na categoria C2 da escala de aproveitamento. A maior parte destes alunos, 75%, obtêm uma classificação igual ou superior a 75% do valor atribuído a estas competências (categoria C4). Também os resultados dos alunos do NSECF2, nesta ficha de avaliação, são muito bons, pois cerca de 64% destes alunos situam-se na categoria C4 do aproveitamento. Igualmente, os alunos do NSECF3 obtêm bons resultados, situando-se 1 na categoria C3 e o outro na categoria C4.

Por comparação com os resultados das duas fichas anteriores, e no que refere às competências cognitivas complexas (CC), verificamos que os alunos de NSECF1 continuam a regredir, passando de cerca de 69% de resultados positivos na ficha 1, para cerca de 56% na ficha 2, para cerca de 44% nesta ficha 3, os alunos de NSECF2 prosseguem no bom sentido ascendente, uma vez que não houve qualquer aluno com aproveitamento situado na categoria C1, ao contrário das duas fichas anteriores em que existiam 2 alunos nesta categoria, os resultados positivos mantiveram-se semelhantes aos anteriores. Sobre os alunos de NSECF3, 1 situou-se na categoria C2 e outro na C3.

Quanto às competências CS, os alunos de NSECF1 mantêm o aproveitamento igual ou superior a 50%, maioritariamente, na categoria C4, ao longo das três fichas, com exceção apenas de 1 aluno que apresenta resultados negativos nesta ficha 3, os alunos de NSECF2

mantêm os bons resultados positivos. Os alunos de NSECF3 preservam o aproveitamento igual ao da ficha 2, situados nas categorias C3 e C4, e melhor que o da ficha 1.

Ficha 4	Competências cognitivas complexas (CC)				Competências cognitivas simples (CS)			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
NSECF1 (16 alunos)	2	6	4	4	0	0	2	14
NSECF2 (11 alunos)	0	3	5	3	0	0	2	9
NSECF3 (2 alunos)	0	1	0	1	0	0	1	1

Quadro 11. Resultados dos alunos na ficha 4, nas competências CC e CS, em função do NSECF.

Por último, no quadro 11, e relativamente aos resultados da ficha 4, nas competências CC, temos que os alunos de NSECF1 se distribuíram pelas quatro categorias da escala do aproveitamento, tal como aconteceu nos momentos de avaliação precedentes. Ainda que, tal como aconteceu na ficha 3, 50% dos alunos deste NSECF tenham tido resultados negativos, de igual forma, apenas 2 tiveram aproveitamento inferior a 25% do valor atribuído a estas competências. É de realçar, contudo, que nesta ficha, 25% dos alunos tiveram aproveitamento igual ou superior a 75% do valor atribuído a estas competências (categoria C4 da escala de aproveitamento). Já os resultados dos alunos de NSECF2 são relativamente melhores, nenhum aluno se situa na categoria C1 e cerca de 73% têm avaliação positiva (categorias C3 e C4), sendo que, desses, cerca de 27% situam-se na categoria C4. Quanto aos alunos do NSECF3, 1 situa-se na categoria C2 e outro na categoria C4.

Nas competências CS, os valores do quadro 11 mostram-nos que, mais uma vez, para estas competências, não há nenhum aluno com aproveitamento inferior a 25% e apenas 1 aluno do NSECF2 obteve um valor entre 25 e 49% do valor atribuído a estas competências (categoria C2). De novo, observamos no que se refere às competências mais simples, que não implicam abstração, o bom resultado dos alunos dos NSECF1 e 2 (respetivamente, cerca de 88 e 82% na categoria C4 da escala de aproveitamento). Dos 2 alunos de NSECF3, 1 situou-se na categoria C3 e o outro na categoria C4 da escala.

Confrontando agora os resultados dos alunos nesta última ficha com os resultados das três fichas anteriores, e no que refere às competências CC, constatamos que os alunos de NSECF1 apresentam resultados semelhantes aos das fichas 2 e 3, ou seja, resultados

inferiores aos da ficha 1 (sem implementação da AC), os alunos de NSECF2 sobem mais os seus resultados, havia cerca de 55% de alunos com aproveitamento positivo na ficha 1, cerca de 64% na ficha 2, novamente 55% na ficha 3 e agora, nesta última ficha, uma subida considerável para aproximadamente 73%. Os alunos de NSECF3, 1 mantêm-se na categoria C2 desde que se implementou a Aprendizagem Cooperativa (AC) e o outro sobe da categoria C2 para a C4, aproveitamento que já tinha obtido antes da implementação da AC.

Sobre as competências CS, os alunos de NSECF1 aumentam, ligeiramente, o aproveitamento positivo desde a ficha 1, havendo agora mais alunos na categoria C4 (cerca de 88%, melhor que os cerca de 69% na ficha 1 e os 75% nas fichas 2 e 3), também os alunos de NSECF2 mantêm o aproveitamento igual ou superior a 50%, maioritariamente, na categoria C4 ao longo das quatro fichas. Os alunos de NSECF3 preservam o aproveitamento igual ao das fichas 2 e 3, situados nas categorias C3 e C4, e melhor que os da ficha 1.

Para uma melhor perceção dos resultados dos alunos ao longo da AC, procedemos agora a uma análise comparativa e conjunta de todos os dados dos quatro momentos de avaliação para as competências cognitivas complexas (CC) e para as competências cognitivas simples (CS) com apoio na análise individual já feita para cada momento e nos gráficos 1 e 2 seguintes.

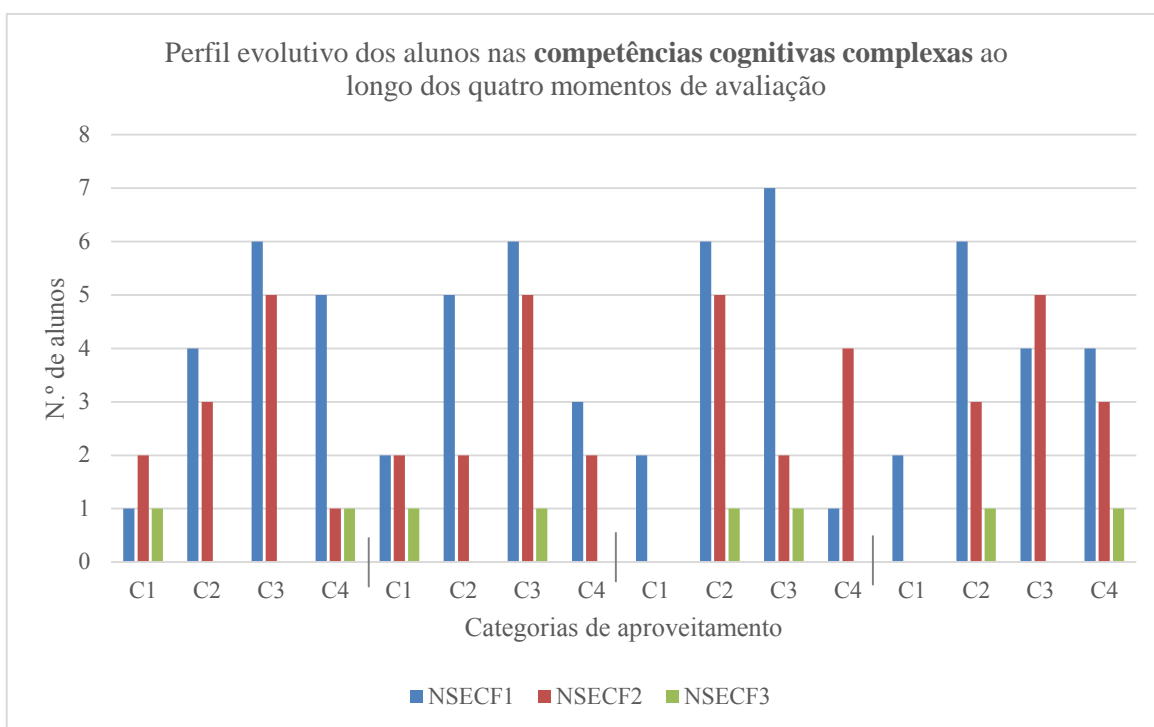


Gráfico 1. Perfil evolutivo dos alunos nas competências CC ao longo dos quatro momentos de avaliação.

Nas competências cognitivas CC, verificamos que os alunos de NSECF1 se distribuíram, sempre, pelas quatro categorias de aproveitamento, tendo-se verificando um menor número de alunos com aproveitamento positivo ao longo da AC. Os alunos de NSECF2 obtiveram resultados nas categorias C3 e C4 nas duas últimas fichas em que se implementou a AC, notando-se uma considerável evolução em relação aos primeiros dois resultados, em que houve alunos que se enquadraram na categoria C1. Os alunos de NSECF3, 1 evoluiu da categoria C1 para a categoria C2 nas três fichas com AC, e ou outro manteve o bom aproveitamento, situando-se na categoria C3 ou C4.

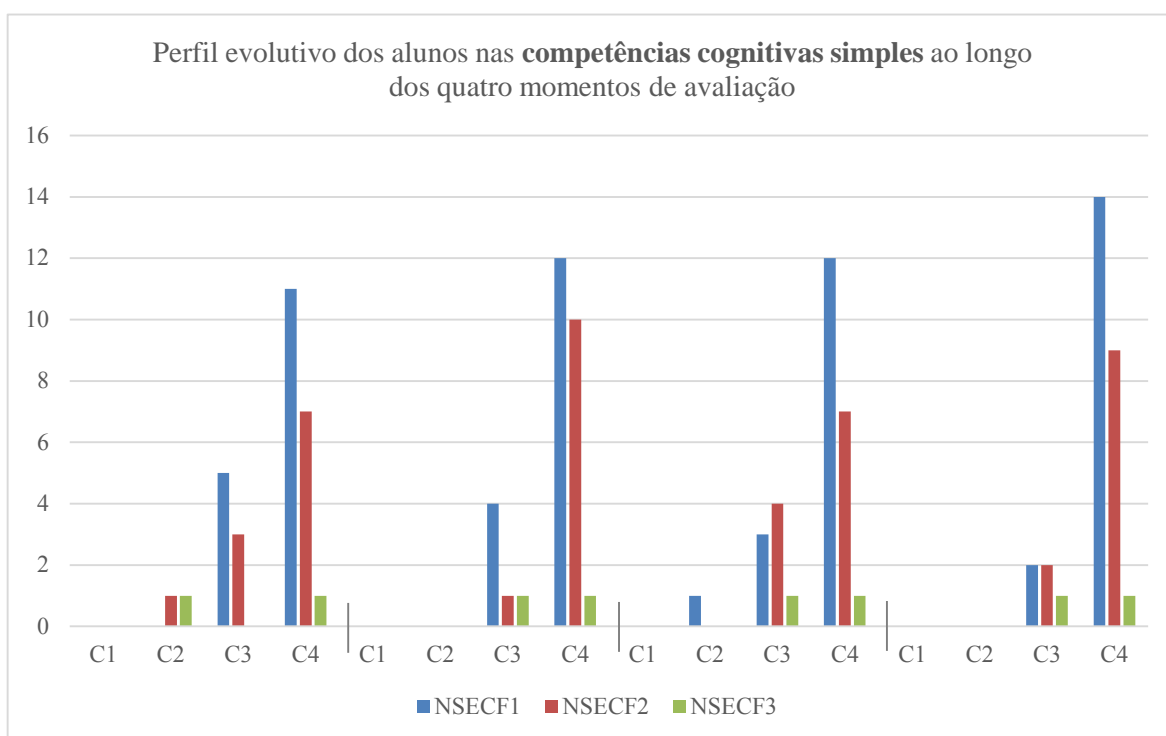


Gráfico 2. Perfil evolutivo dos alunos nas competências CS ao longo dos quatro momentos de avaliação.

Nas competências cognitivas simples (CS), ao longo da implementação da AC, os alunos dos três níveis socioeconômicos e cultural familiar (NSECF) alcançaram muito bons resultados em todas as fichas de avaliação sumativas, situando-se, nomeadamente na categoria C3 mas, principalmente, na categoria C4 da escala de aproveitamento.

Verificou-se uma notória evolução dos alunos de NSECF1, em que foi aumentando o número de alunos com resultados equivalentes à categoria mais elevada, a C4, desde a primeira ficha que serviu de classificação base até ao último momento de avaliação com atividades de AC. Houve também uma pequena evolução dos alunos de NSECF2, que

situaram quase sempre o seu aproveitamento nas categorias C3 e, principalmente, na C4, e sobre os alunos de NSECF3, 1 manteve os bons resultados iniciais e o outro evoluiu para níveis positivos.

Em suma, podemos concluir que esta amostra, para as questões relativas aos conteúdos trabalhados com os métodos cooperativos escolhidos, mostrou um desempenho cognitivo bastante positivo, denotando-se uma significativa evolução dos alunos pertencentes aos NSECF1 nas competências CS, todavia nas competências CC passou-se o inverso, uma vez que houve regressão do aproveitamento, uma franca evolução dos alunos de NSECF2 nas CC e ligeira melhoria do aproveitamento nas competências CS, e manutenção e/ou progressão dos alunos de NSECF3 tanto nas competências CC como nas CS.

Pensamos que os alunos de NSECF1 apresentam estes fracos resultados nas competências CC pelo facto de não terem um acompanhamento familiar de qualidade e por isso necessitarem de mais reforço da professora e, também, por não terem conseguido aproveitar da melhor forma o “par mais capaz”.

As constatações anteriores evidenciam que a aprendizagem com metodologias cooperativas contribuiu para o desenvolvimento de competências académicas nos alunos da amostra, ainda que de forma mais significativa para os alunos de NSECF2 (correspondente à classe média baixa (CM⁻), quer nas competências CS, quer nas competências CC, mas também nos alunos do NSECF1, correspondentes à classe trabalhadora (CT), nomeadamente, nas competências CS. Ainda que 1 dos alunos de NSECF3 (correspondente à classe média alta (CM⁺) tenha evoluído a nível das competências CS e CC e o outro tenha mantido o bom aproveitamento, havendo apenas 2, não é possível concluirmos muito sobre o impacto da estratégia aplicada nos alunos deste nível socioeconómico e cultural familiar (NSECF).

4.2 Desenvolvimento de competências sociais

Neste campo de ação, foi feita uma análise conjunta dos dados recolhidos através dos registos nas grelhas de observação da professora (ver figura 12), do guião de autoavaliação dos alunos, sem esquecer as suas reflexões (ver figura 13) e do portfólio cooperativo da turma (ver figura 14). Estes instrumentos permitiram-nos, ao longo das dezasseis atividades de Aprendizagem Cooperativa (AC), reunir um grande número de informações possíveis.

Como já foi dito, íamos registrando os dados no decorrer das atividades e os alunos faziam a autoavaliação no final.

As informações conseguidas permitiram verificar um progresso considerável dos alunos da nossa amostra nas competências sociais, especificamente, na *autonomia*, na *responsabilidade* e na *participação*, competências objeto do nosso estudo.

Apesar da subjetividade da observação da professora, as informações reunidas aproximaram-se bastante da opinião da maioria dos alunos, com exceção apenas de cinco alunos, em que as nossas observações não coincidiram com as autoavaliações individuais.

Tendo em consideração a duração da fase de implementação pedagógica, as alterações de grupos efetuadas e a assiduidade da turma, analisamos o desenvolvimento das competências sociais dos alunos da amostra para três momentos selecionados: no princípio do estudo (2.^a atividade - Jigsaw), no meio do estudo (8.^a atividade - Jigsaw) e perto do final do estudo (14.^a atividade – Graffiti Cooperativo). Enriquecemos este desenvolvimento com reflexões várias que os alunos fizeram durante a implementação pedagógica. Os quadros 12, 13 e 14 mostram-nos, respetivamente, a evolução das competências sociais dos alunos nos três momentos referidos.

Grupos	Alunos	Comportamentos/attitudes				
		Realiza as tarefas	Partilha materiais e conhecimentos	Motiva os colegas	Dinamiza os trabalhos	Respeita normas de convivência
		2. ^a	2. ^a	2. ^a	2. ^a	2. ^a
I	Alice	MV	MV	MV	MV	MV
	André	MV	MV	AV	AV	AV
	Iqbal	AV	AV	N	N	N
	Lara	AV	AV	N	N	MV
	Nuno	MV	AV	AV	MV	AV
II	Andrei	AV	N	N	N	AV
	Carolina	AV	N	N	AV	N
	Ana	MV	AV	N	N	MV
	Gonçalo	MV	MV	MV	MV	AV
III	Daniela	MV	AV	AV	MV	AV
	Francisco	MV	AV	MV	MV	AV
	Laura	MV	MV	MV	AV	AV
	Daniel S.	AV	AV	AV	AV	AV
IV	Flávia	MV	AV	AV	AV	MV
	Ivan	AV	AV	N	N	AV
	Martim	MV	AV	AV	AV	AV
	Miriam	AV	AV	N	N	AV
V	Filipa	MV	AV	AV	AV	MV
	Guilherme	MV	AV	N	AV	AV
	Margarida	MV	AV	N	AV	MV
	Moisés	MV	AV	AV	MV	AV
VI	Daniel F.	MV	MV	MV	MV	MV
	José	MV	MV	MV	AV	AV
	Inês	AV	AV	N	AV	MV
	Vital	MV	MV	AV	AV	MV
VII	Mauro	MV	AV	N	AV	AV
	Rita G.	MV	AV	N	AV	AV
	Rita L.	MV	MV	AV	MV	AV
	Tomás	MV	AV	AV	MV	AV

MV – Muitas vezes; AV – Algumas vezes; N – Nunca; * O aluno faltou.

Quadro 12. Perceção da professora sobre os comportamentos/attitudes dos alunos na 2.^a atividade (Jigsaw).

Os primeiros dados mostram que os alunos ou realizaram as tarefas propostas muitas vezes ou algumas vezes, o que revela autonomia, participação e responsabilidade consideráveis, não existindo alunos que nunca tenham realizado. Muitos alunos tiveram dificuldade na *partilha de materiais e conhecimentos* e no *respeito de normas de convivência*, o que demonstra necessidade de desenvolver o “sentido de partilha” e o

“respeito pelo outro”. As maiores complicações residiram na motivação a dar aos colegas e na dinamização dos trabalhos, o que nos aponta para algum individualismo e/ou timidez e pouca iniciativa de trabalho.

Percecionamos, com comportamentos bastante satisfatórios, os alunos Alice e Daniel F., que manifestaram muitas vezes todos os desempenhos que pretendíamos. Pelo contrário, percecionamos insatisfatoriamente os alunos Ana (aluna com uma retenção e possivelmente com NEE), Andrei, Carolina, Iqbal, Ivan, Lara e Miriam que algumas vezes ou mesmo nunca revelaram comportamentos desejáveis, com exceção do comportamento *realiza as tarefas*. Vejamos a reflexão do André que denota dificuldades de comunicação na Lara e problemas comportamentais no Iqbal.

O nosso grupo trabalhava muito fazíamos o trabalho mais que perfeito. Soque no método dos puzzles não nos saiu muito bem. Por exemplo a Lara fala baixo e nós não conseguimos ouvir. Dês que o Iqbal entrou no nosso grupo, começou a haver brincadeira entre ele e o Nuno. A boca do Iqbal nunca parava de falar; não tinha nenhum botão para parar.

Alice
Andrei
Iqbal
Nuno
Lara

Denotamos nesta fase que os alunos com melhor aproveitamento cognitivo não correspondem aos alunos com melhores comportamentos sociais, com exceção da aluna Alice que revela harmonia entre os dois campos.

Encontramos discrepância significativa entre os nossos dados e os dos alunos Ana, Carolina, Daniel S., e Miriam que se autoavaliaram bastante por cima em nossa opinião, e do aluno Mauro que, pelo contrário, autoavaliou-se com maior exigência do que nós próprias o fizemos.

Dizer, ainda, que nesta fase os alunos trabalharam de forma lenta, sendo necessário alargar o tempo para a execução das tarefas. Era preciso estimulá-los muito para “arrancarem” com o trabalho pois parecia que não conseguiam começar.

Grupos	Alunos	Comportamentos/attitudes				
		Realiza as tarefas	Partilha materiais e conhecimentos	Motiva os colegas	Dinamiza os trabalhos	Respeita normas de convivência
		8. ^a	8. ^a	8. ^a	8. ^a	8. ^a
I	Alice	MV	MV	MV	MV	MV
	André	MV	MV	AV	MV	AV
	Daniel S.	MV	MV	AV	AV	MV
	Lara	MV	MV	AV	AV	MV
II	Carolina	MV	AV	N	AV	AV
	Gonçalo	MV	MV	MV	MV	AV
	Laura	MV	MV	MV	MV	MV
	Martim	MV	MV	MV	MV	AV
III	Ana	MV	AV	N	N	MV
	Daniela	MV	MV	MV	MV	MV
	Francisco	MV	MV	MV	MV	AV
	Iqbal	MV	MV	AV	AV	MV
IV	Flávia	MV	MV	MV	AV	MV
	Ivan	MV	AV	AV	AV	AV
	Margarida	MV	MV	AV	AV	MV
	Mauro	MV	AV	AV	AV	AV
V	Andrei	MV	AV	N	N	MV
	Filipa	MV	AV	AV	AV	MV
	Guilherme	MV	AV	AV	AV	AV
	Moisés	MV	MV	MV	AV	AV
	Rita G.	MV	MV	AV	AV	MV
VI	Daniel F.	MV	MV	MV	MV	MV
	José	MV	MV	MV	MV	MV
	Miriam	MV	AV	N	AV	AV
	Vital	MV	MV	MV	MV	MV
VII	Inês	MV	MV	AV	AV	MV
	Nuno	MV	MV	MV	MV	AV
	Rita L.	MV	MV	MV	MV	MV
	Tomás	MV	MV	MV	MV	AV

MV – Muitas vezes; AV – Algumas vezes; N – Nunca; * O aluno faltou.

Quadro 13. Perceção da professora sobre os comportamentos/attitudes dos alunos na 8.^a atividade (Jigsaw).

Os segundos dados, e decorridas oito atividades de implementação pedagógica, dizem-nos que **todos** os alunos realizaram as tarefas propostas muitas vezes, verificando-se uma

evolução em relação ao primeiro momento selecionado, em que houve alguns alunos com parâmetro de resposta algumas vezes. Nos comportamentos *partilha materiais e conhecimentos e respeita normas de convivência* observamos que a maioria dos alunos realizou as tarefas muitas vezes e apenas uma minoria algumas vezes, não existindo alunos que nunca tenham realizado as tarefas, ao contrário do primeiro momento, registrando-se, por isso, uma grande progressão nestes comportamentos. Atendendo a estas evoluções podemos considerar que a *autonomia, a participação e a responsabilidade* aumentaram claramente. Os comportamentos *motiva os colegas e dinamiza os trabalhos* continuaram problemáticos, mas em menor escala, denotando-se uma mediana evolução, uma vez que existiram menos alunos com parâmetros algumas vezes e nunca.

Continuamos a perceber com comportamentos bastante satisfatórios os alunos Alice e Daniel F, que mantiveram todos os comportamentos em análise muitas vezes, e acrescentamos a este grupo os alunos Daniela, José, Laura, Rita L. e Vital. Nesta fase, os alunos com melhor desempenho cognitivo são quase os mesmos com melhor desempenho social.

Denotamos com significativa progressão, em quase todos os comportamentos, os alunos Andrei, Iqbal, Ivan e Lara que, curiosamente, eram alunos que tínhamos percebido mais insatisfatoriamente no primeiro momento.

Reparemos nas seguintes reflexões interessantes, que ajudam a cimentar a nossa observação, do Andrei sobre as suas atitudes, e do Iqbal que viu refletidas as suas melhores atitudes no seu aproveitamento das atividades cooperativas.

O trabalho foi muito giro, emprestei todos os meus materiais ao grupo e algumas vezes fiz as coisas, espero que no meu grupo corra muito melhor.

EU gosto muito muito do meu grupo eu fiquei super feliz quando vi as minhas notas porque eu quando eu tava no outro grupo só tinha
mas notas

Muito bem!

Ex 1, 1,5 0, 5. Não aparei disto.

Também os alunos Carolina, Daniel S., Flávia e Inês revelaram evolução considerável nos seus comportamentos. Todavia, no caso da Carolina, os colegas de grupo não perceberam essa evolução. Vejamos a opinião do Gonçalo que é coincidente com a do Martim:

Todos trabalham muito, eu, o Martim e a Laura,
mas a Carolina às vezes pensa que isto é uma
brincadeira.

As alunas Ana e Miriam continuaram a revelar muitas dificuldades no trabalho cooperativo. Atentemos à opinião do José sobre a Miriam que vai de encontro à nossa observação:

a Miriam não motiva muito
os colegas e quer sempre decidir
as coisas do grupo.

Os alunos Ana, Carolina, Daniel S. e Miriam voltaram a sobrevalorizar-se na autoavaliação individual, parecendo não terem real perceção do trabalho que realizam, e havendo por isso contradições entre os nossos dados e os destes alunos. Também o Mauro voltou a autoavaliar-se com parâmetros inferiores aos nossos.

O aluno Daniel F., apesar de apresentar todos os comportamentos sociais que desejamos, preocupa-se demasiado com as regras grupais e não tanto com as aprendizagens das matérias, mantendo-se por isso com o mesmo rendimento académico. A sobrevalorização dos procedimentos funcionais e da socialização em prejuízo da aprendizagem concetual foram referidos por Lopes & Silva (2009), como já dissemos (no ponto 2.4.7) como sendo um inconveniente da Aprendizagem Cooperativa (AC).

Nesta fase quase todos os grupos já trabalhavam de forma mais rápida cumprindo os tempos estabelecidos.

Grupos	Alunos	Comportamentos/attitudes				
		Realiza as tarefas	Partilha materiais e conhecimentos	Motiva os colegas	Dinamiza os trabalhos	Respeita normas de convivência
		14. ^a	14. ^a	14. ^a	14. ^a	14. ^a
I	Alice	MV	MV	MV	MV	AV
	Gonçalo	MV	MV	MV	MV	MV
	Daniel S.	MV	MV	AV	AV	MV
	Miriam	MV	AV	N	AV	AV
II	Tomás	MV	MV	MV	MV	MV
	Lara	MV	MV	AV	AV	MV
	Laura	MV	MV	MV	MV	MV
	Martim	MV	MV	MV	MV	MV
III	Flávia	MV	MV	MV	AV	MV
	Daniela	MV	MV	MV	MV	MV
	Francisco	MV	MV	MV	MV	AV
	Iqbal	MV	MV	AV	AV	AV
IV	Ivan	MV	MV	AV	AV	AV
	André	MV	MV	AV	MV	AV
	Margarida	MV	MV	AV	AV	MV
	Mauro	MV	MV	AV	AV	AV
V	Andrei	MV	MV	AV	AV	MV
	Filipa	MV	MV	AV	AV	MV
	Moisés	MV	MV	AV	MV	MV
	Rita L.	MV	MV	MV	MV	MV
VI	Daniel F.	MV	MV	MV	MV	MV
	José	MV	MV	MV	MV	AV
	Carolina	MV	MV	AV	MV	AV
	Rita G	MV	MV	AV	AV	MV
	Vital	MV	MV	MV	MV	MV
VII	Inês	MV	MV	AV	AV	MV
	Guilherme	MV	MV	AV	AV	MV
	Ana	MV	AV	N	AV	MV
	Nuno	MV	MV	MV	MV	AV

MV – Muitas vezes; AV – Algumas vezes; N – Nunca; * O aluno faltou.

Quadro 14. Perceção da professora sobre os comportamentos/attitudes dos alunos na 14.^a atividade (Graffiti Cooperativo).

Os terceiros e últimos dados expressam que **todos** os alunos mantiveram o comportamento *realiza as tarefas* muitas vezes e que os alunos evoluíram gradualmente nos restantes quatro comportamentos. Reparemos, novamente, noutra testemunha do Gonçalo:

O meu grupo é muito bom, embora nós somos um pouco felodres. Trabalhamos muito bem e somos responsáveis.

Somente o comportamento *motiva os colegas* manteve alguns problemas em que existiram 2 alunas que nunca o manifestaram, julgamos que por timidez e/ou insegurança que mostravam.

Com comportamentos bastante satisfatórios continuamos a perceber os alunos Daniela, Daniel F., Laura, Rita L. e Vital que mantiveram todos os comportamentos muitas vezes, e juntamos a este grupo os alunos Gonçalo, Tomás e Martim. Os alunos Alice e José, que anteriormente estavam integrados neste conjunto, manifestaram uma pequena descida no que refere ao comportamento *respeita normas de convivência*. Nesta última fase, o desenvolvimento cognitivo aproximou-se do desenvolvimento social, sendo que em alguns alunos a evolução social chega a ser superior à cognitiva.

Os alunos Andrei, Daniel S., Iqbal, Carolina, Lara, Flávia e Inês foram aqueles em que o trabalho em grupos cooperativos mais se evidenciou positivamente, talvez por que os quatro primeiros conjugaram, inicialmente, resultados escolares insatisfatórios e problemas de relacionamento com os colegas, e as três últimas alunas por mostrarem bastante timidez e insegurança nas primeiras aulas da implementação pedagógica, sendo que o Daniel S., a Flávia e a Inês são casos particulares da turma, como já o fomos dizendo.

Vejamos o testemunho do Tomás sobre a Lara, aluna tímida como já dissemos e com dificuldades de comunicação como referiu o aluno André, colega do primeiro grupo.

A Lara já consegue falar mais alto

As alunas Ana e Miriam foram quem revelou maiores dificuldades no trabalho cooperativo e onde o progresso social foi pouco percebido.

Nesta último momento, apenas os alunos Ana, Mauro e Miriam voltaram a autoavaliar-se de forma diferente da nossa opinião.

O aluno Daniel F. manteve as mesmas preocupações com as regras de funcionamento dos grupos e menos com as aprendizagens cognitivas, apesar de continuarem positivas.

A maioria dos grupos continuou a executar as tarefas dentro do tempo determinado.

Podemos concluir, portanto, que a turma foi evoluindo progressivamente no decorrer das atividades, em todos os comportamentos que observamos e, igualmente, no que refere ao tempo necessário para a concretização das tarefas que foi sempre reduzindo em quase todos os grupos. Pensamos que isso aconteceu fruto da compreensão do que é a Aprendizagem Cooperativa (AC), da aquisição de rotinas de trabalho de grupo cooperativo e do trabalho orientador da professora. O comportamento *realiza as tarefas* foi, desde o início, o que mais se evidenciou na turma, e surpreendentemente para nós, nunca nenhum aluno se recusou a realizar as tarefas, pelo contrário, queriam sempre fazer mais e melhor. O comportamento *motiva os colegas* foi aquele em que os alunos revelaram mais dificuldades. Em conformidade com todas as constatações, podemos afirmar que os alunos evidenciaram, na generalidade, bastante *autonomia, participação e responsabilidade*.

Igualmente, pelos *graffiti* produzidos e pelas grelhas de pontuação (arquivados no portfólio cooperativo da turma, dos quais apresentamos os exemplos a seguir), pode confirmar-se que os alunos realizaram as aprendizagens pretendidas evidenciando capacidade, e tendo-o feito com motivação imensa, mesmo havendo, apenas, como recompensa “pontos” pelo trabalho executado. Em todos os grupos cooperativos criados, os alunos envolveram-se nas tarefas com responsabilidade, empenho, autonomia, criatividade, capacidade de síntese e qualidade de participação.



Figura 24. Graffiti Raiz.



Figura 25. Graffiti Metamorfoses.

		PONTUAÇÃO DOS GRUPOS COOPERATIVOS 2																																				
Profª Dora Sá		I - Golfinhos				- Génios da Ciênc				III - Diurnos				IV - Cientistas				V - Nenúfares				- Reis da Naturez				VII - Terra Verde												
CIÊNCIAS NATURAIS 5º ANO		Metódos				Total				Total				Total				Total				Total				Total												
		Alice	André	Daniel S.	Lara	Carolina	Conçalo	Laura	Martim	Ana	Daniela	Francisco	Isabel	Filvia	Ivan	Margarida	Mauro	Andrei	Filipa	Guilherme	Moisés	Rita C.	Daniel F.	José	Miriam	Vital	Inês	Nuno	Rita	Tomás								
TC7 Reprodução	Puzzle	1,5	2	2	2	7,5	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	2,5	2	2,5	2	2	9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	7,5	2	2,5	1,5	2	8	1,5	2	2	1,5	7
TC8 Vivíparos e ovíparos	Puzzle	1,5	2	1	1	5,5	1	2	1,5	1	5,5	1	1,5	2,5	1,5	6,5	0,5	1,5	1,5	2	2	5,5	1	1,5	1,5	1,5	1	6,5	1,5	2	1	2	6,5	1	2	1,5	2	6,5
TC9 Metamorfoses	Puzzle	2,5	2,5	2,5	2	9,5	2	2,5	2,5	2,5	9,5	2	2	2	2	8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	10	0,5	2	1,5	2	1,5	7,5	2,5	2,5	2	2,5	9,5	1,5	2,5	2	1,5	7,5
TC10 Fatores do meio	Puzzle	2,5	2,5	1,5	0,5	7	1	2,5	2	1,5	7	0	1,5	2	0,5	4	1,5	1	1,5	1	5	5	1,5	2	1	1,5	2	8	1	2	0,5	2,5	6	1	1	2	1,5	5,5
Classificação		8	9	7	5,5	29	6	9	8	7	30	5	7	8,5	6	25	7	7	8	7,5	29	4,5	7	5,5	6,5	6	27	7	9	5	9	30	5	7,5	7,5	6,5	27	
		GRANDE equipa				SUPER equipa				MEDIANA equipa				GRANDE equipa				BOA equipa				SUPER equipa				BOA equipa												

Figura 26. Grelha com pontuação dos segundos grupos cooperativos.

4.3 Opinião final dos alunos

Na fase de finalização, como já referimos anteriormente, foi distribuído aos alunos o instrumento “Questões de opinião final” (ver figura 15) preenchido individualmente. As questões tinham como principal objetivo conhecer o pensamento dos alunos sobre o trabalho cooperativo desenvolvido e dos métodos aplicados em particular, nomeadamente: se tinham gostado de trabalhar em grupo e porquê, e qual o método que mais apreciaram e porquê.

A partir da análise efetuada verificou-se que os alunos dos diferentes níveis socioeconómicos e cultural familiar (NSECF) foram unânimes em responder que gostaram de trabalhar em grupo e dizem-nos o porquê recorrendo a vários argumentos relacionados

com os fatores aprendizagem que são muito valorizados em todas as aulas, nomeadamente, nas aulas de Ciências Naturais, como a forma de trabalho, em cooperação, a ajuda mútua e bem-estar pessoal. Também a nossa observação e diálogo permanente com os alunos permitiu verificar o mesmo. Vejamos os seguintes extratos:

Gonçalo (NSECF1): *Tenho aprendido muito com os meus colegas de grupo.*

Inês (NSECF1): *Gosto de aprender com os colegas.*

Martim (NSECF1): *Tenho aprendido mais com os meus colegas.*

Nuno (NSECF1): *Gosto de trabalhar em grupo porque somos mais alegres.*

Alice (NSECF2): *No grupo ajudamo-nos uns aos outros, (...) conseguimos tirar boas notas.*

Daniel S. (NSECF2): *Gostei da forma como se trabalha com os colegas.*

Laura (NSECF2): *Aprende-se mais todos juntos.*

Iqbal (NSECF3): *(...) aprendo sem pressão.*

Sobre o método cooperativo que mais apreciaram, a grande maioria dos alunos, 24 (83%), disse preferir o Graffiti Cooperativo e, 5 (17%), o Jigsaw. Era bem visível para nós um maior entusiasmo e uma melhor participação quando se tratava de atividades de Graffiti Cooperativo. Os alunos justificaram a preferência por este método utilizando explicações relacionadas, principalmente, com o facto de poderem desenhar (apesar de o Graffiti não se limitar só a isso).

Observemos algumas respostas:

Miriam (NSECF1): *(...) podemos desenhar.*

José (NSECF1): *Desenhamos a matéria e é mais fácil.*

André (NSECF2): *Aprendemos a matéria a desenhar.*

Daniela (NSECF3): *Gosto muito de desenhar.*

Apesar de os alunos resumirem a sua preferência pelo Graffiti Cooperativo recorrendo ao argumento *desenho*, a nossa observação diz-nos que o facto de terem liberdade para exprimirem os seus conhecimentos e estarem menos dependentes dos colegas, em comparação com o outro método, também são motivos (embora não verbalizados) que os faz apreciar mais o Graffiti.

Os alunos que disseram gostarem mais do Jigsaw utilizaram como motivos o não gostarem de desenhar e haver maior partilha de conhecimentos com este método. Verifiquemos algumas justificações:

Flávia (NSECF1): *Aprendemos mais neste método.*

Margarida (NSECF1): *Não gosto de desenhar.*

Tomás (NSECF2): *Damos mais ideias uns aos outros (...).*

Este conjunto de respostas revela que todos os alunos gostaram de trabalhar em grupo cooperativo e que foi positivo, essencialmente, para as suas aprendizagens das matérias, mostrando, a larga maioria dos alunos, preferência pelo Graffiti Cooperativo por associaram o método ao desenho. Verbalizaram muito bem o gosto que teriam em continuar a aprender cooperativamente nesta disciplina, especificamente com o Graffiti Cooperativo, e mostraram imensa curiosidade em experimentar outros métodos.

Capítulo 5. Conclusão

Este último capítulo sumaria a conclusão do estudo a partir da análise dos resultados e discussões do capítulo anterior. Procede-se, assim, à apresentação das principais conclusões inferidas a partir dos dados e de acordo com os objetivos traçados. Também se expressam os contributos, sugestões e limitações do estudo.

5.1 Principais conclusões

O estudo baseou-se nos princípios da Aprendizagem Cooperativa (AC) que emergem dos pressupostos teóricos de Vygotsky em que esta metodologia assenta. Pretendia-se responder ao problema *Qual a influência da Aprendizagem Cooperativa no desenvolvimento de competências académicas e sociais, nomeadamente de elevado nível de abstração, em alunos do 5º ano de escolaridade?* Assim, proporcionou-se aos alunos, dos três níveis socioeconómicos e cultural familiar (NSECF), um conjunto de aprendizagens académicas e sociais concretizadas em grupos heterogéneos de trabalho cooperativo para, de acordo com os objetivos definidos, inferir um combinado de conclusões a partir das informações reunidas e, assim, poder dar resposta ao problema génese.

Neste sentido, recordamos os objetivos delineados para este estudo e apresentamos as conclusões essenciais de cada um deles:

(a) Perceber a importância da AC no desenvolvimento de competências académicas e sociais.

As aprendizagens académicas, quer ao nível das competências cognitivas simples (CS) quer ao nível das competências cognitivas complexas (CC), como dissemos anteriormente, foram quantitativamente avaliadas através da aplicação aos alunos de quatro fichas de avaliação sumativa, uma antes da implementação da AC (que serviu de classificação base), duas fichas durante a implementação da AC e uma na fase de finalização.

Da análise dos dados reunidos, podemos concluir que os alunos obtiveram resultados gerais bastante satisfatórios ao longo de todas as avaliações, os alunos de nível NSECF1 (relacionado com o que, tradicionalmente, se designa por classe trabalhadora) evoluíram significativamente nas competências CS mas, pelo contrário, alguns alunos regrediram nas competências CC, os alunos de NSECF2 (relacionado com o que, tradicionalmente, se designa por classe média baixa) evoluíram bastante nas competências CC e aumentaram

ligeiramente o aproveitamento nas competências CS. Quanto aos alunos de NSECF3 (relacionado com o que, tradicionalmente, se designa por classe média alta), não é possível tirar grandes conclusões já que estavam pouco representados na amostra (apenas 2 alunos), no entanto, podemos dizer que mantiveram e/ou evoluíram nos seus resultados ao longo do estudo.

Estes resultados dizem-nos que esta estratégia cooperativa é importante no desenvolvimento de competências académicas de todos os alunos, mas sobretudo nos alunos de NSECF2, uma vez que foram aqueles que apresentaram uma maior evolução, nomeadamente, nas competências CC, que são de grau de dificuldade superior e, aquelas que queríamos destacar por serem as mais difíceis de desenvolver, e uma ligeira evolução nas competências CS, as menos exigentes do ponto de vista cognitivo. Esta estratégia também foi relevante para os alunos de NSECF1, porém, apenas no que refere às competências CS.

As aprendizagens sociais identificadas (e a desenvolver) para este estudo *autonomia, responsabilidade e participação* foram qualitativamente avaliadas por meio das observações feitas pela professora, da autoavaliação dos alunos e do portfólio cooperativo da turma. A análise conjunta destes dados permite concluir que houve uma evolução gradual ao longo das atividades cooperativas, das atitudes individuais e dentro de cada grupo, na generalidade dos alunos, comparando com os dados recolhidos nas primeiras aulas, notando-se uma maior evolução nos alunos mais tímidos/apáticos e nos menos bem comportados. Verificou-se, portanto, progresso no desempenho global dos grupos que se traduziu numa turma mais empenhada, participativa e motivada, e que não precisou de recompensas materiais.

Ao cruzarmos os dados iniciais, do desenvolvimento cognitivo com o do social, verificamos que não existe harmonia nos dados dos melhores alunos, ou seja, alunos com bom desempenho cognitivo não tinham necessariamente bom desempenho social, ao contrário das conclusões a que chegaram por exemplo, os estudos de Andrade (2011) e Rodrigues (2012). Contudo, com o decorrer das atividades cooperativas os resultados cognitivos e sociais destes alunos foram-se aproximando.

(a1) Averiguar a eficácia dos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo no desenvolvimento de competências académicas (competências cognitivas complexas e simples).

Em concordância com as conclusões anteriores, podemos dizer que os métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo revelaram-se eficazes, tanto para aprendizagem das competências CC

como CS, estando de acordo com Lopes & Silva (2009) quando referem que a AC, onde se incluem estes dois métodos, permite, entre outros aspetos, o desenvolvimento de competências de pensamento de nível superior e fomenta as competências metacognitivas dos alunos, possibilitando a melhoria dos resultados escolares.

(a2) Averiguar a eficácia dos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo no desenvolvimento de competências sociais (autonomia, responsabilidade e participação).

Do mesmo modo, os métodos aplicados, são, igualmente, eficazes para a aprendizagem das competências sociais definidas para este estudo, que permitiram desenvolver um maior número de relações heterogéneas positivas entre os membros dos grupos, e têm procedimentos atrativos para os alunos o que os fez querer e gostar muito de *participar* nas atividades propostas, com *autonomia e responsabilidade*.

(b) Conhecer os *porquês* da preferência ou não preferência dos alunos pela Aprendizagem Cooperativa (AC) e pelos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo, em particular.

Ao proceder-se à análise das respostas às *Questões de opinião final* e, também, pelo diálogo cultivado com os alunos ao longo das atividades, foi possível concluir que, independentemente do nível socioeconómico e cultural familiar (NSECF) de cada um, existe grande empatia em relação à AC e o desejo de continuar a aprender desta forma, bem como, imensa curiosidade em conhecer outros métodos, e preferência pelo método Graffiti Cooperativo pela possibilidade de poderem desenhar.

Sobre os casos particulares da turma, 3 alunos com uma ou duas retenções ao longo do percurso escolar, 1 aluna referenciada para beneficiar das Necessidades Educativas Especiais (NEE), e 1 outra aluna, simultaneamente, com uma retenção e também mencionada para usufruir das NEE, pertencentes aos NSECF mais baixos, denotamos que a AC ajudou para a melhoria dos resultados nas competências cognitivas complexas (CC) e manutenção dos resultados nas competências cognitivas simples (CS) em 2 dos alunos com retenções, e manutenção dos bons resultados, em ambas as competências, no outro aluno com retenções, a aluna referida para as NEE evoluiu nas competências CC e manteve os resultados positivos nas competências CS. No que refere à aluna mais particular, não verificamos resultados satisfatórios, notando-se mesmo uma regressão constante do aproveitamento no que respeita às competências CC e aproveitamento irregular nas competências CS.

No que diz respeito ao desenvolvimento das competências sociais (autonomia, responsabilidade e participação), percebemos que estes alunos, tal como os restantes, progrediram sucessivamente neste tipo de aprendizagens, podemos mesmo dizer que “desabrocharam” socialmente, com exceção da aluna mais particular onde o progresso foi muito pouco percebido.

Consideramos, por fim, que os resultados obtidos nos permitem dizer que a generalidade dos alunos, ou progrediu nas aprendizagens académicas e sociais, ou manteve os resultados positivos já evidenciados, foram poucos os alunos que regrediram, e apenas em termos de aprendizagens académicas. Se pensarmos em Vygotsky e nos seus conceitos de Desenvolvimento Psicológico, parece que muitos alunos terão evoluído do Desenvolvimento Real (DR) para o Desenvolvimento Potencial (DP), em consequência do trabalho realizado ao nível da zona de desenvolvimento proximal (ZDP) proporcionado pela AC em grupos heterogéneos onde havia pares mais capazes.

5.2 Contributos, sugestões e limitações

O estudo contribuiu para a apropriação de conhecimentos académicos nos alunos da amostra, nomeadamente, nas unidades curriculares *Diversidade nos animais* e *Diversidade nas plantas*, de forma inovadora e muito motivante para os alunos, e para a estimulação e desenvolvimento social destes, como perceberem que se deve criticar ideias e não pessoas, ter espírito de equipa, partilhar saberes, aceitar as diferenças, entre outras corretas atitudes. Também contribuiu ao nível de competências transversais, como melhor utilização da língua materna e maior capacidade de argumentação e de síntese. Há, ainda, de referir que o estudo serviu para despertar, em larga medida, o gosto e a aptidão nos alunos para o trabalho em grupos cooperativos.

O estudo foi, igualmente, fundamental para o nosso desenvolvimento pessoal e profissional, originando consequentemente mais conhecimentos didáticos, maior à-vontade pedagógica e maior satisfação docente.

Acrescentar, também, que o estudo serviu para dar a conhecer aos professores do departamento de Ciências Físicas e Naturais e do Conselho de Turma da amostra, da escola em questão, um pouco sobre a Aprendizagem Cooperativa (AC) e lançar alguma “luz” aos colegas.

De futuro, o estudo realizado pode contribuir para outros trabalhos de investigação científica que possam querer aprofundar o estudo aqui apresentado ou analisar outras vertentes, e/ou ajudar todos aqueles professores que possam pretender aplicar a AC com os seus alunos, e por isso, cabe-nos deixar expressas algumas sugestões/recomendações como, expandir o âmbito de estudo a outras turmas, anos de escolaridade e disciplinas, ou ainda a outros tipos de público, como adultos ou alunos de cursos profissionais, e realização de um estudo que combinasse o uso simultâneo da metodologia de AC com a metodologia de Ensino por Pesquisa (EP).

O estudo, assim como muitos outros, apresentou algumas limitações que direta ou indiretamente puderam influenciar os resultados e/ou conclusões a que chegamos. Estas limitações prenderam-se, fundamentalmente, com os seguintes aspetos relevantes: (a) a aula de menor duração semanal da disciplina, 45 min., revelou constrangimentos ao nível da escassez de tempo para a concretização das atividades cooperativas, (b) as duas salas de aulas atribuídas, tal como a maioria das salas da escola, não estavam preparadas para o trabalho em grupo, (c) a amostra de 29 alunos, apesar de considerável, só era constituída por 2 alunos de estrato social elevado o que não permitiu fazer uma análise extensiva sobre o desenvolvimento académico destes alunos, e (d) incumprimento do programa da disciplina, uma vez que para implementar bem esta metodologia é necessário mais tempo, muito embora não consideremos o cumprimento programático crucial no ensino/aprendizagem.

Em jeito de consideração final dizer que, apesar de certos constrangimentos do estudo, valeu a pena e foi mesmo muito gratificante fazê-lo, e que concordamos inteiramente com Freitas & Freitas (2003) quando diz que a AC é melhor na prática que na teoria!

Referências bibliográficas

- Afonso, A. (2011). *Conceções e práticas de avaliações de professores de Ciências da Natureza do 2.º Ciclo do Ensino Básico: Um olhar dirigido para os testes de avaliação*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
- Aguiar, M. (2007). Prefácio à edição portuguesa. In: Vygotsky, L. *Pensamento e Linguagem*. Lisboa: Climepsi Editores.
- Almeida, P. & César, M. (2007). *Contributos da interação entre pares, em aulas de ciências, para o desenvolvimento de competências de argumentação*. Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Alves, N. (2011). *Recursos de ensino/aprendizagem para a implementação da perspectiva CTSA no 2.º CEB*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
- Andrade, C. (2011). *Aprendizagem Cooperativa – Estudo com alunos do 3.ºCEB*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
- Beltrán, A. & Igea, D. & Agustín, J. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Nurtado ediciones.
- Bertrand, Y. (2001). *Teorias contemporâneas da educação*. 2.ª Edição. Lisboa: Instituto Piaget.
- 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 a 7 de Março de 2013 em: <http://www.pnte.cfnavarra.es/publicaciones/pdf/aprcoop.pdf>
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bronckart, J. & John-Steiner, V. & Panofsky, C. & Piaget, J. & Schneuwly, B. & Vygotsky, L. & Wertsch, J. (1985). *Vygotsky aujourd'hui*. Newchâtel – Paris: Delachaux & Niestlé.
- Bruner, J. (2000). *Cultura da educação*. Lisboa: Edições 70.

- Cachapuz, A., & Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Temas de investigação 26: Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Caldas, I. & Pestana, I. (2010). *Ciências da Natureza – 5º ano*. Carnaxide: Santillana Constância.
- Cardoso, J. (2013). *O Professor do Futuro*. Lisboa: Guerra e Paz, Editores, S.A.
- Cochito, M. (2004). *Cooperação e Aprendizagem*. Lisboa: ACIME. Acedido a 07/09/2010 em: [http://www.acime.gov.pt/docs/Publicacoes/Entreculturas/guia diversidade.pdf](http://www.acime.gov.pt/docs/Publicacoes/Entreculturas/guia%20diversidade.pdf).
- Coménio, J. (1621 – 1657). *Didática Magna*. 2ª Edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian (1957).
- Costa, J. & Melo, A. (1999). *Dicionário da Língua Portuguesa*. 8ª Edição. Porto: Porto Editora.
- Crato, N. (2011). *O “Eduquês” em discurso direto*. 12.ª Edição. Lisboa: Gradiva publicações, S. A.
- Damiani, M. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em revista*, 31, 213-230. Acedido a 03/01/2013 em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttex&pid=S0104-40602008000100013>
- Dewey, J. (2002). *A Escola e a Sociedade e A Criança e o Currículo*. Lisboa: Relógio D’Água Editores.
- Diário da República, 1.ª série, n.º 166. Ministério da Educação e Ciência. Lei n.º85/2009 de 27 de agosto.
- Diário da República, 2.ª série, n.º 245. Ministério da Educação e Ciência. Despacho n.º 17169/2011 de 23 de dezembro.
- Direção Geral dos Ensino Básico e Secundário (1991). *Programa Ciências da Natureza* (Vol. I). Lisboa: Ministério da Educação.
- Direção Geral dos Ensino Básico e Secundário (1991). *Organização Curricular e Programas*. (Vol. II). Lisboa: Ministério da Educação.
- Direção Geral da Educação (2013). *Metas Curriculares – Ensino Básico – Ciências Naturais 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Direção Geral da Educação (2013). *Currículo e Programas Ensino Básico – Ciências Experimentais*. Acedido a 03/01/2013 em: <http://www.dgidec.min-educ.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=75&ppid=57>.

- Fernandes, I. (2011). *A perspetiva CTSA nos manuais escolares de Ciências da Natureza do 2º CEB*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
- Fernandes, I.M. & Pires, D.M (2013) a). As inter-relações CTSA nos manuais escolares de ciências do 2º CEB. *EDUSER: Revista de Educação*, ISSN 1645-4774 (on line), 5 (2), 35-47, (2013).
- Fernandes, I.M.; Pires, D.M. y Villamañán, R.M. (2013) b). Educação em ciências com orientação CTSA – Construção de um instrumento de análise das orientações Curriculares, (Comunicação oral), *Enseñanza de las Ciencias*, ISSN: 0212-4521, (en CD), Número Extra IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 459-462, Girona, España.
- Fontes, A. & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a Aprendizagem Cooperativa*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Freitas, L. & Freitas, C. (2003). *Aprendizagem Cooperativa*. Porto: Edições Asa.
- Gabinete de Avaliação Educacional. (2010) *Pisa 2009 – Competências dos alunos portugueses*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Gonçalves, A. (2005). *A Aprendizagem Cooperativa nas aulas de Ciências da Natureza*. Dissertação de mestrado, Universidade do Minho.
- Gonçalves, S. (2007). *Teorias de aprendizagem, práticas de ensino*. Coletânea de textos. Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Guedes, M. & Barbosa, R. & Jófili, Z. (2007). Aprender Ciências em grupo: o que os alunos pensam? *Universidade Federal de Santa Catarina*.
- Johnson, W. & Johnson, T. & Stanne, M. (2000). *Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis*. Acedido a 19/11/2012 em: [http:// www.clcrc.com/pages/cl-methods.html](http://www.clcrc.com/pages/cl-methods.html).
- Leitão, F. (2006). *Aprendizagem Cooperativa, uma estratégia de inclusão*. Acedido a 08/04/2010 em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt>.
- Lessard-Hébert, M. Goyette, G. & Boutin, G. (1990). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Leite, C. & Fernandes, P. (2003). *Avaliação das aprendizagens dos alunos – Novos contextos, novas práticas*. 2.ª Edição. Porto: Edições ASA.
- Lopes, L. & Pereira, M. (2010). *Formação Pedagógica Inicial de Formadores*. 3.ª Edição. Lisboa: Fundação para a Divulgação das Tecnologias de Informação.

- Lopes, J. & Silva, H. (2009). *Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula: Um Guia Prático para o Professor*. Lisboa: Lidel – Edições técnicas, Lda.
- Lopes, J. & Silva, H. (2010). *O Professor Faz a Diferença*. Lisboa: Lidel – Edições Técnicas, Lda.
- Martins, I. & Batista, R. & Abelha, M. (2009). + *Ciência 5.º Ano*. Lisboa: Leya Editora.
- Martins, D. (2011). *Os manuais de Estudo do Meio e o Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
- Minhoto, P. (2012). *A utilização do Facebook como suporte à aprendizagem da biologia: estudo de caso numa turma do 12.º ano*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
- Morais, *et al.* (2000). *Estudos para uma sociologia da aprendizagem*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- 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.
- Morais, C. (2010). *Tópicos de apoio à disciplina de Metodologia de Investigação*. [Não editados]. Escola Superior de Educação de Bragança.
- Motta, L. & Viana, M. & Isaías, E. (2010). *Viva a Terra! 5*. Porto: Porto Editora.
- Patrão, I. & Ruivo, M. (2000). *Área de Ciências – Livro do Professor*. Lisboa: Ministério da Educação – Ensino Básico Mediatizado.
- Peneda, D., Rodrigues, I. & Santos, M. (2011). *Ciências da Natureza seis – caderno de apoio à prática pedagógica*. Lisboa: Lisboa Editora.
- Pereira, J. & Martins, I. (2008). A relação CTS na Educação Pré-Escolar: contributos de uma análise curricular de alguns países europeus, In R. Vieira, M. Pedrosa, F. Paixão, I. Martins, A. Caamaño, A. Vilches & M. Martín-Díaz (Eds.), *Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências - Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável, V Seminário Ibérico/I Seminário Ibero-Americano*, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Pereira, J. (2012). *Educação em ciências em contexto pré-escolar*. Tese de doutoramento. Departamento de Educação, Universidade de Aveiro.
- Pinto, A. (2001). *Psicologia Geral*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Pires, D. & Morais, A. & Neves, I. (2004). Desenvolvimento científico nos primeiros anos de escolaridade: Estudo de características sociológicas específicas da prática pedagógica. In *Revista de Educação*, XII (2).
- Pires, D. (2001). *Práticas Pedagógicas Inovadoras em Educação Científica*. Tese de doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Pires, D. (2010). *Textos de apoio à disciplina de Didática das Ciências* [Não editados]. Escola Superior de Educação de Bragança.
- Ramos, R. (2008). *A aprendizagem cooperativa no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais – O método STAD*. Dissertação de mestrado, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Ribeiro, C. (2006). *Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula: Uma Estratégia para a Aquisição de Algumas Competências Cognitivas e Atitudinais Definidas pelo Ministério da Educação*. Dissertação de mestrado, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Rodrigues, P. (2012). *Prática de Ensino Supervisionada em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
- Salvador, C. & Mestres, M. Goñi, J. & Gallart, I. (1999). *Psicologia da Educação*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Sousa, M. (2012). *Ensino Experimental das Ciências e Literacia Científica dos alunos – Um estudo no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
- Sprinthall, N. & Sprinthall, R. (1993). *Psicologia Educacional*. Lisboa: McGraw – Hill.
- Tavares, J. & Alarcão, I. (1985). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Tomé, I. & Gomes, R. & Correia, M. (2005), Investigação sobre aprendizagem cooperativa. Uma revisão da literatura. DEFCUL. Acedido a 11/06/2010 em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi2/InesMarisaRogérioAvaliacaoRevLit.pdf>.
- Vaz, M. (2011). *Aprendizagem baseada na resolução de problemas: desenvolvimento de competências cognitivas e processuais em alunos do 9.º ano de escolaridade*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.

- Viana, C. (2012). *Alunos do 4.º ano melhor colocados a Matemática do que em Leitura*.
Jornal Público, 11 dezembro 2012.
- Vygotsky, L. (1934). *Pensamento e Linguagem*. Lisboa: Climepsi Editores (2007).
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*.
Harvard University Press.
- Website <http://www.jigsaw.org/>
- Website <http://www.leyaeducacao.com/zprofessores/>
- Wertsch, J. (1985). La médiation sémiotique de la vie mentale: L. S. Vygotsky et M. M. Bakhtine. In: Bronckart, J. *et al. Vygotsky aujourd'hui*. Newchâtel – Paris: Delachaux & Niestlé.
- UNESCO (1999). *Ciência para o Século XXI – Um Novo Compromisso*. Lisboa: UNESCO.
Acedido a 15/12/2012, em: <http://unesco.pt/pdf/ciencia/docs/Declaracaociencia.doc>.

Anexos

Anexo 1. Escala de profissão

Categorias	DESCRIÇÃO
1	<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>
2	<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>
3	<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>
4	<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>
5	<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>
6	<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

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. Caracterização da amostra em função dos fatores/variáveis considerados para a formação dos grupos cooperativos

Género	Idade	Retenções	NSECF	Nacionalidade da família	% obtida na 1.^a ficha
Alice	9	0	2	Portugal	89
Ana	10	1	1	Portugal	47
André	10	0	2	Portugal	52
Andrei	10	0	2	Moldávia	38
Carolina	10	0	1	Portugal	41
Daniel F.	10	0	1	Portugal	67
Daniel S.	11	1	2	Ucrânia	45
Daniela	9	0	3	Portugal	84
Flávia	12	2	1	Portugal	66
Francisco	9	0	1	Portugal	88
Gonçalo	9	0	1	Portugal	93
Guilherme	9	0	2	Portugal	77
Inês	10	0	1	Portugal	54
Iqbal	9	0	3	Paquistão	28
Ivan	10	0	1	Portugal	86
José	10	0	1	Angola	72
Lara	10	0	2	Portugal	44
Laura	10	0	2	Portugal	71
Margarida	9	0	1	Portugal	66
Martim	9	0	1	Portugal	85
Mauro	10	0	2	Portugal	59
Miriam	10	0	1	Portugal	48
Moisés	11	0	1	Portugal	73
Nuno	12	2	1	Portugal	78
Rita G.	9	0	1	Portugal	68
Rita L.	9	0	2	Portugal	84
Tomás	9	0	2	Portugal	78
Vital	10	0	2	Moldávia	83
Filipa	10	0	1	Portugal	89

Anexo 4. Testes escritos e matrizes

FICHA DE AVALIAÇÃO SUMATIVA 1 CIÊNCIAS NATURAIS 5º ANO 05/10/2013

Bom trabalho!

1. Observa o seguinte ambiente.



a) Rodeia o tipo de ambiente representado.

Aquático Terrestre

b) Refere **um** ser vivo que possa viver no mesmo ambiente.

c) Indica **dois** ambientes do **mesmo tipo**.

2. Lê o texto.

Ao fundo da aldeia da Noélia corre um pequeno rio que não está assinalado nos mapas. [...] Nas margens crescem agriões e musgos nas águas claras vivem trutas de muitos tamanhos e com muitas pintas. [...] António Mota, O lobisomem (adaptado)

a) Assinala a opção que completa a frase.

O rio que passa na aldeia da Noélia constitui a... atmosfera. hidrosfera. litosfera.

b) Indica o **habitat** dos agriões.

c) Explica o que é o habitat.

d) Justifica por que razão o rio indicado no texto faz parte da biosfera.

3. Analisa o documento informativo.

<p>O Parque Natural da Ria Formosa é uma área protegida do Algarve desde 1978. A Ria abriga muitas espécies, entre elas, o camaleão e o cavalo-marinho, em vias de extinção. Nas suas dunas podemos encontrar o malmequer-das-praias ou o narciso-das-areias, espécies vegetais adaptadas a ventos fortes.</p>	
--	--

a) Refere **uma** espécie do documento adaptada a ventos fortes.

b) Rodeia a letra da frase que justifica a categoria de Parque Natural à zona da Ria.






A – É uma área natural onde não há poluição.

B – Constitui-se como uma área natural de grande biodiversidade e onde sobrevivem animais em vias de extinção.

C – Tem paisagens de rara beleza e onde só existem seres vivos animais.

4. A maioria dos animais apresenta formas definidas e com um ou mais planos de simetria.

a) Completa com as palavras: cilíndrica fusiforme estrelada achatada esférica

Animal					
Forma					

b) Relaciona a **forma** da sardinha com o seu **modo de deslocação**.

5. O revestimento varia nos animais e pode ter diversas funções.

a) Faz a correspondência correta.

- | | |
|--------------------|--------------------|
| Pele com penas ● | ● Anfíbios |
| Pele nua ● | ● Insetos |
| Pele com pelos ● | ● Aves |
| Pele com escamas ● | ● Répteis e peixes |
| Quitina ● | ● Mamíferos |

b) Identifica a **função** do revestimento evidenciada em cada frase.

A – A salamandra-lusitânica encontra-se em minas de água e em outros habitats saturados de humidade, vitais para esta espécie, que não possui pulmões.

Função: _____

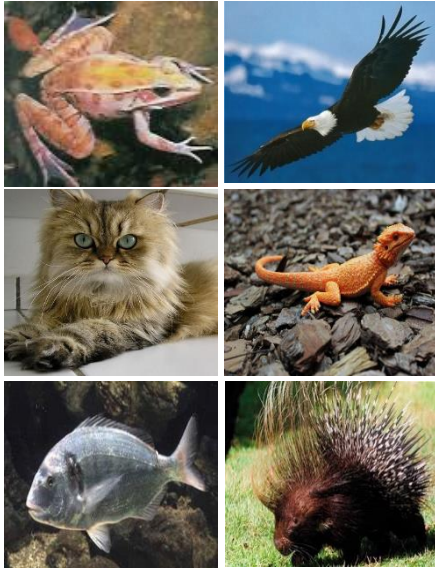
B – O coelho-bravo é um mamífero roedor, com pelo de cor parda, que se confunde facilmente com as ervas e a terra.

Função: _____

C – A foca tem o corpo coberto por uma camada de pelo e possui uma espessa camada de gordura sob a pele, que mantém o corpo quente, mesmo em água fria.

Função: _____

6. O revestimento dos animais vertebrados possui duas camadas com estruturas diversas.



a) Assinala com **V** as afirmações verdadeiras e com **F** as falsas.

___ As penas da águia auxiliam o voo.

___ A rã e a dourada sofrem mudas.

___ O porco-espinho tem pelos e espinhos.

___ Os pelos do gato protegem-no do frio.

___ A rã tem pele nua e vive em locais secos.

b) Indica **uma** diferença entre as escamas do lagarto e as da dourada.

7. O cisne tem um revestimento adequado ao meio aquático.

a) Refere o revestimento do cisne.



b) Explica por que razão o cisne mantém o seu corpo seco na água.

8. Observa os animais invertebrados.



Búzio



Lagosta



Caracol



Joaninha



Mexilhão



Caranguejo

a) Agrupa os animais de acordo com o seu revestimento.

Quitina	Carapaca calcária	Concha univalve	Concha bivalve

b) Distingue concha univalve de concha bivalve.

FIM

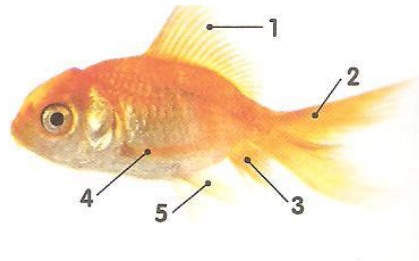
Matriz da Ficha de Avaliação Sumativa 1			
Competências	Cognitivas Simples	Cognitivas Complexas	Total
Conteúdos			
Onde existe vida?	1.a) 3% 1.b) 3% 1.c) 4%		10%
Biosfera	2.a) 3% 2.b) 5%	2.c) 7% 2.d) 7%	22%
Proteção da Natureza	3.a) 3% 3.b) 4%		7%
Forma do corpo dos animais	4.a) 5%	4.b) 7%	11%
Funções do revestimento do corpo dos animais	5.a) 5%	5.b) 9%	14%
Revestimento dos animais vertebrados	6.a) 5% 6.b) 5% 7.a) 4%	7.b) 7%	21%
Revestimento dos animais invertebrados	8.a) 6%	8.b) 8%	14%
Total	55%	45%	100%

Bom trabalho!

1. Os peixes são animais bem adaptados à locomoção na água.

a) Completa a legenda das barbatanas do peixe da figura.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. Barbatana ventral



2. Rodeia as características dos peixes que lhe permitem uma fácil deslocação na água.

Forma estrelada

Escamas dispostas de frente para trás

Membrana interdigital

Forma fusiforme

Cauda com barbatana horizontal

Posição recuada dos membros

3. Refere dois outros animais que, não sendo peixes, também se deslocam na água.

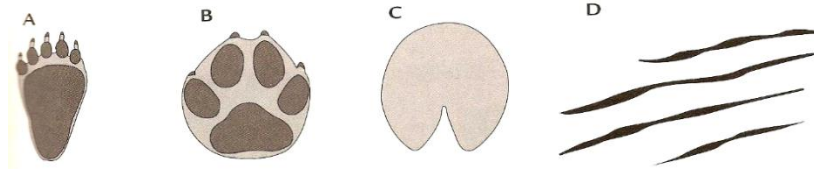
4. A rã desloca-se no solo através da execução de saltos.



a) Menciona **um** animal que se desloque como a rã no solo.

b) Indica **duas** características dos membros posteriores da rã.

5. Observa as pegadas e os rastros dos animais no solo.



a) Indica o modo de **locomoção** característico destes animais.

A - _____ B - _____ C - _____ D - _____

b) Justifica porque podemos afirmar que o **animal B** tem uma locomoção **rápida**.

6. Observa os seguintes animais.



a) Assinala a opção correta.

- (A) A coruja e o morcego deslocam-se no ar e a libelinha na água.
- (B) Os três animais deslocam-se no meio aéreo.
- (C) Os três animais deslocam-se em meios diferentes.
- (D) Os órgãos de locomoção dos três animais são as asas.
- (E) A coruja e a libelinha têm asas com nervuras de quitina.

b) Indica **duas** adaptações do corpo da coruja que lhe permitem a locomoção.

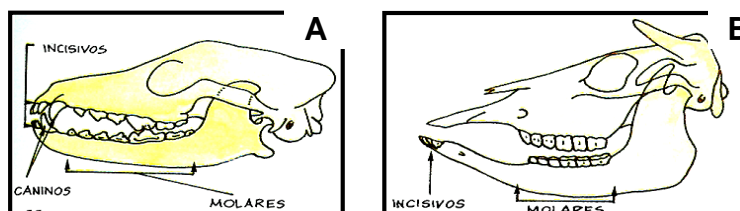
c) O morcego apesar de não possuir verdadeiras asas consegue voar. Justifica.

7. Cada animal tem o seu regime alimentar.

Completa o quadro.

Animal	Alimentos preferidos	Regime alimentar
Girafa	Folhagem das árvores altas	
	Animais em decomposição	Necrófago
Pombo	Grãos de milho e trigo, sementes de girassol,...	
Albatroz		Piscívoro
Ouriço-Cacheiro	Abelhas, formigas, grilos, gafanhotos,...	
Macaco		Frugívoro
	Cereais, legumes, frutas, carne, peixe, ovos,...	Omnívoro

8. Pelo tipo de dentição dos mamíferos descobre-se facilmente o seu regime alimentar.



a) Assinala com um **V** as afirmações verdadeiras e com **F** as falsas.

- ___ O animal A tem os caninos pouco desenvolvidos.
- ___ O animal B possui barra.
- ___ O cão pode corresponder ao tipo de dentição A.
- ___ O animal B tem dentição completa.
- ___ A zebra pode corresponder ao tipo de dentição A.

b) Identifica o regime alimentar do animal **B**.

c) Justifica a resposta anterior.

d) Explica por que razão os **insetívoros** têm os dentes pontiagudos.

9. Observa com muita atenção o pelicano da figura.



a) Assinala com **X duas** características do bico do pelicano.

- Curto Comprido Curvo
 Pontiagudo Largo

b) Relaciona as **patas** do pelicano com o seu **regime alimentar**.

10. Lê o texto sobre o comportamento alimentar do leopardo.

O leopardo é um carnívoro que se alimenta de animais como gazelas. Quando avista uma presa, aproxima-se dela silenciosamente, quando já está perto, corre velozmente na sua direção. Quando a alcança, salta, imobiliza-a com as garras e crava-lhe os caninos bem desenvolvidos na garganta ou na nuca para que ela morra. Por vezes, arrasta a presa para o cimo de uma árvore revelando imensa força. Depois, em sossego, faz a sua refeição.

a) Transcreve as expressões que descrevem as seguintes etapas do comportamento alimentar do leopardo:

- Aproximação. _____

- Ingestão. _____

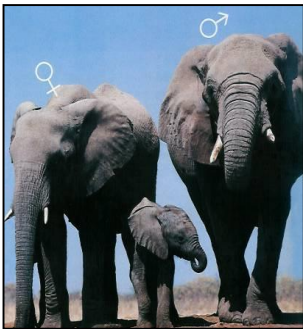
b) Explica por que razão o leopardo tem os caninos bem desenvolvidos.

FIM

Matriz da Ficha de Avaliação Sumativa 2			
Competências	Cognitivas Simples	Cognitivas Complexas	Total
Conteúdos			
Locomoção dos animais na água	1.a) 4% 1.b) 4% 1.c) 4%		12%
Locomoção dos animais no solo	2.a) 3% 2.b) 5% 3. a) 4%	3.b) 8%	20%
Locomoção dos animais no ar	4.a) 3% 4.b) 6%	4.c) 8%	17%
Regime alimentar dos animais	5. 7%		7%
Regime alimentar dos mamíferos	6.a) 5% 6.b) 3%	6.c) 7% 6.d) 8%	23%
Regime alimentar das aves	7.a) 3%	7.b) 9%	12%
Comportamentos alimentares dos animais	8.a) 4%	8.b) 5%	9%
Total	55%	45%	100%

Bom trabalho!

1. Os animais têm uma função reprodutora.



a) Rodeia o tipo de reprodução dos animais da figura.

Sexuada

Assexuada

b) Justifica a resposta anterior.

c) Explica por que é importante a reprodução.

2. Analisa o documento informativo sobre o comportamento reprodutor do pavão.

a) Identifica a fêmea.

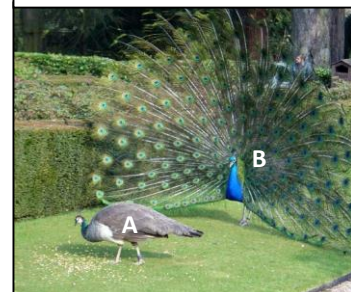
b) Assinala o(s) tipo(s) de sinais usados pelo macho para atrair a fêmea.

(A) Visuais

(B) Olfativos

(c) Auditivos

O pavão macho exibe as suas penas da cauda, de cores vistosas em redor da fêmea, fazendo-as vibrar e produzindo um som característico.



c) Comenta: "O casal de pavões apresenta dimorfismo sexual."

3. Observa os animais da figura.



a) Classifica cada um dos animais como **vivíparo** ou **ovíparo**.

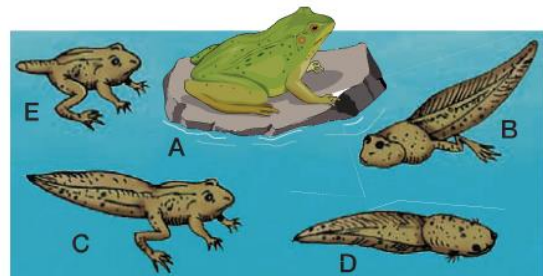
b) Assinala com **V** as afirmações verdadeiras e com **F** as falsas.

- ___ A - Nos vivíparos o desenvolvimento do embrião decorre no exterior do corpo materno.
- ___ B - O embrião dos vivíparos alimenta-se das substâncias fornecidas pela mãe através do sangue.
- ___ C - Os ovíparos desenvolvem-se dentro de um ovo e fora do corpo materno.
- ___ D - À saída do novo ser através do rompimento da casca do ovo designa-se gestação.
- ___ E - Muitos animais ovíparos abandonam os ovos após a postura.

c) Corrige as afirmações que consideraste anteriormente **falsas**.

4. Observa as fases das metamorfoses da rã.

a) Ordena, cronologicamente, diferentes fases.



b) Indica **uma** diferença entre as fases **B** e **C**.

5. Alguns insetos, como a borboleta, também apresentam metamorfoses.

a) Dá um exemplo de outro inseto que passe por metamorfoses. _____

b) Seleciona a sequência correta das metamorfoses da borboleta.

(A) - Ovo – Pupa – Larva – Borboleta

(B) - Ovo – Larva – Pupa – Borboleta

(C) - Larva – Ovo – Pupa – Borboleta

(D) - Ovo – Larva – Borboleta – Pupa

c) Justifica por que podemos considerar que a borboleta apresenta metamorfoses **completas**.

6. Completa o texto sobre as adaptações dos animais às variações do meio ambiente.

A _____, temperatura e humidade influenciam a distribuição dos animais na Terra. Nas regiões quentes o escorpião-do-deserto apresenta exosqueleto _____ para reduzir a perda de água. Nas regiões frias o urso-polar tem revestimento espesso. Existem aqueles que entram em hibernação como o/a _____, e outros entram em _____, como o crocodilo. Outros, ainda, tem atividade noturna ou _____, e podem mudar a cor do revestimento. Na procura de condições mais favoráveis à sobrevivência, a _____ e a tartaruga-marinha, _____ para outras regiões.

7. O quadro apresenta as modificações no organismo da marmota, um pequeno mamífero da região fria dos Alpes, que hiberna cerca de 7 meses em tocas construídas por ele.

	Período de dormência	Período de vida ativa
N.º de movimentos respiratórios	2/min.	16/min.
Nº de batimentos cardíacos	4/min.	120/min.
Temperatura do corpo	10°C	37°C



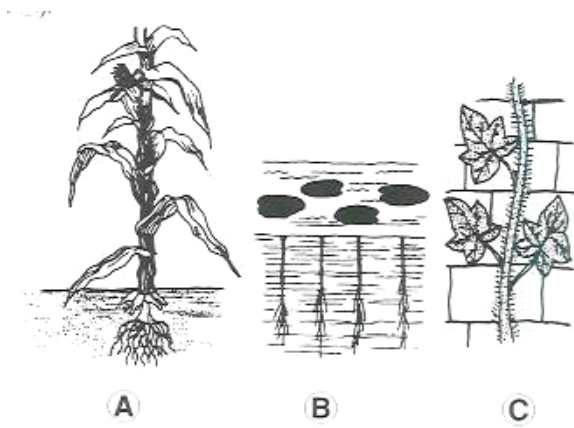
- a) Indica o número de movimentos respiratórios no **período de dormência**. _____
- b) Compara os valores, durante o período de dormência e de vida ativa, no que respeita a:
- Batimentos cardíacos. _____
- Temperatura. _____
- c) Conclui, de acordo com os dados, por que razão a marmota consegue sobreviver sem se alimentar tanto tempo.
- _____
- _____
- _____

FIM

Matriz da Ficha de Avaliação Sumativa 3			
Competências	Cognitivas Simples	Cognitivas Complexas	Total
Reprodução dos animais	1.a) 3%	1.b) 7% 1.c) 8%	18%
Como se comportam os animais na época de reprodução	2.a) 3% 2.b) 4%	2.c) 8%	15%
Animais vivíparos e ovíparos	3.a) 6% 3.b) 5%	3.c) 9%	20%
Metamorfoses da rã e dos insetos	4.a) 4% 4.b) 6% 5.a) 3% 5.b) 4%	5.c) 6%	23%
Influência dos fatores do meio no comportamento dos animais	6.7% 7.a) 3%	7.b) 6% 7.c) 8%	24%
Total	48%	52%	100%

Bom trabalho!

1. Observa as plantas A, B e C.



a) Classifica as frases como verdadeiras (V) ou falsas (F).

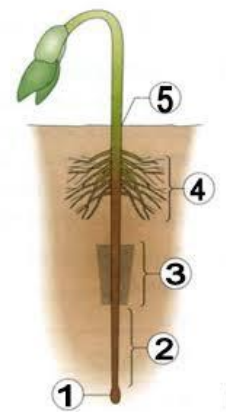
- _____ A raiz da planta C é aérea.
- _____ A raiz da planta A é aquática.
- _____ As raízes das plantas B e C são subterrâneas.
- _____ A raiz da planta A tem um feixe de raízes
- _____ A raiz da planta B tem substâncias de reserva.

c) Refere **uma** função da raiz.

2. Observa a raiz subterrânea.

a) Faz a correspondência usando os números do esquema.

- | | |
|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Zona de crescimento | <input type="checkbox"/> Coifa |
| <input type="checkbox"/> Zona pilosa | <input type="checkbox"/> Colo |
| <input type="checkbox"/> Zona de ramificação | |



b) Comenta a afirmação: “A raiz apresentada é fasciculada.”

3. O caule é a parte da planta que liga a raiz às folhas.

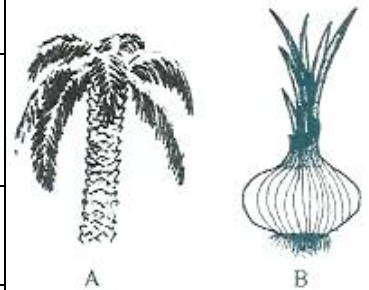
a) Assinala as funções do caule.

- (a) Fixar a planta á água.
- (b) Suportar ramos, folhas, flores e frutos.
- (c) Proteger a flor.
- (d) Permitir a circulação das substâncias de reserva.
- (e) Armazenar as substâncias de reserva.
- (f) Originar o fruto.

b) Classifica os caules A e B utilizando a chave dicotómica.

CHAVE DICOTÓMICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE CAULES

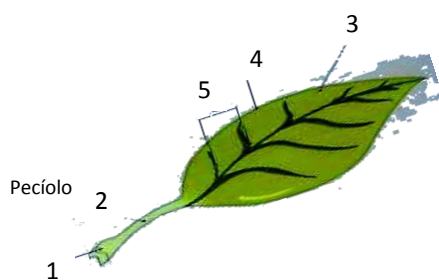
1	De situação aérea	2
	De situação subterrânea	4
2	Aéreo, oco ou com medula e nós salientes	Colmo
	Aéreo, não oco e lenhoso	3
3	Em geral mais grosso na base do que em cima e com ramos a partir de certa altura	Tronco
	Cilíndrico e com um grupo de ramos ou folhas na parte superior.....	Espique
4	Subterrâneo com folhas escamiformes e com raízes	5
	Subterrâneo sem folhas escamiformes, sem raízes e com forma arredondada	Tubérculo
5	Caule de forma globosa	Bolbo
	Caule alongado horizontalmente	Rizoma



Caule A: _____

Caule B: _____

4. As folhas podem ser diferentes na forma, margem e nervação.



A



B



C

a) Completa a legenda da folha A.

1. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

b) A folha **B** é incompleta. Justifica.

c) Classifica as folhas **B** e **C** quanto à **nervação** usando a chave dicotómica.

CHAVE DICOTÓMICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE FOLHA QUANTO À NERVAÇÃO

1	Com uma só nervura principal	Uninérvea
	Com mais de uma nervura principal	2
2	Várias nervuras principais paralelas	Paralelinérvea
	Nervuras não paralelas	3
3	Uma nervura principal de onde partem nervuras secundárias	Peninérvea
	Várias nervuras principais e partindo do mesmo ponto...	Palminérvea

Folha B: _____

Folha C: _____

5. A flor é a parte mais vistosa da planta sendo constituída por várias peças florais.

a) Assinala a opção que indica a função da flor.

Respiração

Alimentação

Reprodução

b) Faz a legenda da flor com os termos da chave

Sépala

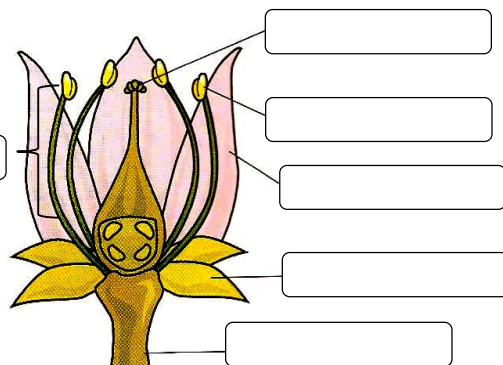
Pétala

Antera

Estigma

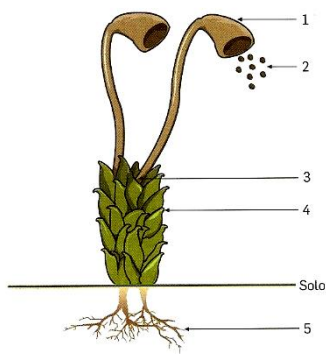
Estame

Pedúnculo



c) A flor representada é **hermafrodita**. Justifica.

6. Na Natureza, há diversos tipos de plantas sem flor, como é o caso do musgo.



a) Completa a legenda do musgo.

1. Cápsula _____
2. _____
3. _____
4. Filóide _____
5. _____

b) Dá **um** exemplo de uma outra planta sem flor.

c) Descreve o ambiente que é mais favorável ao desenvolvimento destas plantas.

7. Observa o quadro

	Estação quente	Estação fria
Planta A		
Planta B		

a) Classifica as plantas quanto ao tipo de **folha**.

Planta A - _____

Planta B - _____

b) Dá **um** exemplo de uma planta semelhante à planta B. _____

8. Os catos estão a adaptados a períodos de seca.

a) Sublinha a opção que indica a sua designação.

Xerófita

Hidrófila

Noturna



b) Descreve uma adaptação dessas plantas que lhes permite sobreviver em ambientes secos.

c) Imagina que tens um cato no jardim da tua casa.

Prevê o que aconteceria se fosses de férias um mês e não o pudesses regar.

FIM

Matriz da Ficha de Avaliação Sumativa 4			
Competências	Cognitivas Simples	Cognitivas Complexas	Total
Conteúdos			
Raiz	1.a) 5% 1.b) 4% 2.a) 3%	2.b) 7%	19%
Caule	3.a) 4%	3.b) 10%	14%
Folha	4.a) 4%	4.b) 6% 4.c) 6%	16%
Flor	5.a) 3% 5.b) 6%	5.c) 7%	16%
Plantas sem flor	6.a) 3% 6.b) 3%	6.c) 6%	12%
Influência dos fatores do meio nas plantas	7.a) 3% 7.b) 3% 8.a) 3%	8.b) 6% 8.c) 8%	22%
Total	44%	56%	100%

Anexo 5. Exemplos de planos de aula

Ciências Naturais 5º Ano

PLANO DE AULA *GRAFFITI COOPERATIVO*

Diversidade nos animais – Locomoção dos animais na água

12.11.2013

Indicadores de aprendizagem

Manifestar entreajuda, partilha de ideias, escuta atenta dos outros, respeito pelas normas cooperativas e espírito de equipa.

Apresentar o pensamento de forma correta, clara e criativa.

Reconhecer diferentes modos de locomoção na água e adaptações do corpo dos animais.

Relacionar as adaptações do corpo dos animais ao modo de locomoção na água.

Desenvolvimento da aula

Formação dos grupos de 4/5 alunos heterogéneos.

Atribuição de funções a cada membro do grupo: orientador (guia o desenrolar dos trabalhos); porta-voz (faz a ligação entre o grupo e o professor, e entre grupos), gestor de recursos (responsável pelos materiais da tarefa); harmonizador (ocupa-se da manutenção das boas relações no grupo); e anotador (faz os registos do grupo).

Visualização e comentário de uma breve animação intitulada *Locomoção dos animais na água*. (recurso da plataforma 20 Aula Digital – Grupo Leya Educação)

Distribuição de uma folha de cartolina a cada grupo, dividida em 4/5 partes (mamíferos, peixes, anfíbios, aves e outros animais) e com o título *Locomoção na água* escrito no centro.

Produção do graffiti coletivo. Cada aluno na sua parte reservada escreve e/ou desenha, com um marcador de cor diferente, as suas ideias sobre o assunto, tendo um tempo fixo de 15 minutos.

Afixação dos *graffiti* no placard da sala.

Projeção das principais ideias a reter, seguindo-se a transcrição para o caderno diário.

Preenchimento do guião de autoavaliação do desempenho no grupo cooperativo.

Tempo previsto

45 minutos.

Material fornecido

Folha de cartolina, animação *Locomoção dos animais na água* e o guião de autoavaliação.

Avaliação

Registo da observação direta do desempenho de cada aluno e de cada equipa.

Apreciação do *graffiti* numa escala de 1 a 10.

Análise do guião de autoavaliação.

Indicadores de aprendizagem

Manifestar entreaajuda, partilha de ideias, escuta atenta dos outros, respeito pelas normas cooperativas e espírito de equipa.

Apresentar o pensamento de forma correta, clara e criativa.

Reconhecer diferentes modos de locomoção no ar e adaptações do corpo dos animais.

Relacionar as adaptações do corpo dos animais ao modo de locomoção no ar.

Valorizar a interação Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente.

Desenvolvimento da aula

Formação dos grupos de 4/5 alunos heterogéneos.

Visualização e comentário de uma breve animação intitulada *Locomoção dos animais no ar*. (recurso da plataforma 20 Aula Digital – Grupo Leya Educação)

Distribuição de uma folha de cartolina a cada grupo, dividida em 4/5 partes (aves, mamíferos, insetos, outros animais, CTSA) e com o título *Locomoção no ar* escrito no centro.

Produção do *graffiti* coletivo. Cada aluno na sua parte reservada escreve e/ou desenha, com um marcador de cor diferente, as suas ideias sobre o assunto, tendo um tempo fixo de 15 minutos.

Melhoramento do *graffiti*, rodando-o um quarto de volta, sucessivamente, ao sinal do professor, até voltar ao ponto inicial, no sentido dos ponteiros do relógio. Os alunos completam e/ou fazem correções na parte dos colegas.

Apresentação dos *graffiti* à turma.

Registo das principais ideias a reter, seguindo-se a transcrição para o caderno diário.

Preenchimento do guião de autoavaliação do desempenho no grupo cooperativo.

Tempo previsto

90 minutos.

Material fornecido

Folha de cartolina, animação *Locomoção dos animais no ar* e guião de autoavaliação.

Avaliação

Registo da observação direta do desempenho de cada aluno e de cada equipa.

Apreciação do *graffiti* numa escala de 1 a 10.

Análise do documento de autoavaliação.

Indicadores de aprendizagem

Manifestar entreaajuda, partilha de ideias, escuta atenta dos outros, respeito pelas normas cooperativas e espírito de equipa.

Apresentar o pensamento de forma correta e com clareza.

Reconhecer que os animais têm regimes alimentares variados.

Relacionar as características da dentição dos mamíferos com o seu regime alimentar.

Desenvolvimento da aula

Revisões do 1º Ciclo sobre *Regimes alimentares dos animais* e introdução de novos regimes.

Formação dos grupos base de 4/5 alunos heterogéneos e rotação das funções de cada membro.

Demarcação em 4/5 partes das páginas 46 e 47 do manual do aluno (funções dos dentes, dentição dos carnívoros, dentição dos insetívoros, dentição dos herbívoros e dentição dos omnívoros). Escolha, no grupo, da parte que cada um quer estudar.

Organização dos grupos de peritos. Os alunos estudam os tópicos através do quadro/resumo do manual e combinam a forma de os explicar aos colegas do grupo base, tendo 10 minutos para o fazerem.

Regresso dos alunos ao grupo base e explicação da matéria que aprenderam no grupo de peritos, usando um tempo de 20 minutos.

Registo no quadro negro, pelo professor, e posterior transcrição para o caderno diário da síntese da matéria.

Realização de uma atividade individual de avaliação de conhecimentos.

Preenchimento do guião de autoavaliação no trabalho cooperativo.

Tempo previsto

90 minutos.

Material fornecido

Atividade e guião de autoavaliação.

Avaliação

Registo da observação direta do desempenho de cada aluno e de cada equipa.

Apreciação das respostas às questões da atividade numa escala de 1 a 10.

Análise do guião de autoavaliação.

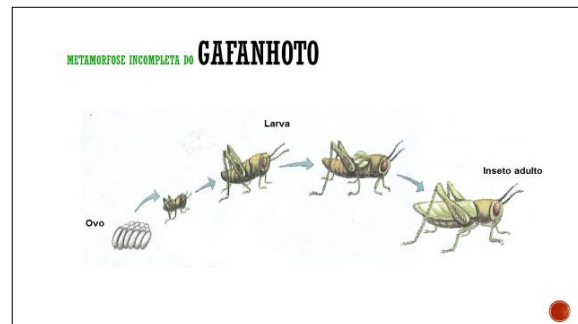
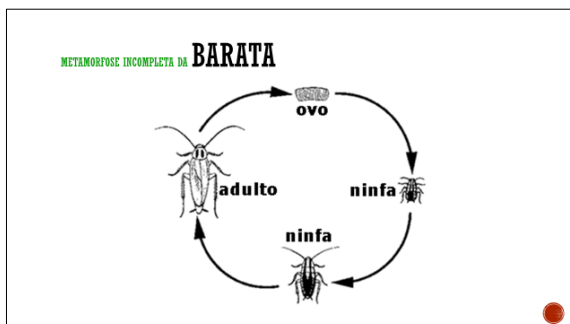
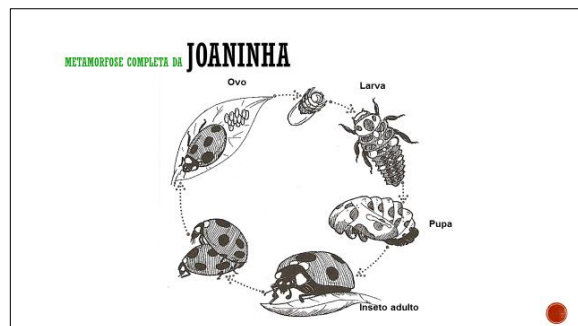
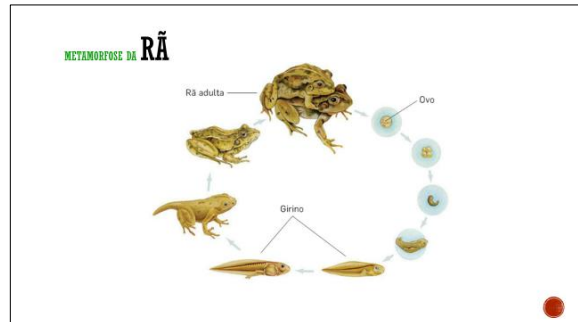
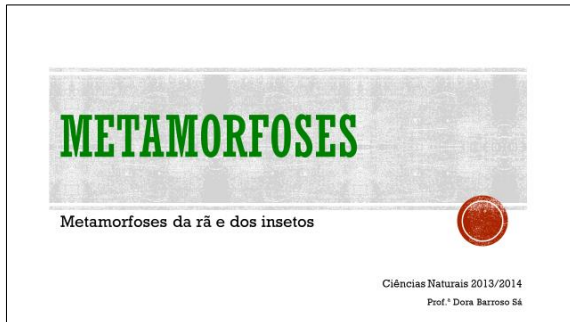
Anexo 6. Constituição dos grupos de trabalho cooperativo

	Nome	Idade	Retenções	NSECF	Nac. da família	% na 1ª ficha
I	Alice	10	0	2	Portugal	89
	André	10	0	2	Ucrânia	52
	Iqbal	10	0	3	Paquistão	26
	Lara	10	0	2	Portugal	44
	Nuno	12	2	1	Portugal	78
II	Andrei	10	0	2	Moldávia	37
	Carolina	10	0	1	Portugal	41
	Ana	11	1	1	Portugal	47
	Gonçalo	10	0	1	Portugal	92
III	Daniela	10	0	3	Portugal	83
	Francisco	10	0	1	Portugal	88
	Laura	10	0	2	Portugal	70
	Daniel S.	11	1	2	Ucrânia	45
IV	Flávia	13	2	1	Portugal	65
	Ivan	10	0	1	Portugal	85
	Martin	10	0	1	Portugal	84
	Miriam	10	0	1	Portugal	47
V	Filipa	10	0	1	Portugal	88
	Guilherme	10	0	2	Portugal	77
	Margarida	10	0	1	Portugal	66
	Moisés	11	0	1	Portugal	72
VI	Daniel F.	10	0	1	Portugal	67
	José	10	0	1	Angola	72
	Inês	11	0	1	Portugal	53
	Vital	10	0	2	Moldávia	68
VII	Mauro	10	0	2	Portugal	59
	Rita G.	10	0	1	Portugal	68
	Rita L.	10	0	2	Portugal	83
	Tomás	10	0	2	Portugal	78

Anexo 7. Materiais construídos pela professora para o Graffiti Cooperativo

Atividade cooperativa 9: Metamorfoses na rã e nos insetos

PowerPoint



Resumo

- **Metamorfoses** são as transformações por que alguns animais **ovíparos** passam desde a eclosão até à fase adulta.
Ex.: rã, borboleta e joaninha.
- Os animais que passam por metamorfoses têm desenvolvimento **indireto**. Os que não passam têm desenvolvimento **direto**.

METAMORFOSE DA RÃ
OVO – GIRINO- RÃ ADULTA

METAMORFOSES DOS INSETOS

COMPLETA
OVO – LARVA – PUPA (OU CRISALIDA) - INSETO ADULTO
EX.: BORBOLETA E JOANINHA

INCOMPLETA
QUANDO NÃO PASSA POR TODAS AS FASES
EX.: BARATA E GAFANHOTO

Atividade cooperativa 11: Raiz das plantas com flor

PowerPoint

A RAIZ DAS PLANTAS COM FLOR



Ciências Naturais 2013/2014
Prof.ª Dora Barroso Sá

PRINCIPAIS FUNÇÕES

- Fixar a planta ao meio.
- Absorver água com sais minerais.
- Acumular substâncias de reserva.

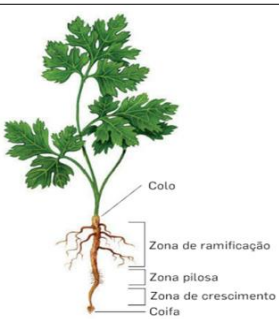
CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO MEIO



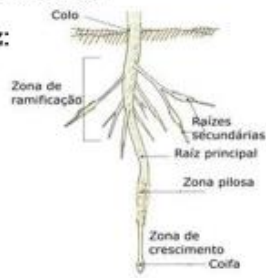
CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FORMA



PARTES CONSTITUINTES



- A raiz fixa a planta ao meio, absorve a água com sais minerais e acumula substâncias de reserva.
- A raiz desenvolve-se em diferentes meios podendo ser **aquática** (ex.: nenúfar), **aérea** (ex.: figueira banyan) ou **terrestre** (ex.: relva).
- As raízes subterrâneas podem ter forma **aprumada** (ex.: salsa), **fasciculada** (ex.: alecrim), **tuberosa-aprumada** (ex.: beterraba) e **tuberosa-fasciculada** (ex.: batata-doce).
- Esquema de uma raiz:



RESUMO RAIZ

Atividade cooperativa 14: A flor

Prezi

A flor

Clívia

Açucena

Flor de laranjeira

Narciso

Margarida

Tulipa

Diagrama anatómico de uma flor com as seguintes partes rotuladas: Estigma, Antera, Endosperma, Flóculo, Ovíulo, Ovario, Receptáculo, Sêmen e Pêalo.

Prezi

Prof.ª Dora Sá
Ciências Naturais 2013/2014

Anexo 8. Materiais construídos pela professora para o Jigsaw

Atividade cooperativa 2: Locomoção no solo

Cartões e questões de avaliação individual

Marcha

A marcha é uma forma de locomoção **lenta**.

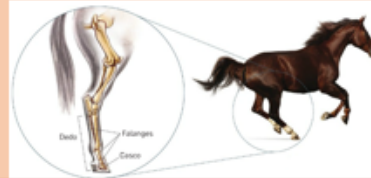
Os animais que têm este tipo de locomoção **apoiam toda a planta do pé no solo**, como por exemplo o homem ou o urso.



Corrida

A corrida é uma forma de locomoção **rápida**.

Os animais que possuem este tipo de locomoção podem apoiar no solo **apenas os dedos**, como é o caso da raposa ou do cão, ou apoiar apenas a **última falange dos dedos**, sendo ainda **mais velozes** que os anteriores, são exemplos a girafa ou o cavalo.



Salto

O salto é uma forma de locomoção que permite aos animais ultrapassarem obstáculos e moverem-se melhor em terrenos irregulares.

São exemplos desta forma de locomoção o gafanhoto, a rã ou o canguru, que possuem adaptações próprias:

- membros posteriores (patas de trás) maiores e mais musculosos que os anteriores;
- membros posteriores em forma de "Z" funcionando como uma mola quando o animal que saltar.



Reptação

A reptação é uma forma de locomoção dos animais que rastejam, apoiando o ventre no solo e ondulando o corpo.

São exemplos desta forma de locomoção animais **sem membros**, como a minhoca, o caracol ou a cobra. Outros, como o lagarto ou o crocodilo possuem **membros curtos e laterais**, que não suportam o peso do corpo.



Curiosidades



A Austrália é o **único continente** onde se encontram cangurus no seu habitat natural.

As pulgas conseguem saltar até **150 vezes o seu comprimento** e os grilos até **500 vezes**.



A chita é o animal **mais veloz** do planeta, capaz de atingir 110Km/h numa pequena distância.



ATIVIDADE CIÊNCIAS NATURAIS 5º ANO Prof.ª Dora Sá

Nome _____ N.º ____ Turma ____ Data ____ / ____ /2013

1. Indica **um** animal para cada modo de locomoção.

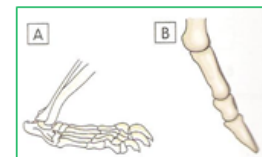
Marcha _____ Salto _____ Corrida _____ Reptação _____

2. Completa a frase: A reptação é um modo de locomoção em que os animais _____ o corpo no solo.

3. Observa o esqueleto das extremidades dos membros de dois animais.

a) Coloca uma cruz no esqueleto do animal **mais lento**.

b) Justifica a resposta anterior. _____



4. O corpo da rã também está adaptado à locomoção no solo.



Descreve os **membros posteriores** da rã. _____

FIM

Atividade cooperativa 4: Regimes alimentar dos mamíferos

Atividade de avaliação individual

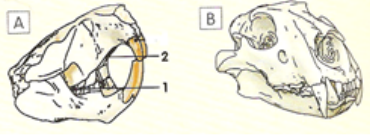
ATIVIDADE CIÊNCIAS NATURAIS 5º ANO Prof.ª Dora Sá

Nome _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2013

1. Assinala com **X** as características da dentição dos mamíferos **omnívoros**.

Caninos fortes Molares aguçados Barra Incisivos cortantes Caninos pequenos

2. Observa os crânios dos mamíferos.



a) Faz a legenda da dentição do mamífero A. 1. _____ 2. _____

b) Identifica os regimes alimentares. A. _____ B. _____

c) Exemplifica **um** animal que possa corresponder ao tipo de dentição do crânio B. _____

3. Explica por que razão os insetívoros têm os dentes **pontiagudos**.

FIM

Atividade cooperativa 8: Animais vivíparos e ovíparos

Cartões e atividade de avaliação individual

Curiosidade

As crias dos escorpiões nascem por parto. Podem gerar de 6 a 90 filhotes, que nascem brancos e ficam fixos no dorso da mãe, cerca de duas semanas, até que completem a primeira muda e consigam, sozinhos, obter alimento.



Animais ovíparos

O desenvolvimento do novo ser acontece no **fora do corpo materno**, dentro de um ovo com substâncias nutritivas de que se alimenta.

A fêmea põe o ovo no exterior – **postura** – e ao fim de certo tempo o novo animal sai do ovo – **eclosão**.



Animais vivíparos

O desenvolvimento do novo ser acontece no **interior do corpo materno** e alimenta-se à custa dos alimentos que a mãe lhe fornece, através do sangue.

Quando o novo ser está formado é expulso para o exterior através do **parto**. O período de desenvolvimento do novo animal dentro do corpo da mãe denomina-se **gestação**.



Clonagem

Produção de cópias de um ser vivo a partir de uma amostra retirada do seu corpo, num processo semelhante ao da reprodução assexuada.

A clonagem foi realizada pela primeira vez em 1997, quando foi clonada uma ovelha, Dolly, a partir de uma porção da mama de um ser já adulto.



Curiosidade

Ornitorrinco – Um mamífero ovíparo

Animal curioso com pele, pelos, bico de pato, rabo de castor e patas com membranas!?



A fêmea põe de cada vez um a três ovos que incuba por aproximadamente dez dias. Os filhotes alimentam-se sugando leite que sai da pele da mãe.

ATIVIDADE CIÊNCIAS NATURAIS 5º ANO Prof.ª Dora Sá

Nome _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2014

1. Risca a palavra **incorreta**. Nos vivíparos o embrião desenvolve-se no [exterior/interior] do corpo materno.

2. Exemplifica **um** animal: a) vivíparo. _____ b) ovíparo. _____

3. Indica de que se alimenta o embrião dos animais vivíparos até ao nascimento.

4. Explica o que é um animal **ovíparo**. _____

5. Comenta **uma** das frases à tua escolha: A – Há animais com características reprodutoras muito curiosas.

B – A Ciência, através do método de clonagem, produz cópias de seres vivos.

Atividade cooperativa 10: Influência dos fatores do meio nos animais

Cartões

Influência da humidade

Os animais têm formas diferentes para se adaptarem à falta de água, como por exemplo:

- revestimento impermeável;
- diminuição da produção de urina;
- reservas de gordura no corpo.



O escorpião-do-deserto apresenta um revestimento externo impermeável que reduz a perda de água.

O dromedário obtém água a partir das reservas de gordura que armazena na bossa. Meio quilo de gordura fornece meio litro de água.



Influência da temperatura

Os animais das regiões frias, como urso polar, apresentam **revestimento espesso**, enquanto os das regiões quentes, **revestimento reduzido**, como o elefante.

Para sobreviverem alguns animais ficam num estado de dormência na estação mais fria – **Hibernação**. Outros ficam num estado de imobilidade na estação mais quente – **Estivação**.



O ouriço-cacheiro, em hibernação, apenas respira uma vez de seis em seis minutos.

Os jacarés do pantanal, em estivação, enterram-se em poças de lama.

Influência da luz

A luz influencia os animais de diversos modos.

Há animais que são ativos durante o dia – **diurnos** - como é o caso do papagaio e do veado. Outros, só têm atividade durante a noite – **noturnos** - como o morcego e o mocho.



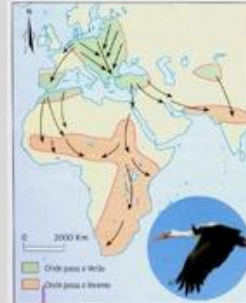
Há animais, que vivem quase todo o tempo na escuridão como a toupeira, que vive em túneis e tem os olhos minúsculos.

Também por influência da luz alguns animais alteram a cor do seu revestimento. É a **camuflagem**. A lebre-americana é castanha no verão e branca no inverno.



Migrações

As **migrações** são deslocações periódicas efetuadas por alguns animais para regiões com condições mais favoráveis à sua sobrevivência. Procuram mais e melhor temperatura, água e alimento. A baleia e a tartaruga marinha são exemplos de animais migradores.



Também as cegonhas migram. Voam do Norte para o Sul no final do verão e regressam na primavera.

Saber +

Há animais que são atraídos pela luz, enquanto outros se afastam dela. A esta reação dos animais chama-se **fototaticismo**.

A traça voa na direção da luz – **fototaticismo positivo**. O bicho-da-seda desloca-se para longe da luz – **fototaticismo negativo**.



Anexo 9. Resultados globais dos alunos da amostra, em percentagem, nas quatro fichas de avaliação em função do seu NSECF

Alunos	NSECF	Ficha 1	Ficha 2	Ficha 3	Ficha 4
Alice	2	89	88	82	85
Ana	1	47	54	38	26
André	2	52	77	52	74
Andrei	2	38	28	40	68
Carolina	1	41	50	54	61
Daniel F.	1	67	78	60	69
Daniel S.	2	45	51	55	50
Daniela	3	84	81	75	81
Flávia	1	66	52	57	84
Francisco	1	88	96	83	85
Gonçalo	1	93	81	79	93
Guilherme	2	77	82	71	63
Inês	1	54	35	61	62
Iqbal	3	26	37	51	50
Ivan	1	86	62	76	66
José	1	72	86	84	90
Lara	2	44	74	47	55
Laura	2	71	57	63	60
Margarida	1	66	70	75	75
Martim	1	85	82	72	76
Mauro	2	59	69	88	75
Miriam	1	48	33	40	40
Moisés	1	73	72	55	61
Nuno	1	78	84	72	85
Rita G.	1	68	75	85	57
Rita L	2	84	74	80	74
Tomás	2	78	83	77	88
Vital	2	83	82	75	87
Filipa	1	89	68	80	60

Anexo 10. Aproveitamento dos alunos nas competências CC e CS

Alunos	NSECF	Teste 1		Teste 2		Teste 3		Teste 4	
		CC 45%	CS 55%	CC 45%	CS 55%	CC 52%	CS 48%	CC 56%	CS 44%
Alice	2	40 (89%)	49 (89%)	37 (82%)	51 (93%)	41 (79%)	41 (85%)	47 (84%)	38 (86%)
Ana	1	15 (33%)	32 (58%)	13 (29%)	41 (75%)	16 (31%)	22 (46%)	3 (5%)	23 (52%)
André	2	12 (27%)	40 (73%)	25 (56%)	52 (95%)	23 (44%)	29 (60%)	34 (61%)	40 (91%)
Andrei	2	11 (24%)	27 (49%)	0 (0%)	28 (51%)	14 (27%)	26 (54%)	35 (63%)	33 (75%)
Carolina	1	4 (9%)	37 (67%)	14 (31%)	36 (65%)	24 (46%)	30 (63%)	23 (41%)	38 (86%)
Daniel F.	1	30 (67%)	37 (67%)	28 (62%)	46 (84%)	21 (40%)	39 (81%)	32 (57%)	37 (84%)
Daniel S.	2	10 (22%)	35 (64%)	10 (22%)	41 (75%)	25 (48%)	30 (63%)	26 (46%)	24 (55%)
Daniela	3	35 (78%)	49 (89%)	30 (67%)	51 (93%)	27 (52%)	48 (100%)	42 (75%)	39 (89%)
Flávia	1	21 (64%)	45 (82%)	16 (36%)	36 (65%)	22 (42%)	35 (73%)	46 (82%)	38 (86%)
Francisco	1	38 (84%)	50 (90%)	43 (96%)	53 (96%)	38 (73%)	45 (94%)	41 (73%)	44 (100%)
Gonçalo	1	38 (84%)	55 (100%)	31 (69%)	50 (91%)	33 (63%)	46 (96%)	50 (89%)	43 (98%)
Guilherme	2	32 (71%)	45 (82%)	34 (76%)	48 (87%)	30 (58%)	41 (85%)	26 (46%)	37 (84%)
Inês	1	17 (38%)	37 (67%)	7 (16%)	28 (51%)	23 (44%)	38 (79%)	23 (41%)	39 (89%)
Iqbal	3	4 (9%)	22 (40%)	6 (13%)	31 (56%)	21 (40%)	30 (63%)	21 (38%)	29 (66%)
Ivan	1	34 (76%)	52 (95%)	16 (36%)	46 (84%)	32 (62%)	44 (92%)	23 (41%)	43 (98%)
José	1	25 (56%)	47 (85%)	36 (80%)	50 (90%)	37 (71%)	47 (98%)	47 (84%)	43 (98%)
Lara	2	12 (27%)	32 (58%)	28 (62%)	46 (84%)	14 (27%)	33 (69%)	26 (46%)	29 (66%)
Laura	2	26 (58%)	45 (82%)	14 (31%)	43 (78%)	21 (40%)	42 (88%)	26 (46%)	34 (77%)
Margarida	1	24 (53%)	42 (76%)	23 (51%)	47 (85%)	36 (69%)	39 (81%)	36 (64%)	39 (89%)
Martim	1	38 (84%)	47 (85%)	28 (62%)	54 (98%)	30 (58%)	42 (88%)	37 (66%)	39 (89%)
Mauro	2	16 (36%)	43 (78%)	22 (49%)	47 (85%)	40 (77%)	48 (100%)	37 (66%)	38 (86%)
Miriam	1	16 (36%)	32 (58%)	2 (4%)	31 (56%)	12 (23%)	28 (58%)	11 (20%)	29 (66%)
Moisés	1	27 (60%)	46 (84%)	25 (56%)	47 (85%)	12 (23%)	43 (90%)	23 (41%)	38 (86%)
Nuno	1	30 (67%)	48 (87%)	34 (76%)	50 (91%)	33 (63%)	39(81%)	47 (84%)	38 (86%)
Rita G.	1	26 (58%)	42 (76%)	26 (58%)	49 (89%)	41 (79%)	44 (92%)	20 (36%)	37 (84%)
Rita L.	2	33 (73%)	51 (93%)	28 (62%)	46 (84%)	41 (79%)	39 (81%)	37 (67%)	37 (84%)
Tomás	2	26 (58%)	52 (95%)	30 (66%)	53 (96%)	34 (65%)	43 (90%)	45 (80%)	43 (98%)
Vital	2	30 (67%)	53 (96%)	31 (69%)	51 (93%)	34 (65%)	41 (85%)	46 (82%)	41 (93%)
Filipa	1	40 (89%)	49 (89%)	16 (36%)	52 (95%)	34 (65%)	46 (96%)	26 (46%)	34 (77%)