

Práticas num contexto de estratégias cooperativas no ensino e na aprendizagem da matemática em São Tomé e Príncipe

Demóstene Vasconcelos Pires dos Santos

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

Orientado por

Professor Doutor Manuel Celestino Vara Pires

**Bragança
2014**

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela fé que tenho nele e pela força concedida durante esta caminhada.

Ao professor Manuel Vara Pires pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta tese.

À professora e coordenadora do curso, pelo apoio, compreensão e amizade.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos e colegas, pelo incentivo e apoio constantes.

Resumo

O presente estudo teve como principal objetivo identificar e compreender percepções dos alunos acerca da metodologia de aprendizagem cooperativa na aula de matemática e analisar de que forma esta metodologia pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da matemática. A fundamentação teórica incidu nos conceitos e métodos associados à aprendizagem cooperativa. Privilegiou-se uma abordagem de natureza qualitativa do tipo descritiva e interpretativa. Os participantes no estudo foram vinte e um alunos do 10.º ano do ensino secundário. A recolha de dados recorreu a grelhas de observação do professor, a diários dos alunos e de aulas, a testes e a um questionário final. A análise da informação consistiu na categorização tendo por base as técnicas de recolha de dados e o enquadramento teórico na sua globalidade. Os aspetos que os alunos mais gostaram durante a realização da atividade cooperativa foram a partilha de conhecimentos, a aprendizagem de novas técnicas de trabalhar em grupo, a realização das tarefas, o respeito pela opinião dos outros e o estar em grupo com os colegas. A maioria dos alunos reconheceu mais vantagens no ensino e na aprendizagem da matemática utilizando a metodologia da aprendizagem cooperativa. A controvérsia académica e o Jigsaw I foram os métodos que os alunos mais gostaram, tendo desenvolvido mais atitudes positivas do que em outros métodos. Após a abordagem dos tópicos matemáticos em estudo verificou-se um desenvolvimento do conhecimento matemático por parte dos alunos traduzido na melhoria global dos resultados. Os métodos de aprendizagem cooperativa contribuíram, assim, para o desenvolvimento das competências atitudinais previstas e para a aquisição e melhoria dos conhecimentos matemáticos, elevando os níveis de desempenho dos participantes no estudo.

Palavras-chave: Aprendizagem cooperativa, Métodos de aprendizagem cooperativa, Aprendizagem da estatística, Ensino secundário.

Abstract

The present study had as the main goal identifying and understanding students' perceptions about cooperative learning methodology in mathematic class; and to analyze in which way the cooperative learning methodology could contribute to the teaching and learning of mathematic. The theoretical fundaments focused on the concepts and cooperative learning methods. An approach of qualitative and quantitative nature of the descriptive and interpretative type was preferred. The participants in the study were 21 students from the 10th grade of High School education. For the development of the present study, it was defined to use teacher's grid observation, student's daily, daily lesson, a pre-test and the final questionnaire. The information analysis constituted the categorization based on the technique of data collection and theoretical integration in its entirety. The aspects that students liked best during the implementation of the cooperative activity are the sharing of knowledge, learning new techniques of working in group carrying out tasks, respect the others' opinion e being in group with colleagues. Most of the students affirmed that there are more advantages in the teaching and learning of mathematic by using cooperative learning methodology. The cooperative learning methodologies (academic controversial and Jigsaw I) were what students liked best and the one that more positive attitudes were developed comparing to other methods. After the application of the cooperative learning methods in the mathematic class, there was a development of mathematic knowledge from the students that means a global improvement of the achievements. The cooperative learning methods developed in the mathematic class contributed to the development of the expected attitudinal competences, and for the acquisition and improvement of the mathematic knowledge, by increasing the cognitive level of the participants in study.

Keywords: Cooperative learning , Cooperative learning methods, Statistical learning, High school education.

Índice

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
1.1. QUESTÕES E OBJETIVOS DO ESTUDO	1
1.2. PERTINÊNCIA DO ESTUDO	2
1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO ESCRITO	4
CAPÍTULO II - ENQUADRAMENTO TEÓRICO E CONTEXTO	6
2.1. APRENDIZAGEM COOPERATIVA	6
2.2. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E APRENDIZAGEM MECÂNICA	11
2.3. APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	12
2.4. MÉTODOS DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA	14
2.5. PREPARAÇÃO DO TRABALHO COOPERATIVO EM GRUPO	20
2.6. PAPÉIS DO ALUNO NO GRUPO COOPERATIVO	21
2.7. PAPÉIS DO PROFESSOR NA APRENDIZAGEM COOPERATIVA	22
CAPÍTULO III - METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	24
3.1. OS PARTICIPANTES NO ESTUDO	24
3.2. TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS	28
3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS.....	29
3.4. FASE DE PRÉ-INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	31
3.5. FASE DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	35
CAPÍTULO IV - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	43
4.1. A ATIVIDADE CO-OP CO-OP	43
4.2. A ATIVIDADE STAD.....	47
4.3. A ATIVIDADE CONTROVÉRSIA ACADÉMICA.....	52
4.4. A ATIVIDADE JIGSAW I	57
4.5. PRÉ-TESTE E TESTE FINAL	60
4.6. QUESTIONÁRIO FINAL	64
CAPÍTULO V - CONCLUSÕES DO ESTUDO.....	70
5.1. UMA SÍNTESE DO ESTUDO	70
5.2. PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO	71
5.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITAÇÕES E AGENDA DE FUTURO	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	79

Lista de Quadros

Quadro 1 – Participantes no estudo	26
Quadro 2 – Composição de grupo de trabalho cooperativo	27
Quadro 3 Papéis a desempenhar pelos elementos do grupo V	34
Quadro 4 - Subtemas trabalhados nos grupos.....	37
Quadro 5 - Pares de trabalho na atividade Controvérsia Académica	40
Quadro 6 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Co-op Co-op), aula 1	44
Quadro 7- Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (co-op co-op), aula 1.	45
Quadro 8 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Co-op Co-op), aula 2.	46
Quadro 9 -Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (co-op co-op), aula 2.	47
Quadro 10 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (STAD)	49
Quadro 11 - Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (STAD)	51
Quadro 12 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Controvérsia Académica), bloco 1. ...	53
Quadro 13 - Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (Controvérsia Académica), bloco 1.....	54
Quadro 14 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Controvérsia Académica), bloco 2. ...	55
Quadro 15 - Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (Controvérsia Académica), bloco 2.....	57
Quadro 16 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Jigsaw I).....	58
Quadro 17 - Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (Jigsaw I)	60
Quadro 18 - Resultados dos alunos no pré-teste.....	61
Quadro 19 - Percentagem de alunos com respostas corretas no pré-teste.	62
Quadro 20 - Resultados dos alunos no teste final	63
Quadro 21 - Respostas à questão 1 do questionário final.....	65
Quadro 22 - Respostas à questão 2 do questionário final.....	66
Quadro 23 - Respostas à questão 3 do questionário final.....	67
Quadro 24 - Respostas à questão 4 do questionário final.....	68
Quadro 25 - Respostas à questão 5 do questionário final.....	69

Lista de Anexos

Anexo 1 Grelha de observação	80
Anexo 2 Pré teste	81
Anexo 3 Diário do aluno	82
Anexo 4 Questionário	83
Anexo 5 Trabalho sobre a media e controvérsia academica.....	84
Anexo 6 Trabalho da atividade STAD	85
Anexo 7 Quatro questões sobre a media	87

Capítulo I - Introdução

Este capítulo faz uma apresentação global do estudo e desenvolve-se ao longo de três secções: (1) questões e objetivos do estudo; (2) pertinência do estudo; e (3) organização do trabalho escrito.

1.1. Questões e objetivos do estudo

A forma de ensino e aprendizagem das disciplinas que envolvem cálculos tem sofrido mutação ao longo dos tempos abandonando a ênfase na aquisição de conceitos através da aprendizagem mecânica, no contexto de um ensino expositivo e apostando no ensino colaborativo no contexto da aprendizagem cooperativa. Neste entender, as escolas precisarão de oferecer aos alunos uma ambiência favorável ao desenvolvimento de novas aprendizagens, pois não se formam alunos críticos, participativos, cooperativos, preocupados com as questões sociais, em ambientes de aprendizagem rígidas.

De acordo com Moraes (citado por Scheibel, Silveira, Resende & Júnior, 2009), a escola, na tentativa de atender as novas exigências da sociedade, apresenta propostas abrangentes e diferenciadas de trabalho. Estas propostas apresentam novos paradigmas para a prática pedagógica, onde há a busca da superação de uma visão conservadora e tradicional de ensino – focada na reprodução do conhecimento – para a proposição de uma nova prática escolar que leve o aluno à produção do conhecimento e em que as metodologias do *aprender a aprender* e do *aprender fazendo* se fazem presentes dentro dessa concepção de ensino e aprendizagem. Ainda segundo o mesmo autor, hoje é muito importante focar a aprendizagem a partir de uma visão processual em que a capacidade de refletir, analisar e tomar consciência do que sabe, dispor-se a mudar os próprios conceitos, buscar novas informações, substituir velhas verdades por teorias transitórias, se façam presentes na sua formação.

É necessário, contudo, que alguns desafios sejam enfrentados nesse novo caminhar. As formas de reorganização do currículo escolar, as estratégias metodológicas de ensino e aprendizagem, a construção de espaços de convivência que privilegiem a cooperação, a

solidariedade, a reflexão, o compartilhar de ideias e os projetos coletivos de trabalho, são alguns elementos que, ao serem contemplados na formação dos alunos, darão os novos subsídios que lhes permitirão desenvolver um perfil diferenciado, capaz de enfrentar os desafios e as exigências da sociedade.

Com a intenção de oferecer e refletir sobre novas contribuições e oportunidades educativas diferenciadas na forma de aprender a matemática com ênfase no ensino secundário, recorreu-se à realização deste estudo cuja fundamentação teórica se enquadra na teoria socioconstrutivista de Vygotsky (1987) e nos princípios da aprendizagem cooperativa (Fontes & Freixo, 2004; Johnson & Johnson, 1999; Kagan, 1985; Slavin, 1999).

Nesse sentido, entende-se que a proposta da aprendizagem cooperativa é uma metodologia viável para que os alunos entendam melhor a matemática, pois estimula o trabalho em equipa, o auxílio mútuo, a troca de ideias, a resolução de problemas em conjunto, permitindo aos alunos a liberdade de posicionamento e de discussões. Acredita-se que esta metodologia de trabalho escolar, pelo seu caráter cooperativo, integrador e humanizador, traz contribuições significativas no desenvolvimento de atitudes e competências para as aprendizagens académicas, proporcionando a obtenção de melhores resultados.

Desta forma, o estudo que se apresenta tem como principais objetivos: (1) Identificar e compreender percepções dos alunos acerca da metodologia de aprendizagem cooperativa na aula de matemática; e (2) Analisar de que forma a metodologia de aprendizagem cooperativa pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da matemática. O seu desenvolvimento é orientado por três questões gerais de investigação: (1) Qual a percepção dos alunos acerca da metodologia de aprendizagem cooperativa na aula de matemática?; (2) Qual o contributo da aprendizagem cooperativa para promover, nos alunos, competências atitudinais e cognitivas relacionadas com a aprendizagem da matemática?; e (3) De que forma a metodologia de aprendizagem cooperativa pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da matemática?

1.2. Pertinência do estudo

Perante o cenário pouco deslumbrante que se tem constatado no ensino santomense,

principalmente no ensino secundário, urge implementar estratégias de ensino e aprendizagem que visem fomentar o desenvolvimento de competências dos alunos para aprender a aprender. Assim, um grande desafio que se propõe à prática pedagógica é proporcionar condições favoráveis para que os alunos possam desenvolver habilidades em que o aprender a aprender e o aprender na coletividade por meio das interações, do pensar e agir juntos, sejam contemplados na sua formação. Nesse sentido, entende-se que a aprendizagem cooperativa pode ser uma metodologia muito adequada ao ensino e aprendizagem da matemática, pois pode permitir o desenvolvimento de competências importantes como trabalhar em conjunto ou resolver problemas.

Um ambiente proporcionado pela aprendizagem cooperativa pode ajudar os alunos a melhorar as suas aprendizagens matemáticas. Entende-se que a sua formação deve ter uma forte envolvente social e ser norteada de princípios de solidariedade, pelo que a escola deve proporcionar, para além da aprendizagem dos conteúdos científicos específicos, a formação integral dos alunos desenvolvendo competências e atitudes, que permitam a sua intervenção e transformação na sociedade de que fazem parte.

Demo (citado por Ribeiro, 2006) afirma que à medida que o aluno aprende a pensar, argumentar, questionar, contra-argumentar, ouvir com atenção, responder com elegância e profundidade, não está apenas produzindo conhecimento, está igualmente construindo cidadania. Dentro desta nova conceção, o processo de ensino e aprendizagem passará a ser entendido também como uma possibilidade de despertar nos alunos a curiosidade, o espírito cooperativo, questionador e transformador da realidade.

Para Johnson (citado por Ribeiro, 2006), nas últimas três décadas, a aprendizagem cooperativa tornou-se um moderno processo instrutivo, que vem sendo utilizado desde a educação pré-escolar até níveis de instrução superiores, sendo uma temática bastante referenciada nas pesquisas académicas, nos jornais e revistas especializados.

A aprendizagem cooperativa é uma estratégia assente numa estrutura organizativa que potencia a responsabilidade individual e a responsabilidade grupal mediante a interação de alunos com diferentes capacidades. A utilização desta estratégia de aprendizagem na sala de aula favorece o rendimento e a produtividade em todo o tipo de alunos, assim como facilita a memória a longo prazo, a motivação intrínseca, a atenção e o pensamento crítico entre os alunos permitindo desta forma a criação de ideias e soluções

novas levando a uma transformação mais significativa do que eles estão a aprender. Esta estratégia tem sido largamente experimentada em outros países, como Espanha, Brasil e Portugal entre outros, mas em São Tomé e Príncipe não são conhecidos estudos sobre a sua utilização em sala de aula. A generalidade da investigação sobre aprendizagem cooperativa tem demonstrado amplamente as vantagens de aprender em cooperação, na medida em que, comparando com outros métodos de ensino, os resultados académicos são mais elevados, conduzindo a uma maior compreensão dos conteúdos e a competências sociais mais desenvolvidas e destacando-se como um potencial instrumento no combate à discriminação social.

Tendo em conta que a aprendizagem cooperativa promove a interação social e a ajuda mútua, pondo de lado o ensino mais tradicional baseado fundamentalmente em formas de aprendizagem individual ou competitiva, é imperativo o desafio que se coloca à escola na utilização deste tipo de aprendizagem de modo a proporcionar aos seus alunos o desenvolvimento de competências e atitudes que permitam a sua inserção na vida social. Neste contexto, considera-se importante a utilização e valorização da aprendizagem cooperativa na sala de aula para o desenvolvimento de atitudes cooperativas, com vista a aprendizagens significativas de conteúdos disciplinares ao mesmo tempo que estimula o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais.

1.3. Organização do trabalho escrito

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos, que apresentam os seus aspetos mais relevantes.

No Capítulo I, *Introdução*, é feita uma apresentação global do estudo e destaca-se as potenciais necessidades e vantagens da utilização da aprendizagem cooperativa na sala de aula. Definem-se os objetivos e as questões que orientam a investigação e realça-se a pertinência de estudo.

No Capítulo II, *Enquadramento teórico e contexto*, é apresentado e discutido o suporte teórico que baseou a elaboração do presente estudo. Para tal, faz-se uma abordagem à teoria socioconstrutivista de Vygotsky e reforça-se a importância da aprendizagem cooperativa no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

O Capítulo III, *Metodologia de investigação*, referencia os principais aspetos ligados à metodologia utilizada para atingir os objetivos propostos. Começa-se por fazer uma caracterização dos participantes, indicam-se os instrumentos utilizados na recolha de dados e, posteriormente, faz-se a descrição das técnicas e procedimentos do estudo.

O Capítulo IV, *Apresentação e discussão dos resultados*, apresenta, analisa e discute os principais resultados obtidos com o desenvolvimento do estudo durante a intervenção pedagógica.

O Capítulo V, *Conclusões do estudo*, apresenta as conclusões do estudo e possíveis contributos que podem ser importantes para o sucesso educativo dos alunos e para a valorização profissional dos professores, assim como algumas sugestões para posteriores investigações.

Capítulo II - Enquadramento Teórico e Contexto

Neste capítulo é apresentado o suporte teórico de base à elaboração da presente dissertação. Para tal, é feita uma abordagem sobre aprendizagem cooperativa e a sua importância no processo de ensino e aprendizagem, em especial da matemática, enfatizando a teoria socioconstrutivista de Vygotsky, e faz-se referência a métodos de aprendizagem cooperativa, à preparação do trabalho de grupo, aos papéis do aluno dentro do grupo cooperativo e ao papel do professor numa aula de aprendizagem cooperativa.

O capítulo desenvolve-se ao longo de sete secções: (1) aprendizagem cooperativa; (2) aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica; (3) aprendizagem cooperativa no ensino e na aprendizagem da matemática; (4) métodos de aprendizagem cooperativa; (5) preparação do trabalho cooperativo em grupo; (6) papéis do aluno no grupo cooperativo; e (7) papéis do professor na aprendizagem cooperativa.

2.1. Aprendizagem cooperativa

As interações sociais ganham espaço dentro da sala de aula entre os diferentes sujeitos envolvidos em todo o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, a escola continua a dar ênfase ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, pelo facto serem avaliados essencialmente pelo conhecimento adquirido, fomentando mesmo nos alunos um espírito competitivo dentro da sala de aula. Pede-se ao aluno que seja o melhor, estimula-se aquele que obtém melhores resultados, deixando, muitas vezes, para segundo plano, os alunos que manifestam maior dificuldade de integração no sistema educativo. A escola deve fomentar a formação de pessoas mais comprometidas com os valores sociais e os princípios de solidariedade, mas tal só é possível se, na escola, se desenvolver o exercício de cidadania. Isto, implica a participação efetiva do aluno na construção e defesa de valores e atitudes, de falar e de ser ouvido, de manifestar a sua opinião, ainda que esta não seja consensual. Portanto, os professores, enquanto agentes educativos, devem proporcionar ao aluno não só a aquisição de conhecimento científico, mas também o desenvolvimento de hábitos de pensamento de que estes necessitam para

se tornarem cidadãos cultos, responsáveis e livres. A escola deve ser inovadora, implementando metodologias que envolvam ativamente o aluno, permitindo-lhe a utilização do seu conhecimento e das suas capacidades, para uma mudança quer a nível cognitivo quer a nível atitudinal.

A sociedade encontra-se em constante transformação, na qual o conhecimento científico evolui rapidamente. Por isso, é fundamental que o professor/escola não se centre só na transmissão dos conteúdos científicos, mas aplique atividades de aprendizagem cooperativa que visem desenvolver nos alunos atitudes e competências que permitam a construção de uma sociedade mais justa, solidária e livre.

A aprendizagem cooperativa é um recurso na área de educação em que os alunos, ou usuários, em conjunto com o professor, estabelecem buscas, compreensão e interpretação da informação de assuntos determinados. O conceito de aprendizagem cooperativa provém dos trabalhos desenvolvidos por Vygotsky (1987), cujas observações revelaram que os alunos aprendem mais e melhor quando trabalham em cooperação com companheiros mais capazes, através da interação social. Esta interação social deve ser entendida com mais ênfase no contexto aluno-aluno do que no contexto professor-aluno, isto porque as relações entre alunos incidem de forma decisiva sobre aspetos como a socialização, o desenvolvimento de competências e habilidades sociais, o controlo de impulsos agressivos, a superação do egocentrismo ou o aumento do nível de desempenho e rendimento escolar. Pujolás (2001) define aprendizagem cooperativa como uma atividade ou estratégia que tem em conta a diversidade dos alunos dentro de uma mesma turma onde se enfatiza uma aprendizagem individualizada que só será possível se os alunos cooperarem para aprender, evitando assim uma aprendizagem competitiva e individualista. Bessa e Fontaine (2002) referem que a aprendizagem cooperativa se caracteriza pela divisão da turma em pequenos grupos constituídos de forma a existir uma heterogeneidade de competências no seu interior, permitindo assim que os alunos desenvolvam atividades conjuntas. Por sua vez, Johnson e Johnson (1999) consideram que a aprendizagem cooperativa é uma atividade em que os alunos trabalham juntos para alcançar objetivos comuns e os diferentes elementos maximizam a sua própria aprendizagem, bem como a aprendizagem de todos os elementos do grupo. Para Slavin (1999), a aprendizagem cooperativa é um conjunto de métodos de ensino

em que os alunos trabalham em pequenos grupos de tal modo que se ajudam mutuamente, discutem com os seus companheiros e ajudam na compreensão e resolução de problemas. Ainda segundo este autor, a aprendizagem cooperativa não substitui o trabalho do professor mas estrutura o trabalho, o estudo e a responsabilidade individual. Quando os alunos trabalham em grupos de aprendizagem cooperativa, todos trabalham juntos e asseguram que todos aprendam alguma coisa no grupo.

Entende-se que o aluno deverá ser o sujeito ativo do seu processo de aprendizagem disposto a um agir comunitário e cooperativo de trabalho, em que a formação de grupos de ação e reflexão contemple uma tendência atual em que se procura deslocar o foco filosófico de sujeito cognoscente e ativo, voltado para dentro da sua própria consciência para um sujeito disposto para um agir comunitário. Segundo Demo (citado por Scheibel, Silveira, Resende & Júnior, 2009), “uma das qualidades mais eminentes do aluno para essa nova realidade é, precisamente, a de aprender a aprender, algo próprio do ser humano em sociedade”. Também Johnson (citado por Scheibel, Silveira, Resende & Júnior, 2009) considera que a abordagem conceitual da aprendizagem cooperativa poderá contribuir para que os alunos em formação adquiram novos entendimentos de como pode se realizar os trabalhos em grupos, bem como as vantagens que se obtém com essa proposta de trabalho para o seu próprio crescimento pessoal, social e profissional.

Assim, as habilidades e aprendizagens para serem desenvolvidas precisam de uma outra forma de organização escolar, com uma ambiência mais democrática, participativa e cooperativa, onde a comunicação, o diálogo, o compartilhar de ideias e projetos de ação estejam permeados nos espaços escolares. Não se formam alunos cooperativos, solidários, comunicativos e transformadores em ambientes de aprendizagens austeros, individualistas, onde há uma valorização extremada dos trabalhos realizados de forma solitária, competitiva e individualista, numa cultura do imobilismo do silêncio e do conformismo.

Sanches (citado por Scheibel, Silveira, Resende & Júnior 2009), apresenta algumas especificidades da aprendizagem cooperativa: a interdependência positiva entre os membros do grupo, a responsabilidade individual, a liderança compartilhada, a ênfase na tarefa como na manutenção do grupo, a aprendizagem e ensino de aptidões sociais,

regulação interna dos ritmos de aprendizagem pelos colegas, atitudes positivas para com os conteúdos da aprendizagem, o desenvolvimento de estratégias cognitivas de ordem mais elevada, o confronto entre ideias, opiniões, teorias e conclusões, a motivação para aprender, a retenção a longo prazo, o nível de compreensão mais profundo e o desenvolvimento do pensamento crítico são alguns dos elementos necessários para poder denominar as atividades em grupos como atividades cooperativas de trabalho. Portanto, essas especificidades são alguns dos elementos que diferenciam os trabalhos em grupo, realizados dentro da abordagem cooperativa, dos trabalhos em grupos realizados dentro de uma abordagem tradicional. Na abordagem tradicional, observa-se que, muitas vezes, há apenas o agrupamento físico de pessoas, não havendo as interações, a preocupação com o outro, a cooperação, o auxílio mútuo, o pensar juntos, o desejo de ouvir o outro aceitando as suas ideias e opiniões, logo, não há uma verdadeira aproximação das pessoas a nível afetivo e psicológico, há simplesmente pessoas próximas realizando um trabalho.

Para se realizar trabalhos segundo as orientações gerais da aprendizagem cooperativa, alguns elementos devem ser considerados pelo professor, como sejam o estabelecimento de objetivos para a realização das tarefas a partir do contexto das mesmas, a disponibilização aos alunos de todas as informações que se fizerem necessárias para a realização dos trabalhos, os critérios e os cuidados com a organização dos grupos, proporcionando-lhes tempo, auxílio e as devidas orientações. Outro elemento que deverá ser contemplado nessa concepção de ensino e aprendizagem são os cuidados em relação à avaliação, que deverá contemplar dois momentos imprescindíveis para o crescimento e amadurecimento intelectual e pessoal dos componentes do grupo, o momento da avaliação individual ou o da autoavaliação e o momento da avaliação grupal ou o da heteroavaliação. Assim, o professor, ao organizar trabalhos em grupo deverá ser um atento observador e proporcionador de situações de ensino e aprendizagem que levem o aluno a assumir responsabilidades individuais e coletivas, a respeitar as ideias e as opiniões dos outros, a estabelecer em conjunto as metas de trabalho, bem como as estratégias para a sua realização, a aprender a trabalhar com as divergências e com as diferenças dos componentes do grupo para além de usar a avaliação como um elemento de crescimento pessoal e coletivo.

A aprendizagem cooperativa, usada de forma consciente e continuada, tem-se revelado um método de ensino muito adequado às necessidades dos alunos. Baseada na teoria socioconstrutivista de Vygotsky, na qual a aquisição dos processos cognitivos superiores se produz através de atividades sociais, nas quais cada indivíduo participa, a aprendizagem cooperativa realça a importância dessas atividades sociais para a promoção da aprendizagem. Por outro lado, também assenta no conceito de *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP), que Vygotsky (1987) define como a distância entre o nível de desenvolvimento atual, tal como é determinado pela solução independente dos problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, tal como está determinado pela solução de problemas com a ajuda de um adulto ou em colaboração com colegas mais capacitados. A aprendizagem cooperativa implica o trabalho de grupo, mas nem todo o trabalho de grupo é cooperativo. Uma das condições básicas para que o trabalho de grupo seja cooperativo é o estabelecimento de uma interdependência positiva entre os seus membros. Outra condição especialmente importante é a heterogeneidade dos grupos. A aprendizagem cooperativa existe quando estudantes trabalham juntos para realizar objetivos partilhados de aprendizagem. Cada estudante pode, então, conseguir alcançar os seus objetivos de aprendizagem se e só se os outros membros do grupo conseguirem alcançar os seus (Johnson & Johnson, 1999).

Tal como refere Joaniquet (2004), a aprendizagem cooperativa baseia-se numa estrutura organizativa que potencia a responsabilidade individual e a responsabilidade grupal mediante a interação de alunos com diferentes capacidades e a intervenção dinamizadora e mediadora do professor. Ao utilizar esta estratégia o professor assume outros papéis, não menos importantes, como organizador, dinamizador e mediador conferindo-lhe um trabalho de menor protagonismo na aula, pois os alunos encontram frequentemente a solução para os seus problemas dentro do próprio grupo. Do mesmo modo, ao atender à aprendizagem cooperativa na sala de aula, o professor favorece o rendimento e a produtividade em todo o tipo de alunos, assim como facilita a memória a longo prazo, a motivação intrínseca, a atenção e o pensamento crítico. Esta estratégia tem uma conceção de aprendizagem como algo ativo, construído pelo aluno em interação com os colegas e com o professor, tendo a autonomia necessária para assumir a responsabilidade própria e para tomar decisões no desenrolar da tarefa Menezes, Barbosa & Jófili, 2007). Nesta perspetiva, aprender é mais do que aceder e reproduzir

um conjunto de termos e conceitos transmitidos pelo professor, em que não se reconhece qualquer importância para o seu dia a dia. Para além de múltiplas evidências dos benefícios e vantagens da aprendizagem cooperativa, como estimular o contacto e a comunicação entre todos os elementos dos grupos heterogéneos e aumento da autoestima, contribui também para um melhor conhecimento entre todos os elementos do grupo. Do mesmo modo, permitir desenvolver a capacidade de autoavaliação e heteroavaliação do trabalho dos diferentes membros melhora as relações afetivas e sociais entre os alunos, e entre estes e o professor. Assim, para além das competências cognitivas que se podem desenvolver nos alunos, a aprendizagem cooperativa, como uma estratégia de ensino servida por um conjunto de técnicas específicas a utilizar em situações educativas, é uma boa maneira de melhorar as relações interpessoais, vivenciar situações emocionais significativas e promover uma educação para a cidadania.

2.2. Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica

Na aprendizagem significativa há um processo de interação no qual os conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com o novo material, servindo de ancoradouro, incorporando-o e assimilando-o. A aprendizagem significativa caracteriza-se por uma interação entre os aspetos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, por meio da qual essas adquirem significado e são integradas à estrutura cognitiva de maneira não-arbitrária e não-literal. Ausubel vê o armazenamento de informação na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma espécie de hierarquia conceptual. Os elementos mais específicos do conhecimento são ligados a (e assimilados por) conceitos, a ideias, a proposições mais gerais e inclusivas. A nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva (Pires, Morais & Neves, 2004).

Ausubel não estabelece a distinção entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica como sendo uma dicotomia mas sim como um *continuum*. A aprendizagem só será significativa se o conteúdo descoberto estabelecer ligações a subsunções relevantes já existentes na estrutura cognitiva. Neste sentido, aprendizagem por descoberta não é necessariamente significativa, nem aprendizagem por recepção é

obrigatoriamente mecânica, ou seja, aprendizagem por descoberta e aprendizagem por receção tanto podem ser significativas ou mecânicas.

Dos modelos de aprendizagem significativa podem ser destacados os seguintes: (a) aprendizagem subordinada derivativa: ocorre quando o material aprendido é entendido como um exemplo específico de um conceito já estabelecido na estrutura cognitiva; (b) aprendizagem subordinada correlativa: ocorre quando o material é aprendido como uma extensão dos conceitos previamente aprendidos; e (c) aprendizagem superordenada: o conceito aprendido é mais extenso do que os conceitos existentes na estrutura cognitiva; ocorre quando o conceito ou proposição, mais geral e inclusivo do que as ideias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva, é adquirido a partir destes e passa a assimilá-los (Ribeiro, 2006).

2.3. Aprendizagem cooperativa no ensino e na aprendizagem da matemática

Outrora a aprendizagem da matemática era uma atividade solitária e individual, em que cada aluno se encontrava sozinho perante a tarefa, sob olhar atento do professor, própria de uma cultura autoritária e pouco solidária na apropriação do saber. Em contraponto, a nova cultura de aprendizagem da matemática propõe que esta seja também uma atividade social e não apenas uma atividade individual e particular (National Council of Teachers of Mathematics, 2007; Pires, 2011).

A cultura individualista, inflexível, imutável e quase como sendo um produto de mentes privilegiada, tem tendência a olhar para o aluno como um mero espectador em detrimento de ser participante ativo. Esta é, ainda hoje, uma situação habitual nas escolas de São Tomé e Príncipe. Esta visão dá ênfase a uma aprendizagem da matemática em que o professor/escola está apenas preocupado em cumprir o programa sem articular a metodologia de ensino que sirva à inserção social do aluno e sua interação com o meio.

No período em que vivemos, marcado por uma crise de socialização em que a família perdeu grande parte do seu papel como agente socializador e as escolas tendem cada vez mais a serem multiétnicas e multiculturais (Aguado Díaz, 2000), a utilização da aprendizagem cooperativa em sala de aula pode estimular, de uma forma significativa, os alunos na construção e desenvolvimento do pensamento matemático e na

convivência social pois, ao trabalharem em grupo, criam relações de amizade e espírito de ajuda mais efetivas, perdendo grande parte de seu egocentrismo natural e ganhando atração pela matemática, passando a compreendê-la melhor.

Este entendimento é feito por se entender que as maiores dificuldades encontradas pelos alunos nas suas aprendizagens matemáticas provêm do ensino transmissivo e de exposição reforçando intensivas exercitações e memorização de regras. Por isso, se deve atender às percepções dos alunos na abordagem dos temas matemáticos (Martins, Pires & Barros, 2009; Martins & Ponte, 2010). Igualmente, a escola deve assumir atitudes mais cooperativas, de modo que a aprendizagem da matemática ocorra em ambientes estimulantes, dinâmicos e significativos, formando pessoas mais comprometidas com os valores sociais e os princípios de solidariedade. Deve proporcionar, para além da aprendizagem dos conteúdos científicos específicos, a formação integral dos alunos desenvolvendo competências e atitudes, que permitam a sua intervenção e transformação na sociedade de que fazem parte (Ribeiro, 2006), sempre tendo presente que a matemática faz parte do seu quotidiano.

Vygotsky (1987) apresenta um conjunto de sugestões para aproveitar melhor as potencialidades do recurso à aprendizagem cooperativa, como sejam: (a) estabelecer um clima emocional e afetivo baseado na confiança, segurança e aceitação social; (b) fomentar a participação de todos os alunos nas diversas atividades, incluindo aqueles com nível mais baixo de competência; (c) promover tarefas de ensino e aprendizagem que vão além do desenvolvimento real do aluno (tarefas de elevada exigência concetual, a serem realizadas, no processo de interação social, com a ajuda ou intervenção de pares mais capazes), explorando a ZDP e promovendo o desenvolvimento potencial; (d) ajudar os alunos a explicitar o seu próprio ponto de vista e a confrontar pontos de vista diferentes acerca das tarefas ou conteúdos, bem como a oferecer ou receber ajuda; (e) utilizar a linguagem de forma clara e explícita e a verbalização para recontextualizar a experiência; (f) estabelecer relações constantes e explícitas entre os novos conteúdos e os conhecimentos anteriores dos alunos; e (g) proporcionar transferência de conhecimentos, apresentando situações novas para serem resolvidas com as aprendizagens adquiridas.

2.4. Métodos de aprendizagem cooperativa

A aprendizagem cooperativa foi desenvolvida em muitos estudos (Bessa & Fontaine, 2002; Johnson & Johnson, 1999; Johnson, Johnson & Holubec, 1999; Scheibel et al., 2009; Vygotsky, 1987) que permitem destacar vantagens quando comparada com outras formas de ensino e aprendizagem mais clássicas e centradas na reprodução social. Como referido, a aprendizagem cooperativa propõe atividades alternativas de aprendizagem, baseadas na promoção e desenvolvimento de competências sociais e na ação individual exercida em estruturas cooperativas no seio de pequenos grupos, que tem como objetivo a adaptação do aluno a estatutos e papéis sociais, que desenvolve neles competências de produção e transformação enquanto agentes sociais.

Diversos autores têm desenvolvido e testado diferentes métodos de aprendizagem cooperativa na sala de aula. De realçar que não existe um método definido para um dado conteúdo ou área de ensino, mas sim um conjunto de métodos que poderão ser adaptados a um determinado conteúdo, circunstância ou alunos a que se destina. Dos diversos métodos da aprendizagem cooperativa existentes, apresentam-se, seguidamente, alguns deles, dos quais quatro foram utilizados no desenvolvimento deste estudo.

Controvérsia académica (*academic controversy*). Diz-se que existe controvérsia quando se produz uma incompatibilidade entre as ideias, informações, opiniões, crenças, conclusões dos membros de um grupo, mas há uma vontade de chegar a um acordo ou uma postura comum (Salvador, 1997). As diferenças entre o debate e a controvérsia residem precisamente na vontade de superar as discrepâncias que estão na base do conflito. As principais diferenças entre o debate e a controvérsia académica residem no facto de o debate ser competitivo e existir uma interdependência negativa enquanto a controvérsia é cooperativa e assenta numa interdependência positiva (Ribeiro, 2006).

Na controvérsia académica o professor e os alunos escolhem um tema que deverá ser propício a gerar posições antagónicas (Ribeiro, 2006). Cada grupo de trabalho é subdividido em dois pares. Cada par vai assumir uma posição diferente relativamente ao tema em discussão. Cada par prepara o tema tendo em conta a posição que vai defender,

de tal modo que consiga arranjar argumentos convincentes, claros e precisos de modo a convencer o outro par que defende o ponto de vista oposto. Na preparação do tema os pares podem procurar informação, bem como utilizar a documentação fornecida pelo professor. É importante que os pares dominem bem a posição que defendem e devem questionar o outro par sobre alguns aspetos que eles consideram menos esclarecidos, preparando assim a argumentação a favor da posição que vão defender. Cada par pode conversar entre si para arranjar novos argumentos que justifiquem as opiniões que defendem. É de salientar que a posição assumida por cada um dos pares nem sempre está de acordo com os seus princípios e ideais, mas deve ser assumida e defendida como sua. Os pares trocam de posição, preparam a defesa e a apresentação da posição que estiveram a refutar. Não devem ter acesso aos materiais da apresentação dos colegas mas adicionar a informação obtida e assim reforçar a posição que agora vão defender. No final o grupo deixa de estar dividido em pares e os seus membros trabalham em conjunto para elaborarem uma síntese onde constem as posições defendidas e o consenso que o grupo conseguiu. O grupo é avaliado pelo seu desempenho, mas cada aluno será também avaliado individualmente, não pelas ideias defendidas mas pela argumentação apresentada e pela forma coerente e lógica como as apresentou (Fontes & Freixo, 2004; Freitas, citado por Ribeiro, 2006; Ribeiro, 2006).

Para que as controvérsias entre os alunos sejam potencialmente construtivas são necessárias determinadas condições, tais como: (a) quanto mais heterogéneos forem os participantes relativamente a conhecimentos prévios, estratégias de raciocínio e atitudes, maior é a possibilidade de surgirem conflitos e controvérsias; (b) quanto mais relevante é a informação disponível e mais motivados e maior capacidade intelectual possuem os alunos, maior é a probabilidade de as controvérsias terem efeitos construtivos; (c) quanto maior é a quantidade e a qualidade dos conhecimentos (também teóricos) dos opositores mais construtivos são os efeitos das controvérsias; e (d) quanto mais capazes são os opositores de relativizar o seu próprio ponto de vista, maior é a probabilidade de a controvérsia se resolver construtivamente (Ribeiro, 2006).

Segundo vários utilizadores a controvérsia académica tem-se revelado muito benéfica para os alunos, pois aumenta a capacidade de solucionar problemas na medida em que se desenvolvem níveis de raciocínio elevado e de pensamento crítico. Por outro lado, a

controvérsia académica, para além de proporcionar aprendizagens académicas, promove o aparecimento de muitas ideias e soluções mais criativas levando a um maior empenho dos alunos na solução de problemas reais, propicia a troca de conhecimentos pessoais e aumenta o envolvimento nas tarefas.

Equipas de alunos para o sucesso (*STAD, student team achievement divisions*). O STAD foi desenvolvido por Slavin (1999) e teve como objetivo a implementação de um programa para o ensino das ciências em laboratório valorizando o trabalho dos alunos organizados em pequenos grupos (Bessa & Fontaine, 2002). Nesta atividade, os alunos trabalham em conjunto criando formas de interdependência que os tornam responsáveis pelo sucesso da sua aprendizagem e também pela dos outros. Deste modo, privilegia-se a responsabilidade que cada elemento dos grupos de aprendizagem cooperativa tem na verificação da aprendizagem dos seus colegas de grupo, uma vez que o sucesso individual só poderá ser alcançado se todos os membros do grupo forem igualmente bem sucedidos. Ao fazer-se depender o sucesso do grupo das contribuições individuais aumenta a responsabilidade individual bem como a pressão intragrupal no sentido de melhorar o desempenho e a interajuda. Também nesta atividade se verifica uma igualdade de oportunidades para o sucesso já que cada elemento pode contribuir de igual forma para o sucesso do seu grupo, independentemente de ser bom ou mau aluno, pois o que é importante é a melhoria do seu desempenho.

O STAD pode ser implementado em todos os níveis de ensino, em conteúdos curriculares diversificados podendo aplicar-se em diferentes áreas disciplinares. A implementação desta atividade na sala de aula deve ter em conta um conjunto de procedimentos que pode ser sequenciada da seguinte forma: (1) formação de grupos heterogéneos de quatro ou cinco elementos; (2) apresentação do tema à turma dando as explicações convenientes; (3) trabalho em grupo durante algumas aulas, colocando questões, comparando as diferentes respostas, clarificando conceitos e elaborando esquemas aumentando a informação disponível; (4) ajuda mútua para que todos os elementos possam contribuir para que todos tenham aprendido o conteúdo trabalhado; (5) elaboração de uma síntese daquilo que aprenderam e registo no caderno diário; e (6) avaliação individual através de testes com a atribuição de uma pontuação de melhoria (Bessa & Fontaine, 2002; Ribeiro, 2006).

TGT (*teams games tournaments*). O TGT é uma atividade semelhante ao STAD (Ribeiro, 2006) mas, em vez de fazer uma avaliação individual do grupo e de cada um dos elementos, recorre-se à realização de um torneio académico semanal. Neste torneio, os elementos de cada grupo competem com elementos de outros grupos com um nível de rendimento semelhante com o intuito de ganhar pontos para as respetivas equipas. Bessa e Fontaine (2002) consideram que a formação e funcionamento dos grupos e o papel assumido do professor são semelhantes ao que sucede no STAD, residindo a diferença na forma como os alunos demonstram a sua mestria na realização das tarefas, isto é, em vez de realizarem uma ficha de avaliação individual, os alunos participam em torneios semanais.

Os alunos formam equipas de três elementos sendo distribuídos de acordo com os desempenhos no tema em estudo, ou seja, jogam entre si os alunos mais competentes, os alunos médios e os alunos fracos. Estes grupos formados são, assim, homogéneos e cada elemento participa com os seus conhecimentos para a pontuação final do grupo. O torneio consiste num jogo em que cada equipa terá de dar resposta perguntas simples relacionadas com os conteúdos lecionados. Estas questões podem estar colocadas em cartões em que cada aluno, chegada a sua vez de jogar, escolhe um cartão e responde à pergunta. Se o aluno responder corretamente ser-lhe-á atribuída uma dada pontuação, caso contrário os elementos do mesmo grupo podem responder à mesma questão e, se o fizerem de forma correta, receberão uma pontuação extra. A pontuação final do grupo é obtida pela soma de todas as pontuações individuais (Ribeiro, 2006).

Jigsaw I. Este método, desenvolvido como consequência da eliminação da segregação racial nas escolas, trabalha estratégias de prevenção de possíveis conflitos resultantes desse relacionamento (Bessa & Fontaine, 2002). Assim, os alunos são distribuídos por grupos heterogéneos. O professor escolhe um líder em cada grupo, cuja função principal é auxiliar na organização e funcionamento do grupo, gerindo os eventuais conflitos.

Para Ribeiro (2006), a utilização do Jigsaw I na sala de aula pode atender aos seguintes procedimentos: (a) divisão da turma em grupos heterogéneos de quatro ou cinco elementos; (b) o material objeto de estudo é dividido em tantas partes quantos os membros da equipa, para que cada um dos seus deles receba um cartão com a informação especializada do tema; (c) cada aluno do grupo prepara a sua parte a partir

da informação fornecida ou entretanto recolhida; (d) o grupo divide-se e cada um dos seus membros reúne-se noutra grupo formado pelos elementos dos diferentes grupos a quem foi atribuída a mesma tarefa de especialização, trocando informação e esclarecendo dúvidas; (e) cada elemento regressa ao seu grupo de origem e apresenta as respetivas conclusões. Deste modo, os alunos necessitam uns dos outros e são obrigados a cooperar porque cada um deles apenas dispõe de uma parte do tema em estudo e, para concluírem com êxito a tarefa proposta, necessitam do domínio global do tema. A interdependência entre os vários elementos do grupo reside apenas na estrutura da tarefa dado que a avaliação é feita de modo individual, abrangendo a totalidade dos temas estudados em cada um dos grupos e depois comunicadas aos colegas.

Jigsaw II. O Jigsaw II resulta de modificações introduzidas à versão anterior. Tal como no modelo original, é valorizada a interdependência entre os membros do grupo, mediante a divisão das tarefas de aprendizagem, e a estrutura das interações entre os alunos mediante equipas de trabalho. Cada elemento da equipa é responsável por uma parte diferente da tarefa a ser cumprida, de modo a que a realização total do trabalho esteja dependente da cooperação entre todos (Bessa & Fontaine, 2002).

As diferenças relativamente ao Jigsaw I residem, essencialmente, no número de elementos que integram cada grupo de trabalho e no facto de não ser necessário elaborar textos de apoio específicos podendo os alunos recorrer ao material de apoio da disciplina (Pujolás, 2001). Neste caso, os alunos dispõem de toda a informação que diminui a interdependência entre os elementos do grupo, fator considerado fundamental no funcionamento do Jigsaw. Este problema é ultrapassado pela introdução de uma estrutura de recompensas, adicionando-se a pontuação obtida por cada aluno às restantes do grupo contribuindo para a respetiva pontuação global (Bessa & Fontaine, 2002; Ribeiro, 2006).

Co-op Co-op. A atividade Co-op Co-op potencia o desempenho dos membros do grupo dada a qualidade das informações individuais trabalhadas (Johnson & Johnson, 1999). Cada grupo de aprendizagem cooperativa responsabiliza-se por um tema a desenvolver e, cada um dos seus membros investiga um subtema a partir da informação fornecida pelo professor ou a recolher. Desta forma, aumenta o interesse dos alunos pois eles têm

consciência que o seu trabalho contribuirá para a apresentação do seu grupo. De seguida, cada elemento apresenta ao grupo os resultados da sua investigação, dando explicações aos colegas do grupo sobre possíveis questões que possam ser colocadas. Cada grupo integra os subtemas trabalhados, relaciona-os e prepara a apresentação de tal modo que esta seja mais do que uma síntese ativa dos subtemas individuais.

Depois o grupo faz uma apresentação global do tema a toda a turma, responsabilizando-se pela gestão do tempo, do espaço e dos recursos utilizados. Os alunos dos outros grupos podem questionar o grupo sobre o tema apresentado, suscitando dúvidas, pedindo esclarecimentos ou fazendo clarificações. No final de cada apresentação o professor pode fazer uma síntese dos conteúdos abordados e os grupos são avaliados pelas apresentações feitas, bem como pela prestação individual de cada elemento, quer a nível cognitivo, quer a nível de competências cooperativas desenvolvidas e reveladas. Para Ribeiro (2006), a avaliação do grupo pode realizar-se a três níveis: (a) a turma avalia as apresentações de cada grupo; (b) os elementos de cada grupo avaliam o seu desempenho individual; e (c) o professor avalia a prestação de cada elemento na realização da sua tarefa, bem como o desempenho global do grupo.

Tutoria entre iguais (*peer tutoring*). A aprendizagem entre iguais baseia-se na teoria sociocultural de Vygotsky (1987), destacando o conceito de interação social como mecanismo para o desenvolvimento. As situações de interação que desencadeiam situações de aprendizagem fazem-se com pessoas que desempenham o papel de mediador entre a zona de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal, sendo, por isso, pessoas mais competentes numa determinada atividade. Isto possibilita que crianças mais “avançadas” possam ser mediadores dos seus companheiros (Ribeiro 2006).

A tutoria entre iguais, relacionando alunos com um nível de desenvolvimento diferente face a um tema específico, é uma atividade de aprendizagem cooperativa baseada na criação de pares de alunos com uma relação assimétrica, fazendo um deles de tutor e o outro de tutorado. Embora não haja grupos cooperativos, existe uma estrutura de aprendizagem cooperativa já que pares de alunos de um mesmo grupo interagem entre si e partilham conhecimentos e ideias. Neste caso, o aluno tutorado aprende através da ajuda do seu companheiro e o tutor aprende também pois, ao verbalizar o seu

conhecimento, contribui para melhor compreensão do mesmo. Por isso, a tutoria entre iguais apresenta vantagens tanto para o tutor como para o tutorado (Ribeiro, 2006). O tutor aumenta o seu sentido de responsabilidade e de autoestima, assumindo que as aprendizagens do seu companheiro dependem da sua ajuda, e amplia o domínio dos conhecimentos de modo a poder ensiná-los. O tutorado melhora a motivação e o desempenho escolar baseados numa ajuda personalizada e permanente, aumentando o tempo de estudo e de trabalho. O trabalho com um igual (mais capaz) pode facilitar a diminuição da ansiedade e proporcionar um clima de maior confiança em que o aluno expressa livremente as suas dúvidas, que são atendidas de imediato.

Segundo Pujolás (2001), para que a tutoria entre iguais seja eficaz e permita, de facto, a melhoria dos desempenhos dos alunos, o aluno tutor deve responder a todas as perguntas colocadas pelo seu companheiro e nunca deve adiantar a resposta ao problema, mas antes proporcionar ao tutorado explicações detalhadas sobre o processo de resolução. A relação tutorial pode ser considerada uma relação desigual (Ribeiro, 2006), embora menos desigual que a relação professor-aluno já que o tutor exerce um grau de autoridade sobre o tutorado inferior ao que possui o professor sobre o aluno. Deste modo, como o tutor e o tutorado estão mais próximos entre si do que o professor e o aluno, os processos comunicativos podem ser favorecidos, sentindo-se o tutorado mais livre para expressar as suas dúvidas, ideias ou opiniões.

2.5. Preparação do trabalho cooperativo em grupo

Para que a aprendizagem cooperativa seja significativa torna-se essencial que alunos e professores desenvolvam capacidades cooperativas. Por exemplo, o professor deve sentir-se confortável na utilização desta estratégia e deve propor tarefas que gradualmente permitam aos alunos o desenvolvimento de competências para trabalhar em grupos cooperativos.

Freile (citado por Ribeiro 2006) considera que, em qualquer atividade cooperativa, se devem desenvolver os seguintes objetivos: (a) favorecer um clima de confiança e respeito em que os alunos se sintam confiantes em correr o risco de aprender e desenvolver novas competências; (b) permitir que cada aluno se sinta valorizado enquanto membro do grupo; e (c) favorecer a aprendizagem dos conteúdos em ambientes de interação social. Para isso, o autor refere que o professor quando “treina” a

aquisição de competências cooperativas deve fazê-lo segundo duas perspectivas: (1) treino de competências que preparam os membros do grupo para realizar a tarefa proposta como, por exemplo, controlar o tempo, distribuir tarefas, apresentar questões ou solicitar esclarecimentos; e (2) treino de competências que permitem desenvolver as relações interpessoais e a capacidade de o grupo trabalhar cooperativamente, como sejam: expressar apoio, reduzir tensões, expressar sentimentos ou revelar apreço pelos outros.

Os alunos devem contactar com o trabalho de grupo cooperativo de modo a estabelecer entre eles uma relação de apoio e confiança. O professor deve propiciar essa aprendizagem com materiais próximos do aluno e começar com pequenas tarefas, aumentando gradualmente a sua complexidade e duração. Os alunos, quando têm experiências mal sucedidas, tendem a mostrar-se céticos e oferecem resistência a novas estratégias.

2.6. Papéis do aluno no grupo cooperativo

Uma condição necessária para assegurar grupos de aprendizagem cooperativa equilibrados e bem sucedidos prende-se com a circunstância de todos os elementos terem consciência de que forma podem contribuir para o grupo, nomeadamente com a sua função específica, e consigam valorizar-se mutuamente, reconhecendo a importância do cumprimento dos seus papéis (Ribeiro, 2006). Esta atribuição de papéis dentro do grupo de aprendizagem cooperativa apresenta, para Johnson & Johnson (1999), muitas vantagens, pois: (a) reduz a probabilidade dos alunos assumirem uma posição passiva ou dominadora dentro do grupo; (b) garante a todos os elementos a aquisição das técnicas básicas da aprendizagem cooperativa; e (c) propicia uma interdependência entre todos resultante da distribuição de funções complementares e interligadas no grupo.

Ribeiro (2006) considera que os alunos devem reconhecer a importância de todos os papéis a desempenhar, a sua rotatividade ao longo do ano e a especificidade de cada função. Compara esta forma de distribuição de papéis com a prática comum de eleger ou nomear um líder do grupo e um porta-voz, papéis que são normalmente distribuídos num grupo não cooperativo. Num grupo de aprendizagem tradicional, promove-se a responsabilização de uns e a desresponsabilização de outros, escolhem-se os alunos

considerados mais aptos para liderar. Num modelo de aprendizagem cooperativa, as responsabilidades são distribuídas e todos podem experimentar diferentes papéis. É reconhecida a necessidade de uma liderança no grupo, mas reforça-se a ideia de que o aluno vai representar um líder e não ser o líder.

Fraile (citado por Ribeiro, 2006) agrupa os papéis a desempenhar em duas grandes categorias: (1) papéis que favorecem a integração dos alunos dentro do grupo, permitindo criar um clima favorável para que o grupo alcance os seus objetivos e se torne mais coeso; e (2) papéis que favorecem o desenvolvimento das tarefas, permitindo que o grupo execute melhor as suas tarefas. A primeira categoria inclui funções como o estimulador, o conciliador, o observador/comentador, o verificador ou o intermediário. A segunda categoria prevê o gestor de recursos, o coordenador/mediador, o registador, o controlador, o estimulador ou o avaliador. É reconhecido pelo autor que alguns destes papéis têm um poder mais simbólico enquanto que outros têm um poder mais funcional. Para Johnson e Johnson (1999) deve haver sempre uma preparação para os papéis a desempenhar. A distribuição de funções específicas só é vantajosa após algum trabalho conjunto menos estruturado para que os alunos desenvolvam, de forma gradual, competências cooperativas. Como os papéis são rotativos, permite que todos os elementos do grupo desempenhem várias vezes o mesmo papel, podendo o professor elevar o seu grau de dificuldade, ou desempenhem mais do que um papel, dependendo das suas capacidades ou da natureza da tarefa (Fraile, citado por Ribeiro 2006). A caracterização dos papéis não deve confundir-se com a divisão de trabalho decorrente do trabalho em si, que deve adaptar-se às características das atividades, e a especificidade de cada uma das funções a desempenhar deve ser interiorizada por todos.

2.7. Papéis do professor na aprendizagem cooperativa

O desenvolvimento da aprendizagem cooperativa na sala de aula impõe definir e clarificar o papel do professor na gestão do processo, já que lhe é exigido um papel bem mais complexo do que numa aula tradicional. O professor, no âmbito da sua atividade docente, deve definir os objetivos do trabalho, preparar os materiais a usar, conceber um ambiente propício à aprendizagem cooperativa, motivar os alunos para a realização das tarefas e explicar os procedimentos cooperativos a adotar. A apresentação das tarefas a resolver deve ser feita de uma forma clara para que os alunos entendam o que

lhes é pedido e assim possam realizar com eficácia o seu trabalho (Johnson & Johnson, 1999).

Fraille (citado por Ribeiro, 2006) sintetiza o papel assumido pelo professor às seguintes funções: (a) facilitar o processo de aprendizagem cooperativa no grupo, reforçando a confiança e a autonomia entre os seus elementos para resolver problemas; (b) ajudar a resolver situações conflituosas, como alunos que se recusam a trabalhar ou alunos marginalizados; (c) observar os grupos, estando atento aos comportamentos dos seus elementos; e (d) valorizar a comunicação e a reflexão ao longo do trabalho, ajudando cada aluno a melhorar e a reconhecer os respetivos pontos fortes e fracos. Deve ainda observar, ouvir e registar os comentários dos alunos, assegurando que estão a desempenhar de forma eficaz os diferentes papéis, quer os que dizem respeito à atividade em si, quer os relativos à atividade do grupo.

Entendendo que quanto mais estruturado e organizado estiver o grupo maior será a autorregulação dentro do próprio do grupo e maior será o seu sucesso, Mir, Casteleiro, Castelló, Ciera, Garcia, Jorba, Lecinena, Molina, Pardo, Rué e Torredemer (1998), sugerem uma lista de funções que o professor deve desempenhar para aproveitar melhor as situações de aprendizagem cooperativa na sala de aula: (a) garantir que cada aluno conheça os objetivos do grupo; (b) assegurar a rotatividade de papéis dos elementos do grupo; (c) enfatizar o papel que cada um desempenha no grupo; (d) estimular as explicações e justificações associadas à realização de uma tarefa; (e) estimular a capacidade de argumentação; (f) assegurar os recursos essenciais para a realização da tarefa; (g) garantir o sucesso dos elementos com desempenhos mais fracos; (h) gerir o tempo para a tarefa; (i) fornecer critérios e instrumentos necessários para a avaliação; (j) explicitar as normas de trabalho cooperativo; (k) explicar as tarefas e os materiais a usar; (l) apresentar as características gerais do trabalho a desenvolver; (m) organizar os grupos cooperativos, o espaço da aula e os materiais necessários à realização da tarefa; e (n) prever tarefas complementares.

Capítulo III - Metodologia de Investigação

Este capítulo centra-se nos aspetos metodológicos seguidos no desenvolvimento do estudo tendo por base os objetivos propostos e é apresentado ao longo de cinco secções: (1) os participantes do estudo; (2) técnicas de recolha de dados; (3) instrumentos de recolha de dados; (4) fase de pré-intervenção pedagógica; e (5) fase da intervenção pedagógica. Privilegiou-se uma abordagem de natureza qualitativa do tipo descritiva e interpretativa.

3.1. Os participantes no estudo

Os participantes no estudo são elementos centrais no desenvolvimento de um estudo. Para Fortin, Grenier e Nadeau (1999), uma população é uma coleção de sujeitos que partilham características comuns, definidas por um conjunto de critérios e uma amostra é um subconjunto dessa população que mantém as características gerais. A população alvo deste estudo são todos os alunos que frequentam o 10.º ano do ensino secundário numa escola da zona de Campo de Milho, distrito de Água Grande, São Tomé e Príncipe. Os nomes dos participantes são pseudónimos, mas respeitam o sexo.

Numa amostra a característica mais importante é a sua representatividade, ou seja, o seu grau de similaridade com a população em estudo, atendendo a certos requisitos de modo a garantir a validade dos resultados e a possibilidade de generalização a uma população. Optou-se por uma amostra constituída por uma turma do 10.º ano da escola referida.

Campo de Milho situa-se na periferia da cidade. É uma localidade com condições vivenciais favoráveis e apresenta infraestruturas adequadas que revelam um bom desenvolvimento local e da própria escola. Nesta escola o nível de abandono escolar é muito baixo, mas a turma em estudo apresenta, em matemática, um histórico de classificações baixas e de desinteresse pela disciplina. Apesar de não haver estudos sustentados sobre o desinteresse pelas atividades letivas, a rotina da forma de ensino associada à passividade dos alunos na sala de aula podem ser apontados como os motivos principais para os baixos níveis de sucesso. Este estudo assume o pressuposto que uma metodologia do trabalho escolar diferente e mais ativa, capaz de envolver os

alunos, pode conduzi-los a um maior empenhamento e, assim, contribuir para um maior sucesso nas aprendizagens matemáticas, quer no domínio cognitivo quer na dimensão atitudinal.

O professor que leciona a disciplina de matemática é conhecedor das técnicas da aprendizagem cooperativa, tendo este aspeto sido determinante para a colaboração no estudo. A sua turma de 10.º ano é constituída por vinte e um alunos, dos quais onze são rapazes e dez raparigas. A média das idades é, aproximadamente, dezassete anos e meio. Nove alunos já reprovaram uma vez e outros nove já reprovaram duas ou mais vezes ao longo do seu percurso escolar. Relativamente ao aproveitamento em matemática no 9.º ano, oito alunos obtiveram nível três e apenas dois alunos obtiveram nível inferior a três. Sobre o gosto pela disciplina de matemática, apenas quatro alunos a referem como a sua disciplina preferida. Relativamente às metodologias que mais gostam de ver desenvolvidas na sala de aula, três alunos apontam aulas de trabalhos em grupo, seis preferem aulas de trabalhos em grupo e aulas através de vídeo ou powerpoint, e doze dizem gostar de todas as metodologias utilizadas, ou seja, trabalho de grupo, vídeo/powerpoint e aulas expositivas. Sobre quem os ajuda nos trabalhos de casa, quinze referem que ninguém os ajuda e dois recordam a ajuda dos irmãos, colegas e pais. Relativamente ao prosseguimento de estudos, todos os alunos pretendem frequentar um curso universitário quando terminarem o 12.º de escolaridade.

A avaliação do nível sociocultural das famílias nucleares baseou-se numa escala considerando a habilitação académica do pai e da mãe de cada aluno: Nível A - a habilitação académica de ambos os pais é uma licenciatura; Nível B - a habilitação académica de ambos os pais é igual ou superior ao 12.º ano de escolaridade, mas inferior a uma licenciatura; Nível C - a habilitação académica de ambos os pais situa-se entre o 9.º ano e o 12.º ano de escolaridade; Nível D - a habilitação académica de ambos os pais não ultrapassa a escolaridade obrigatória, um dos pais apenas com escolaridade até ao 4.º ano e o outro com escolaridade até ao 9.º ano. Verificou-se a seguinte distribuição: Nível A - duas famílias, Nível B - doze famílias, Nível C - 3 famílias, Nível D - 4 famílias. Trata de uma amostra cujas famílias têm um nível sociocultural médio, pelo que os alunos poderão ter apoios em casa do ponto de vista científico e pedagógico. Os dados relativos aos vinte e um alunos participantes no estudo estão

sistematizados no Quadro 1, usando um nome fictício para cada um deles.

Quadro 1 – Participantes no estudo

Nome	Idade	Gênero	Nível no 9º ano	Retenções	Habilitações literárias		Disciplina preferida
					Pai	Mãe	
Leonardo	19	M	12/20	2	11º Ano	6º Ano	Historia
Vitor	18	M	12/20	2	Licenciatura		Filosofia
Rodrigo	19	M	16/20	3			Matemática
Diego	18	M	15/20	1	9º Ano	4º Ano	-
Bruno	18	M	18/20	1		12º Ano	Matemática
Júlio	17	M	17/20	1			Matemática
Irene	20	F	12/20	2			Português
Eduarda	20	F	12/20	3			Historia
Carlos	20	M	13/20	3	Licenciatura	Bacharel	Historia
Igor	20	M	14/20	1		6º Ano	Filosofia
Belmira	16	F	14/20	1	11ºano	9º Ano	Franc e Historia
Henrique	16	M	3/5	1	Licenciatura	12º Ano	Historia
Gisela	15	F	3/5	1			Matemática
Alda	15	F	2/5		12º Ano	Licenciatura	Filosofia
Daniela	16	F	2/5	1		12º Ano	Português
Camila	19	F	15/20	3			Filosofia
Adelina	15	F	10/20	0			Historia
Eduardo	15	M	3/5	0	Licenciatura	Mestrado	Educação Física
Helena	19	F	10/20	3		Mestrado	Todas
Vanessa Alfredo	16	F	3/5	1		Licenciatura	Filosofia
Luiz	19	M	13/20	2	12ºAno	12ºAno	Historia

Os grupos de aprendizagem cooperativa foram constituídos tendo em conta as variáveis idade, género, classificação obtida no 9.º ano, nível sociocultural e preferência de disciplinas. Os grupos integram alunos de diferentes níveis de conhecimentos de forma a criar heterogeneidade dentro do grupo, dado que esta heterogeneidade é um dos requisitos importantes para que os elementos com mais dificuldades beneficiem, efetivamente, da ajuda dos outros colegas. No Quadro 2, é apresentada a composição dos cinco grupos de trabalho cooperativo, quatro deles com quatro alunos cada e um grupo com cinco alunos.

Quadro 2 – Composição de trabalho cooperativo

Alunos	Nível sócio cultural da família	Nota obtida no 9º ano	Idade	Retenções	Género
Grupo I					
Adelina	B	10/20	15	0	F
Rodrigo	B	16/20	19	3	M
Leonardo	D	12/20	19	2	M
Alda	B	2/5	15	0	F
Grupo II					
Belmira	C	14/20	16	1	F
Camila	D	15/20	19	3	F
Eduardo	B	3/5	15	0	M
Bruno	B	18/20	18	1	M
Grupo III					
Daniela	B	2/5	16	1	F
Luiz	B	13/20	19	2	M
Henrique	A	3/5	16	1	M
Eduarda	B	12/20	20	3	F
Grupo IV					
Fatima	A	3/5	16	1	F
Gisela	B	3/5	15	1	F
Igor	C	14/20	20	1	M
Vitor	B	12/20	18	2	M
Grupo V					
Diego	D	15/20	18	1	M
Helena	B	10/20	19	3	F
Júlio	D	17/20	17	1	M
Carlos	B	13/20	20	3	M
Irene	C	12/20	20	2	F

Como já era de esperar os alunos tiveram algumas dificuldades em aceitar a composição dos grupos e de se relacionar com os outros colegas que não faziam parte do seu subgrupo existente na turma. Eles pretendiam que os grupos fossem formados recorrendo a critérios de amizade ou a partir dos pequenos grupos já existentes o que, evidentemente, contraria o princípio de heterogeneidade exigido para a formação de grupos de trabalho cooperativo.

3.2. Técnicas de recolha de dados

Dado que o estudo tem por base uma intervenção pedagógica na sala de aula, recorreu-se ao questionário e à observação como técnicas de recolha de dados.

Questionário. Este método de recolha de dados recorre a respostas escritas a um conjunto de questões por parte dos participantes. O questionário é um instrumento de medida que traduz os objetivos do estudo através de variáveis mensuráveis, ajudando a organizar os dados. Na elaboração dos questionários teve-se em conta a formulação de questões, de forma a serem compreendidas pelos respondentes e permitir respostas claras para garantir a comparabilidade das opiniões expressas pelos diferentes indivíduos. Os questionários podem recorrer a questões abertas e a questões fechadas. Nas questões mais abertas a resposta não é previsível, estimulando a livre opinião, permitindo que o aluno manifeste as suas ideias e sentimentos com a profundidade que desejar. As questões fechadas são mais objetivas e de fácil compreensão que fornecem ao aluno opções de entre as quais deve fazer a sua escolha (Fortin, 1999).

Como exemplo de questionário com questões abertas elaborou-se o questionário final que foi aplicado aos alunos no final da intervenção pedagógica, abrindo a possibilidade aos alunos de manifestarem a sua opinião sobre a estratégia de aprendizagem cooperativa trabalhada na sala de aula. Como exemplo de questionário com questões fechadas elaborou-se o registo diário do aluno, no qual teria de responder no final de cada atividade realizada na sala de aula.

Observação. A observação é um processo em que o investigador procede diretamente à recolha das informações, sem se dirigir aos sujeitos interessados. Segundo Lessard-Hébert (1996) a observação pode assumir duas formas principais: a observação sistemática e observação participante. A observação sistemática pressupõe que os comportamentos a observar sejam pré-determinados pelo observador. A observação participante pressupõe que o investigador possa não determinar à partida quais os comportamentos que serão objeto da sua observação.

No estudo, para aplicação da observação sistemática, foram elaboradas grelhas de observação para registar dados recolhidos durante os momentos da observação. Nesta técnica o observador põe uma marca na grelha cada vez que ocorre o comportamento

previsto. Uma grelha de observação facilita o registo do número de ocorrências do comportamento a observar em determinada situação de aprendizagem. Esta forma de registar a observação é muito útil porque permite registar alterações de comportamento e verificar a evolução de um dado aluno. Também foi elaborado o diário de aula, anotando informações relativas ao desenvolvimento da estratégia e registando comportamentos inesperados ou outras reações dos participantes e acontecimentos significativos para a avaliação da intervenção realizada.

3.3. Instrumentos de recolha de dados

Os instrumentos de recolha de dados de forma possibilitam a análise crítica do trabalho desenvolvido na sala de aula, quer do grupo como um todo, quer de cada um dos elementos que o constituíam. Estes instrumentos visam avaliar diversas competências atitudinais, como sejam a responsabilidade, a cooperação e a autonomia, suscetíveis de serem criadas ou desenvolvidas com a aprendizagem cooperativa.

No presente estudo, os instrumentos foram retirados e adaptados, apenas com algumas adequações a alunos do 10.º ano e à disciplina de matemática, de um estudo realizado por Ribeiro (2006) com alunos do 9.º ano de escolaridade na disciplina de ciências naturais. Procedeu-se à sua experimentação na fase de pré-intervenção, em que se pretendia que os alunos adquirissem rotinas necessárias à implementação da estratégia de aprendizagem, procurando avaliar a adequação e o tempo médio necessário para a aplicação dos mesmos instrumentos. Após a experimentação não foi necessário proceder-se a qualquer alteração. Deste modo, os instrumentos de recolha de dados utilizados foram a grelha de observação do professor, o diário do aluno, o diário de aula, um pré-teste e o questionário final.

Grelha de observação do professor. A observação é uma técnica fundamental para avaliar o trabalho dos grupos de aprendizagem cooperativa. O recurso a uma grelha de registo é, então, muito útil para recolher e destacar dados concretos sobre a maneira como os elementos do grupo trabalham juntos enquanto realizam uma dada tarefa (Johnson & Johnson, 1999). A grelha de observação utilizada (ver Anexo I) registou a frequência das atitudes dos alunos durante o desenvolvimento do trabalho cooperativo e previu três categorias de respostas esperadas e seis categorias de atitudes que os alunos

podiam manifestar durante a realização da atividade: (i) respostas esperadas: nenhuma vez, algumas vezes e muitas vezes; e (ii) atitudes a manifestar: pesquisa a informação, comunica a informação, realiza tarefas por sua iniciativa, responsabiliza-se pela tarefa, participa em atividades e comunica ideias próprias. Para cada tarefa foi construída uma grelha com os mesmos parâmetros de avaliação do desempenho de cada elemento do grupo, pois cada um tem de se sentir responsável pelas aprendizagens definidas para o seu grupo.

Pré-teste e teste final. O pré-teste é um instrumento utilizado na sala de aula para identificar, nos alunos, conceitos prévios sobre conceitos científicos que vão ser abordados posteriormente no desenvolvimento das tarefas da aprendizagem cooperativa. De acordo com a teoria construtivista, a aprendizagem de um novo conteúdo é o resultado de uma atividade mental construtiva levada a cabo pelo aluno, mediante a qual ele constrói e incorpora na sua estrutura mental os significados e as representações relativas a esse novo conteúdo. Esta atividade mental ocorre sobre os conceitos, concepções, representações e conhecimentos adquiridos no decurso de experiências anteriores que vão determinar a construção de novos significados. Neste estudo utilizou-se um pré-teste (ver Anexo II) constituído por nove questões relativas às medidas de localização nomeadamente média, mediana e moda. No final da experiência aplicou-se um teste final (ver Anexo III), com catorze questões, para verificar os progressos dos alunos na compreensão dos temas matemáticos em estudo.

Diário do aluno e diário do grupo. Um diário pode ajudar um aluno (ou um grupo) a registar e refletir sobre as suas atitudes e o seu desempenho num conjunto de determinadas atividades. O aluno (ou um grupo) pode avaliar o seu desempenho através de um questionário com afirmações na primeira pessoa do singular (ou plural) e, assim, verificar a frequência e o grau com que utiliza determinadas condutas sociais. No estudo, tratando-se de alunos do 10.º ano de escolaridade, optou-se por elaborar um guião estruturado (ver Anexo IV) em que o aluno era confrontado com atitudes que poderia manifestar e influenciar o rendimento do grupo. Este guião foi constituído por sete afirmações associadas às competências a desenvolver, com três categorias de respostas: muitas vezes, algumas vezes e nunca. Com o mesmo objetivo criou-se o diário do grupo para registo das conclusões dos trabalhos realizados durante o

desenvolvimento das atividades cooperativas.

Diário de aula. Um diário de aula consiste na recolha e registo de acontecimentos importantes que se sucedem numa aula, como seja a conduta de um aluno ou de um grupo. O professor, ao observar os grupos de aprendizagem cooperativa, deve ter em conta os seguintes aspetos: (i) observar os grupos enquanto trabalham e utilizar a grelha de observação; (ii) registar um número reduzido (dois a quatro) de comportamentos; (iii) observar e elogiar os comportamentos positivos dos alunos; e (iv) responsabilizar os alunos pela observação feita por eles próprios, relativamente ao desempenho atitudinal e comportamental dentro do grupo de aprendizagem (Johnson & Johnson, 1999). O diário de aula pode ajudar a compreender a eficácia da implementação da aprendizagem cooperativa. No estudo, a recolha de dados foi feita através de registos no dossiê do professor, sendo disponibilizados aos alunos no final de cada atividade. Os alunos foram assim, confrontados com as suas atitudes, permitindo-lhes tomar consciência das suas limitações, dificuldades e realizações ao longo do seu trabalho cooperativo.

Questionário final. Este questionário foi aplicado no final da intervenção pedagógica com o intuito de conhecer a opinião dos alunos acerca da aprendizagem cooperativa. O questionário (ver Anexo V) foi constituído por cinco questões de resposta aberta para os alunos referirem os aspetos que mais gostaram, as dificuldades que sentiram e as vantagens que o tipo de atividade seguida lhes proporcionou, na aquisição de conhecimento matemático e de competências atitudinais. Foi preenchido individualmente sem esclarecimentos prévios no sentido de evitar qualquer desvio nas respostas dadas pelos alunos.

3.4. Fase de pré-intervenção pedagógica

Para a disciplina de matemática são reservados seis períodos semanais com carga horária de quarenta e cinco minutos cada. Todos os temas desenvolvidos na atividade cooperativa são da unidade curricular do 10.º ano e previstos nos planos de aula do professor de matemática da turma em estudo. O diagnóstico feito na turma, apesar dos alunos já terem realizado trabalhos em grupo em algumas disciplinas curriculares, inclusive na matemática, revelou dificuldades em cooperar com os outros neste tipo de

situações, dado não terem seguido qualquer metodologia de trabalho mais organizada e, por isso, nunca tinham trabalhado as técnicas da teoria socioconstrutivista de Vygotsky. Logo, houve uma necessidade de elucidar os alunos sobre a estratégia a aplicar e sobre o desenvolvimento de atividades cooperativas para os preparar para esta nova forma de aprender em grupo. Defende-se que os alunos aprendem mais e melhor quando trabalham em grupo cooperativos, mas é necessário que eles estejam habituados a essa forma de aprender e tenham rotinas neste tipo de aprendizagem. Neste sentido, planeou-se esta fase de pré-intervenção pedagógica para trabalhar estas rotinas relacionadas com o trabalho de grupo heterogéneo e com técnicas de aprendizagem cooperativas.

Neste período, os alunos foram sensibilizados para a importância desta forma de aprender matemática e motivados para um bom desempenho, sempre sobre os lemas: “Só terás sucesso se, e só se, os teus colegas também o tiverem” e “O sucesso do grupo depende do sucesso de cada um; se um falhar, todo o grupo falha. Todos devem ajudar um colega com maior dificuldade”. Distribuiu-se um dossiê para cada grupo, da responsabilidade (rotativa) do aluno com o papel de verificador, para arquivar o material produzido, a informação recolhida, as notas sobre o desempenho do grupo e tudo o que fosse considerado importante para registar ao longo da intervenção na sala de aula. O tema matemático trabalhado foi “estatística”, com os tópicos: tabelas de frequências, representação gráfica e somatórios, e STAD (equipas de alunos para o sucesso) foi a metodologia selecionada.

Já estando os grupos formados, apresentou-se a metodologia aos alunos, explicou-se e distribuiu-se uma ficha sobre como trabalhar o STAD e clarificou-se o papel a desempenhar por cada aluno dentro do grupo. Do ponto de vista matemático, foram propostas as tarefas 1.1, 1.2, 2.1 e 2.2 das páginas 72 e 73 do manual (ver Anexo VI). O professor fez alguns esclarecimentos sobre o tema matemático a trabalhar e, seguidamente, os grupos começaram a investigação colocando questões, esclarecendo conceitos, comparando respostas, elaborando esquemas, sempre com o intuito de aumentar a informação e ajudarem-se uns aos outros de modo a que todos tivessem possibilidade de aprender o conteúdo abordado. Ciente que o papel a desempenhar por cada aluno dentro do grupo é fundamental para o sucesso da aprendizagem, o professor responsabilizou todos e cada um pelo sucesso do grupo e realçou as características dos

diversos papéis a desempenhar dentro do grupo, de modo a promover um clima favorável e a verificar-se uma maior coordenação e desenvolvimento das atividades de aprendizagem cooperativa. Assim, distribuiu a cada aluno uma grelha onde vinha assinalado com um (x) o seu papel e qual o papel dos restantes alunos dentro do grupo. No Quadro 3 podem ser verificados os papéis a cumprir pelos elementos do Grupo V, tendo, a três deles, sido atribuídos aleatoriamente dois papéis pertencentes a categorias diferentes: papéis que favorecem a integração dos alunos no grupo com intenção de criar um clima favorável à realização das tarefas e papéis que favorecem o desenvolvimento das tarefas do grupo.

Quadro 3 Papeis a desempenhar pelos elementos do grupo V

	Grupo V				
PAPEIS DENTRO DO GRUPO	Diego	Helena	Júlio	Carlos	Irene
Categoria 1					
<p>Observador /Comentador Regista e anota os factos desempenhados com o desempenho de cada um - Apresenta as suas observações e os progressos realizados pelo grupo</p>					X
<p>Facilitador de Comunicação Lê e recorda as instruções fornecidas - Estimula a participação de todos os elementos do grupo</p>				X	
<p>Conciliador Encoraja e felicita o trabalho de todos os elementos - Previne conflitos</p>			X		
<p>Verificador Certifica-se que o trabalho está a ser elaborado - Regista as respostas e arquiva todo o material</p>	X				
Categoria 2					
<p>Controlador Lembra os prazos -Controla o tempo para a realização das tarefas - Controla o ruído e o tom de voz</p>					X
<p>Coordenador/Mediador Coordena as diversas opiniões -Coordena as diferentes actividades</p>		X			
<p>Gestor de recursos/Avaliador Recolhe material que possa servir de apoio à realização da tarefa - Pede esclarecimento sobre factos para a sua melhor compreensão - Avalia a prestação do grupo para a realização das tarefas</p>				X	
<p>Registador/ Estimulador Anota as sugestões - Regista as discussões e decisões -Estimula a participação de todos os elementos - Encoraja a intervenção de todos - Promove a integração de todos os elementos</p>			X		

Como um dos objetivos é proporcionar aos alunos o desenvolvimento de capacidades, foi imprescindível a rotatividade dos papéis dentro do grupo ao longo da realização das diferentes atividades de aprendizagem cooperativa. De realçar também que os instrumentos de recolha de dados foram todos bem utilizados. O professor preencheu a grelha de observação e fez o registo no diário de aula e os alunos preencheram o diário de aluno e fizeram o registo no diário de grupo, adquirindo assim rotina no preenchimento dos mesmos.

Esta atividade foi desenvolvida em quatro aulas de quarenta e cinco minutos cada e culminou com a apresentação, à turma, das conclusões feita pelos porta-vozes dos grupos. Inicialmente, nos grupos, houve resistência de quem seria o porta-voz, visto que muitos alunos tinham dificuldades em falar para toda a turma e, por isso, sentiam medo de transmitir as conclusões do trabalho. Durante a apresentação dos trabalhos, os grupos que não estavam a apresentar foram bastante indisciplinados, fazendo muito barulho na sala de aula, o que demonstra que alguns alunos não estavam a desempenhar bem o papel que lhes fora atribuído.

Como os principais objetivos desta fase era permitir que os alunos adquirissem rotinas relativamente às atividades de aprendizagem cooperativa e testar os instrumentos de recolha de dados, os dados recolhidos não foram considerados para as conclusões finais desta investigação. No entanto, os resultados da avaliação da experiência produzidos pelos grupos cooperativos foram positivos. A pré-intervenção pedagógica permitiu, tanto ao investigador como aos participantes, testar os diferentes instrumentos, compreender o comportamento dos alunos em relação à estratégia de ensino e aprendizagem cooperativa, detetar críticas e incompreensões, ultrapassar a resistência dos alunos à mudança e à introdução de novas estratégias mais ativas e de ajuda mútua responsabilizada e desenvolver competências para a cooperação através de experiência.

3.5. Fase da intervenção pedagógica

Houve um período de quinze dias entre a conclusão da fase de pré-intervenção e o início da fase da intervenção pedagógica propriamente dita, dado que duas aulas de matemática aconteceram em dois dias da semana que foram feriado e os alunos terem tido avaliação de frequência a três disciplinas curriculares. Passado este tempo e acreditando que os alunos já tinham criado as rotinas necessárias para a implementação da

estratégia, deu-se início à intervenção pedagógica prevendo o desenvolvimento de quatro atividades de aprendizagem cooperativa: Co-op Co-op, STAD, Controvérsia Académica e Jigsaw I.

No início da intervenção discutiu-se com os alunos sobre alguns comportamentos e atitudes evidenciados por eles durante a fase da pré-intervenção e realçou-se o facto deles serem avaliados pelo seu desempenho no grupo a nível dos comportamentos e atitudes, bem como pelas aprendizagens cognitivas individuais, sem se excluir a aprendizagens de grupo, ao longo de toda a intervenção pedagógica. Foi explicado e distribuído uma nota explicativa aos alunos sobre o que consistia cada uma das atividades de aprendizagem cooperativa de modo que eles se familiarizem com as mesmas. Nesta altura aplicou-se um pré-teste para retirar informação sobre os conhecimentos prévios dos alunos nos temas matemáticos a abordar. O pré-teste versou sobre as medidas de localização (média, mediana, moda) e foi constituído por nove questões. O pré-teste foi submetido aos alunos de forma individual e teve a duração de noventa minutos equivalentes a duas aulas de quarenta e cinco minutos.

A intervenção pedagógica centrou-se em temas de estatística, nomeadamente, média para dados simples e dados agrupados, média aproximada para dados agrupados em intervalos, utilização da calculadora para obter a média, propriedades da média, moda e classe modal para dados agrupados em intervalos. Foi feita uma síntese dos conteúdos trabalhados na fase de pré-intervenção pelo porta-voz de um grupo e o professor sensibilizou mais uma vez os alunos para a importância desta forma de aprender matemática, com o intuito de motivá-los para a aprendizagem cooperativa. Tendo sido constatadas, na pré-intervenção, dificuldades dos alunos no desempenho dos seus papéis dentro do grupo houve necessidade do professor explicar as vantagens do desempenho de tarefas dentro de grupo e recordar formas para serem responsáveis pela sua própria aprendizagem sem se apoiarem exclusivamente no professor. Foi mantida durante todo o estudo a formação dos grupos conforme a fase de pré-intervenção, visto já possuírem uma identidade coletiva capaz de atingir bons resultados.

Co-op Co-op. O primeiro tema matemático trabalhado, “média para dados simples e dados agrupados, média aproximada para dados agrupados em intervalos, utilização da calculadora para obter a média”, foi desenvolvido com a atividade cooperativa Co-op

Co-op pretendendo que os alunos desenvolvessem competências como a responsabilidade, a autonomia e a cooperação.

A atividade de aprendizagem decorreu durante quatro aulas de quarenta e cinco minutos cada. O professor dividiu o tema ora citado em quatro subtemas: (1) subtema 1: Média para dados simples; (2) subtema 2: Média para dados agrupados; (3) subtema 3: Média aproximada para dados agrupados em intervalos; e (4) subtema 4: Utilização da calculadora gráfica para obter a média. Todos os grupos trabalharam os mesmos subtemas. De forma aleatória, foi distribuindo os subtemas para cada aluno do grupo, sendo que dois alunos do Grupo V trabalharam sobre o mesmo subtema (ver Quadro 1).

Quadro 1 - Subtemas trabalhados nos grupos

Alunos	Tema: Medidas de Localização Subtemas
Grupo I	
Adelina	Subtema 1: Média para Dados Simples
Rodrigo	Subtema 3: Média Aproximada para Dados Agrupados em Intervalos
Leonardo	Subtema 4: Utilização da Calculadora Gráfica para obter a Média
Alda	Subtema 2: Média para Dados Agrupados
Grupo II	
Belmira	Subtema 4: Utilização da Calculadora Gráfica para obter a Média
Camila	Subtema 2: Média para Dados Agrupados
Eduardo	Subtema 1: Média para Dados Simples
Bruno	Subtema 3: Média Aproximada para Dados Agrupados em Intervalos
Grupo III	
Daniela	Subtema 1: Média para Dados Simples
Luiz	Subtema 3: Média Aproximada para Dados Agrupados em Intervalos
Henrique	Subtema 4: Utilização da Calculadora Gráfica para obter a Média
Eduarda	Subtema 2: Média para Dados Agrupados
Grupo IV	
Fátima	Subtema 3: Média Aproximada para Dados Agrupados em Intervalos
Gisela	Subtema 1: Média para Dados Simples
Igor	Subtema 4: Utilização da Calculadora Gráfica para obter a Média
Vitor	Subtema 2: Média para Dados Agrupados
Grupo V	
Diego	Subtema 3: Média Aproximada para Dados Agrupados em Intervalos
Helen	Subtema 2: Média para Dados Agrupados
Fúlio	Subtema 4: Utilização da Calculadora Gráfica para obter a Média
Carlos	Subtema 1: Média para Dados Simples
Irene	Subtema 2: Média para Dados Agrupados

m

Durante a distribuição dos subtema lembrou aos alunos o facto de desempenharem corretamente o papel distribuído, bem como a importância do cumprimento do lema “o sucesso do grupo depende do sucesso de cada um; se um falhar, todo o grupo falha”. Dentro de cada grupo, cada aluno teria de investigar individualmente o subtema que lhe

foi atribuído, recolhendo e organizando informações e resolvendo as tarefas propostas para posterior apresentação ao grupo. A pesquisa foi feita no manual de estudo, em material de apoio fornecido pelo professor e na internet.

Na aula seguinte cada aluno apresentou ao grupo o resultado das investigações, partilhando novos conhecimentos e relacionando-os de forma a compilar as investigações em síntese no diário de grupo. Sem conhecimento prévio de quem iria fazer a apresentação, todos os grupos tinham que estar igualmente preparados para a apresentação. Os porta-vozes de dois grupos fizeram a apresentação do trabalho final a toda a turma. Ao longo da prática em sala de aula, o professor preencheu a grelha de observação e fez o registo no diário de aula. Os alunos preencheram o diário de aluno e fizeram registo no diário de grupo. Os alunos foram avaliados pelo seu desempenho no grupo a nível dos comportamentos e atitudes que revelaram, pelas aprendizagens cognitivas e pelas aprendizagens, comportamentos e atitudes evidenciados pelo grupo.

STAD. Tendo em conta a importância da média para o entendimento de outras medidas de localização e com o intuito de consolidar o conhecimento dos alunos acerca deste conteúdo, resolveu-se trabalhar mais uma vez a média, mas desta feita com a atividade de aprendizagem cooperativa STAD. Durante a sua realização, adotaram-se todos os procedimentos já descritos a quando da implementação do STAD na fase de pré-intervenção. Fez-se a mudança das tarefas dos alunos dentro do grupo e notou-se um desagrado por parte de alguns deles pelo facto de já estarem habituados com os papéis que vinham desempenhando. Explicou-se aos alunos a necessidade de se mudar as tarefas de uns para os outros, de modo a possibilitar a todos o desenvolvimento das várias competências propostas para esta investigação. Não foi necessário distribuir uma nota explicativa sobre o STAD visto os alunos já a possuírem no seu dossiê de arquivo, mas alertou-se para o desempenho das tarefas dentro do grupo e frisou-se o lema “todos devem ajudar um colega com maior dificuldade”. É necessário assegurar que todos os alunos são responsáveis pela aprendizagem do grupo, dado que o desempenho do grupo é mais importante do que o desempenho individual.

Como já se havia pesquisado quase exaustivamente o tema matemático na atividade Co-op Co-op, o professor decidiu propor aos alunos, para concretizar esta atividade, a resolução de uma ficha de trabalho com quatro questões sobre a média (ver Anexo VII).

A aula teve início com uma síntese dos trabalhos realizados na atividade Co-op Co-op, feita pelo porta-voz do Grupo I. Ao longo da prática pedagógica o professor esclareceu (quando solicitado pelos grupo) a compreensão de alguns pontos das tarefas propostos para resolução, preencheu a grelha de observação e fez o registo no diário de aula. Os alunos preencheram o diário de aluno e fizeram registo no diário de grupo. A atividade foi desenvolvida durante um bloco de noventa minutos e no final o porta-voz do Grupo V fez a apresentação dos resultados do trabalho à turma.

Controvérsia Académica. Após a suspensão por uma semana, devido à avaliação de frequência realizada em diversas disciplinas, retomou-se a intervenção pedagógica em sala de aula, trabalhando o tema matemático “propriedades da média”. Desenvolveu-se o trabalho de grupo com o método Controvérsia Académica durante dois dias em dois blocos de noventa minutos cada, equivalentes a quatro aulas de quarenta e cinco minutos cada. Optou-se por este método pelo facto de permitir um confronto de ideias e opiniões capaz de criar nos alunos condições para desenvolvimento de competências de discussão e autonomia. Entende-se que existe controvérsia quando se produz uma incompatibilidade entre as ideias, informações, opiniões, crenças ou conclusões dos membros de um grupo, mas há vontade de chegar a um acordo. Johnson & Johnson (1999) consideram que deve existir controvérsia em turmas a trabalhar cooperativamente pois, caso contrário, pode haver apatia pelos outros e pelas tarefas. Numa situação de trabalho de grupo tradicional, quando se verifica desacordo relativamente a um determinado tema, os alunos têm tendência a fazer prevalecer a sua opinião, querendo ter razão sem discutir ou apresentar argumentos da sua opinião. A controvérsia académica revela-se, assim, muito benéfica para os alunos porque proporciona aprendizagens académicas e aumenta a capacidade de solucionar problemas exigindo níveis de raciocínio elevado e de pensamento crítico. Por conseguinte, criaram-se questões à volta do tema “propriedades da média” e implementou-se esta atividade para que os alunos chegassem a uma concordância apesar de terem ideias, informações ou opiniões diferentes sobre o assunto.

No primeiro dia dos trabalhos, como de costume, um porta-voz de um grupo sintetizou os resultados dos trabalhos desenvolvidos na atividade anterior. Depois fez-se a distribuição de uma ficha a cada aluno com indicação das suas novas tarefas dentro do

grupo e apelou-se ao bom desempenho dessas mesmas tarefas. Distribuiu-se, também, uma nota explicativa sobre o que consistia a atividade controvérsia académica. O professor dividiu cada grupo de trabalho em dois pares, exceto o Grupo V, que foi dividido em dois grupos, um com dois alunos e o outro com três alunos. Seguidamente, teceu algumas considerações sobre as propriedades da média, deu a indicação das páginas do livro onde procurar informações sobre o assunto e formulou questões suscetíveis de gerar posições antagónicas, que distribuiu pelos pares.

Quadro 2 - Pares de trabalho na atividade Controvérsia Académica

GRUPO	Par	Papel
I	Adelina/Rodrigo	Propriedade1
	Leonardo/ Alda	Propriedade2
II	Belmira/Bruno	Propriedade3
	Camila/Eduardo	Propriedade1
III	Daniela/Luís	Propriedade2
	Enrique/ Eduardo	Propriedade3
IV	Fátima/ Igor	Propriedade1
	Gisela/ Vitor	Propriedade2
V	Júlio/ Helena/ Diego	Propriedade3
	Carlos/ Irene	Propriedade1

Cada par assumiu uma posição diferente relativamente às propriedades da média que ia servir para responder as questões, independentemente de concordarem ou não com essa posição. Chamou-se a atenção para a importância de dominarem bem a posição a defender e de questionarem o outro par sobre aspetos que achassem necessários. Para isso, cada par poderia recolher informação noutras fontes, para além das informações fornecidas pelo professor, no sentido de fazer a defesa do trabalho com argumentos convincentes, claros e precisos para convencer o outro par com ponto de vista oposto.

Na aula seguinte, os alunos reuniram-se em par e cada par defendeu a posição que assumiu, ou seja, cada par apresentou justificações da propriedade que assumiu para responder às questões propostas, fomentando-se um debate para esclarecimento de algumas dúvidas suscitadas por alguns pares. Após a discussão dos “porquês”, o grupo

deixou de estar dividido e os seus membros trabalharam em conjunto para elaborarem, no diário do grupo, a síntese das posições defendidas por cada par e as conclusões do consenso a que o grupo conseguiu chegar. De realçar que a intenção primeira deste trabalho não era obter uma resposta fixa às questões, mas analisar os diferentes argumentos dos alunos e chegar a uma ou várias conclusões. O professor fez o registo na grelha de observação ao longo dos dois blocos de aula, os alunos preencheram o diário de aluno e, no final, o porta-voz do Grupo IV fez a apresentação das conclusões à turma. O grupo foi avaliado pelo seu desempenho coletivo e os alunos foram avaliados individualmente pela qualidade das argumentações apresentadas.

Jigsaw I. A última atividade desenvolvida em sala de aula foi o Jigsaw I no tratamento do tema matemático “moda e classe modal para dados agrupados em intervalos”. Tal como em situações anteriores, no início da atividade, o professor distribuiu fichas com as novas funções dos alunos dentro do grupo e uma ficha com explicações sobre a atividade Jigsaw I. Como habitualmente, apelou para o bom desempenho das tarefas de cada aluno dentro do grupo e para a atenção sobre outros colegas no desempenho do respetivo papel. O professor retirou do manual quatro autotestes distintos acerca do tema já mencionado e entregou-os aleatoriamente a cada aluno do grupo, de modo que cada um dos seus membros recebesse um recorte com o trabalho que lhe competia. O facto do Grupo V ser constituído por um número ímpar de alunos, dois deles receberam um recorte com trabalho semelhante. Para acompanharem as tarefas, os alunos serviram-se do manual escolar para recolha de informação e de algumas comunicações avulsas fornecidas pelo professor. Os grupos iniciais dividiram-se e formaram-se novos grupos com os elementos que estavam na posse do mesmo autoteste. Os alunos trabalharam nestes novos grupos durante duas aulas de quarenta e cinco minutos, trocando informações, esclarecendo dúvidas, elaborando esquemas e procurando soluções para o trabalho recebido.

Na aula seguinte cada aluno regressou ao seu grupo de origem e explicou ao grupo a parte que preparou. Só é possível a um aluno compreender todo o tema matemático depois de ouvir as apresentações realizadas pelos outros colegas, criando assim uma dependência muito mais acentuada a nível de cooperativismo. Por isso, para ter um domínio global do tema, e como cada aluno apenas dispõe de uma parte do tema em

estudo, todos necessitaram uns dos outros e foram obrigados a cooperar para concluir com êxito a tarefa proposta. Os grupos registaram os resultados no diário de grupo e o respetivo porta-voz do grupo apresentou-os à turma. No final da atividade cada aluno fez o preenchimento do diário do aluno e o professor faz os seus registos quer nas grelhas de observação quer no seu diário de aula.

Sendo esta a última atividade cooperativa de intervenção em sala de aula, após os trabalhos, os alunos responderam individualmente a um questionário, manifestando sua opiniões sobre as estratégias de aprendizagem cooperativa trabalhadas na sala de aula.

Capítulo IV - Apresentação e Discussão dos Resultados

Este capítulo apresenta e analisa os dados recolhidos na investigação realizada, ao longo de seis secções: (1) a atividade Co-op Co-op; (2) a atividade STAD; (3) a atividade Controvérsia Académica; (4) a atividade Jigsaw; (5) pré-teste e teste final; e (6) questionário final.

4.1. A atividade co-op co-op

Esta primeira atividade cooperativa desenvolvida decorreu durante quatro aulas de quarenta e cinco minutos cada, em que se trabalharam os temas matemáticos “média para dados simples e dados agrupados”, “média aproximada para dados agrupados em intervalos”, “utilização da calculadora para obter a média”.

Diário dos alunos, aula 1. Com base nos registos das autoavaliações dos alunos no respetivo diário sobre as suas atitudes, organizaram-se os dados recolhidos na primeira aula conforme se pode ver no Quadro 3

Considerou-se, para a interpretação do diário, uma escala de ocorrência de três pontos: nenhuma vez: 1 ponto; algumas vezes: 2 pontos; muitas vezes: 3 pontos. Através desta escala os alunos exprimiram a sua perceção relativamente às suas atitudes nas aulas. É possível verificar que os alunos pesquisaram a informação, realizaram tarefas, não se consideraram indisciplinados e tomaram iniciativas no que toca à resolução da tarefa proposta, o que pode entender-se como tendências para aquisição e desenvolvimento das atitudes de responsabilidade, de cooperação e de autonomia.

Quadro 3 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Co-op Co-op), aula 1

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa Informação	Comunico Informação	Realizo tarefas	Respeito Opinião	Partilho Material	Sou Indisciplinado	Tomo Iniciativas
I	Adelina	3	3	2	3	3	1	3
	Rodrigo	3	2	3	3	3	1	2
	Leonardo	2	3	3	3	2	1	3
	Alda	3	3	3	3	2	1	2
II	Belmira	3	3	3	2	3	1	3
	Camila	3	2	2	3	3	2	2
	Eduardo	3	2	3	3	3	1	3
	Bruno	2	3	3	2	3	1	2
III	Daniela	2	3	3	2	3	2	3
	Luíz	3	3	3	2	3	1	2
	Henrique	3	3	3	2	3	2	3
	Eduarda	2	3	3	3	3	1	2
IV	Fátima	3	2	2	2	2	1	2
	Gisela	3	3	3	2	3	3	3
	Igor	3	2	2	3	2	1	2
	Vitor	3	3	3	2	3	1	2
V	Diego	2	3	3	2	2	2	3
	Helena	3	2	3	2	3	2	3
	Júlio	3	3	3	3	2	1	3
	Carlos	2	3	3	3	3	2	3
	Irene	2	2	2	2	2	1	2

Simbologia utilizada no registo- Nenhuma vez (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3)

Registos do professor, aula 1. Este ponto espelha os dados extraídos da grelha de observação preenchida pelo professor durante a primeira aula da atividade cooperativa Co-op Co-op (ver

Quadro 4). Coletivamente, constatou-se que os Grupos I e IV tiveram o melhor desempenho nas atitudes em análise. Individualmente, destaque-se o desempenho da

aluna Fátima de entre todos os alunos, mas também não se deixar de registar as atuações positivas dos alunos Rodrigo, Henrique, Diego e Carlos dos diferentes grupos cooperativos.

Quadro 4- Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (co-op co-op), aula 1.

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa a informação (R,A)	Comunica a informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas Por sua iniciativa (R,A)	Responsabiliza-se pela tarefa (R,A)	Participa em actividade (R,Coop)	Comunica ideias próprias (Coop)
I	Adelina	2	2	2	2	3	2
	Rodrigo	3	3	3	2	3	2
	Leonardo	3	2	2	2	3	2
	Alda	3	2	2	2	3	3
II	Belmira	2	3	2	2	3	2
	Camila	2	3	2	2	3	2
	Eduardo	3	3	2	2	3	2
	Bruno	3	2	3	2	3	3
III	Daniela	2	3	2	2	3	2
	Luíz	3	2	2	2	3	2
	Enrique	3	3	3	2	3	2
	Eduarda	2	2	2	2	3	2
IV	Fátima	3	3	3	2	3	3
	Gisela	3	3	2	2	3	2
	Ígor	2	2	2	2	3	2
	Vítor	2	3	2	2	3	2
V	Diego	3	3	3	2	3	3
	Helena	2	2	2	2	2	2
	Júlio	3	3	2	2	3	2
	Carlos	3	3	3	2	3	2
	Irene	3	2	2	2	2	2

R - responsabilidade ; A - autonomia; Coop - cooperação
 Simbologia utilizada no registo - Nenhuma vez (NV); Algumas Vezes (AV); Muitas Vezes (MV)

Diário dos alunos, aula 2. Na segunda aula cada aluno apresentou ao grupo os resultados da sua investigação, dando explicações aos colegas sobre as questões colocadas. Os alunos relacionaram os subtemas trabalhados e um grupo fez a apresentação global do tema à turma. Foram analisados os dados registados nos diários do aluno, que se apresentam no Quadro 5

Quadro 5 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Co-op Co-op), aula 2.

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa Informação	Comunicação Informação	Realizo tarefas	Respeito Opinião	Partilho Material	Sou Indisciplinado	Tomo Iniciativas
I	Adelina	3	3	2	3	3	1	2
	Rodrigo	2	2	3	3	3	1	2
	Leonardo	2	3	3	3	2	1	3
	Alda	3	3	3	2	2	1	2
II	Belmira	3	2	3	3	3	1	3
	Camila	2	2	2	3	3	2	2
	Eduardo	2	2	3	3	3	1	3
	Bruno	2	2	3	2	3	1	2
III	Daniela	2	2	3	2	3	2	3
	Luiz	2	3	3	3	3	1	2
	Henrique	3	3	3	2	2	2	3
	Eduarda	2	3	3	3	3	1	2
IV	Fátima	3	2	2	2	2	1	2
	Gisela	3	3	2	2	3	3	3
	Igor	3	2	2	3	2	1	2
	Vitor	3	3	3	2	3	1	2
V	Diego	2	2	3	2	2	2	2
	Helena	3	2	3	2	3	2	2
	Júlio	2	3	3	3	2	1	3
	Carlos	2	3	2	3	3	2	3
	Irene	2	2	2	2	2	1	2

Simbologia utilizada no registo- Nenhuma vez (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3)

Verificou-se que, no âmbito geral, doze alunos pesquisaram algumas vezes a informação e catorze realizaram muitas vezes as tarefas proposta o que revela, na sua perspectiva, alguma autonomia e responsabilidade. Destacam-se, pela positiva, os alunos Belmira e Vítor pelo seu bom desempenho e pela negativa os alunos Diego, Fátima e Irene pelo fraco trabalho que consideraram ter feito.

De um modo geral, os alunos continuaram a considerar-se disciplinados e capazes de tomar iniciativas, aspetos que, apesar da sua subjetividade foram considerados como

indicadores de autonomia.

Registos do professor, aula 2. Os dados expressos no Quadro 6 e extraídos da grelha de observação preenchida pelo professor durante a segunda aula tornam possível ver que os Grupos I e IV apresentam os melhores desempenhos na atividade proposta, dado que a maioria dos seus elementos estiveram na categoria “muitas vezes” no que respeita às atitudes propostas para análise.

Foi notório o empenhamento de Rodrigo em demonstrar uma maior aquisição das competências em análise no seio do seu grupo e os bons desempenhos dos alunos Leonardo, Henrique, Gisela, Fátima, Vítor, Diego e Júlio que integraram os diferentes grupos cooperativos. Já a aluna Irene disse não estar interessada em trabalhar em grupo, destacando-se pela negativa na aquisição de atitudes cooperativas, e a aluna Helena revelou ser pouco trabalhadora e com um fraco espírito cooperativo.

Quadro 6 -Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (co-op co-op), aula 2.

Quadro I X- Percepção do professor sobre as atitudes dos alunos (~~Co-op-co-op~~) – Aula 2

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa a informação (R,A)	Comunicar a informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas por sua iniciativa (R,A)	Responsabiliza-se pela tarefa (R,A)	Participa em actividade (R,Coop)	Comunica ideias próprias (Coop)
I	Adelina	3	3	3	2	3	2
	Rodrigo	3	3	3	3	3	3
	Leonardo	3	3	3	2	3	2
	Camila	3	2	2	2	3	3
II	Belmira	3	2	3	2	3	2
	Alda	2	3	2	2	3	2
	Eduardo	3	3	2	3	3	3
	Bruno	3	2	3	2	3	3
III	Daniela	2	3	2	2	3	3
	Luiz	3	2	3	2	3	3
	Henrique	3	3	3	2	3	2
	Eduarda	2	3	3	2	3	2
IV	Fátima	3	3	3	2	3	3
	Gisela	3	3	2	2	3	3
	Igor	3	2	3	2	3	2
	Vítor	3	3	3	2	3	2
V	Diego	2	3	3	2	2	3
	Helena	3	2	3	3	2	2
	Júlio	2	3	2	3	1	3
	Carlos	2	3	3	2	2	3
	Irene	2	3	2	2	2	1

R- responsabilidade; A- autonomia; Coop - cooperação
 Simbologia utilizada no registo – Nenhuma vez (NV); Algumas Vezes (AV); Muitas Vezes (MV)

4.2. A atividade STAD

A segunda atividade de aprendizagem cooperativa aplicada foi o STAD, que decorreu durante duas aulas de quarenta minutos cada. Continuou a trabalhar-se o tema matemático “média”, tendo sido realizada uma avaliação sobre os conteúdos abordados.

Diário dos alunos. Pelos dados recolhidos, quase todos os alunos registaram a categoria “algumas vezes”, o que demonstra um fraco desempenho na tarefa realizada e, conseqüentemente, um menor progresso na aquisição de atitudes (ver Quadro 7). Este facto pode ser explicado pela circunstância de, após a aula de matemática, a turma ter realizado um teste de avaliação a uma outra disciplina, o que pode ter condicionado, em grande medida, a concentração e a disponibilidade dos alunos.

Quadro 7 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (STAD)

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa Informação	Comunico Informação	Realizo tarefas	Respeito Opinião	Partilho Material	Sou Indisciplinado	Tomo Iniciativas
I	Adelina	2	2	2	3	3	1	2
	Rodrigo	2	2	2	3	3	1	3
	Leonardo	3	2	3	3	2	2	3
	Alda	3	3	3	2	2	1	3
II	Belmira	2	3	3	2	2	1	3
	Camila	2	2	3	2	3	2	3
	Eduardo	2	3	2	2	3	1	2
	Bruno	2	2	3	2	3	1	3
III	Daniela	2	2	2	2	3	2	2
	Luiz	2	3	3	3	3	1	2
	Henrique	3	2	3	2	2	2	2
	Eduarda	2	2	3	3	3	1	2
IV	Fatima	3	2	2	2	3	1	2
	Gisela	2	2	3	2	3	1	3
	Igor	2	2	3	3	3	1	3
	Vitor	3	3	3	2	3	1	3
V	Diego	3	2	3	2	2	2	2
	Helena	2	3	3	2	3	2	3
	Júlio	2	2	3	2	3	2	3
	Carlos	2	3	3	2	3	2	3
	Irene	2	2	2	2	2	1	2

Simbologia utilizada no registo – Nenhuma vez (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3)

Constatou-se que os alunos dos Grupo I, IV e V apresentaram, globalmente, autoavaliações mais positivas. Em termos individuais, os alunos Vítor, Igor, Leonardo,

Alda, Luíz, Carlos e Helena consideraram que tinham atingido bons desempenhos. Em particular, a última aluna, que na atividade anterior tinha progredido muito pouco, demonstrou atitudes de responsabilidade, cooperação e autonomia, envolvendo-se mais nas ações de pesquisa de informação e na realização das tarefas, partilha de material e tomada de iniciativa. De um modo geral, todos os alunos consideraram-se disciplinados e respeitadores da opinião dos outros colegas do grupo.

Registos do professor. No

Quadro 8 está registada a percepção do professor sobre as atitudes dos alunos respeitantes ao trabalho do tema “média” na realização da atividade STAD.

Quadro 8 - Percepção do professor sobre as atitudes dos alunos (STAD)

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa a informação (R,A)	Comunica a informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas Por sua iniciativa (R,A)	Responsabiliza-se pela tarefa (R,A)	Participa em actividade (R,Coop)	Comunica ideias próprias (Coop)
I	Adelina	1	2	2	2	3	2
	Rodrigo	2	3	3	2	3	2
	Leonardo	1	2	2	2	3	3
	Alda	2	3	2	2	3	3
II	Belmira	2	3	2	2	3	2
	Camila	2	2	2	2	3	2
	Eduardo	1	3	2	2	3	2
	Bruno	1	2	3	2	3	2
III	Daniela	1	3	2	2	3	2
	Luiz	2	3	2	2	3	2
	Henrique	1	3	3	2	3	2
	Eduarda	1	2	2	2	3	2
IV	Fatima	2	3	3	2	3	3
	Gisela	1	3	2	2	3	2
	Igor	1	2	2	2	3	2
	Vitor	2	3	2	2	3	2
V	Diego	1	3	3	2	3	3
	Helena	1	2	2	2	2	2
	Júlio	1	3	2	2	3	2
	Carlos	1	3	3	2	3	2
	Irene	1	2	2	2	2	2

Verificou-se que os alunos tiveram mais empenho nas ações que visaram atitudes cooperativas em relação à responsabilidade e à autonomia. Também, na perspectiva do professor, o facto dos alunos estarem apreensivos com o teste de uma outra disciplina pode ter desvirtuado a concentração nas ações de pesquisa de informação, de responsabilidade pela tarefa e na realização da tarefa, levando a que as respetivas

atitudes de responsabilidade e autonomia não tivessem atingido o nível que se desejava. Os Grupos I, IV e V apresentam-se como os que mais e melhores atitudes desenvolveram durante esta atividade cooperativa, com o destaque para os alunos Rodrigo, Alda, Henrique, Fátima, Diego e Carlos.

4.3. A atividade Controvérsia Académica

A terceira atividade implementada foi a Controvérsia Académica, que decorreu ao longo de quatro aulas, divididas em dois blocos de noventa minutos cada, trabalhando o tema matemático “propriedades da média”. Recorde-se que a controvérsia assenta numa interdependência positiva e cooperativa, cujas características principais residem na vontade de superar as discrepâncias que estão na base do conflito e de chegar a um acordo comum.

Diário dos alunos, bloco 1. Nesta atividade o professor dividiu os grupos em pares e distribuiu o tema de modo que cada par assumisse e defendesse uma posição diferente, mesmo que não concordasse com ela, relativamente ao tema para discussão. Neste primeiro bloco os alunos trabalharam aos pares e imperativamente foram “obrigados” a dar o seu melhor na pesquisa de informação, realização de tarefa, comunicação, e tomada de iniciativa, pois não tinham “em quem se esconderem por detrás”. A autoavaliação dos alunos progrediu consideravelmente no que toca à aquisição e desenvolvimento das diferentes atitudes (responsabilidade, autonomia, cooperação) quando comparada com a autoavaliação da atividade anterior. O Quadro 9 ilustra a opinião dos alunos relativamente à controvérsia académica. Todos os alunos comunicaram a informação e realizaram tarefas, sendo responsáveis, e quase todos partilharam o material e respeitaram opinião dos outros, revelando atitudes cooperativas.

Quadro 9 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Controvérsia Académica), bloco 1.

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa Informação	Comunico Informação	Realizo tarefas	Respeito Opinião	Partilho Material	Sou Indisciplinado	Tomo Iniciativas
I	Adelina	2	3	3	3	3	1	3
	Rodrigo	2	3	2	3	3	1	2
	Leonardo	2	3	3	3	3	1	3
	Alda	3	3	3	2	2	1	3
II	Belmira	3	3	3	2	3	1	3
	Camila	2	2	2	3	3	2	2
	Eduardo	3	2	3	2	2	1	2
	Bruno	2	3	3	2	2	1	2
III	Daniela	3	2	3	2	3	2	2
	Luiz	3	3	3	3	3	1	3
	Henrique	3	3	3	2	2	2	3
	Eduarda	2	2	3	3	2	1	2
IV	Fatima	3	3	3	2	3	1	3
	Gisela	3	2	3	2	2	1	2
	Igor	3	3	2	3	2	1	2
	Vitor	3	3	2	2	2	1	3
V	Diego	-	-	-	-	-	-	-
	Helena	3	3	2	2	3	2	3
	Júlio	2	2	3	2	2	2	2
	Carlos	3	3	3	2	3	2	3
	Irene	2	2	2	2	2	1	2

Simbologia utilizada no registo – Nenhuma vez (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3)

Registos do professor, bloco 1. Neste bloco foi notório o empenho dos alunos na forma de trabalhar e a capacidade de dar resposta aos trabalhos propostos. Para o professor,

esta atividade cooperativa foi a que mais despertou o interesse dos alunos e os dados que recolheu não diferem muito da autoavaliação feita pelos alunos (ver

Quadro 10).

Quadro 10 - Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (Controvérsia Académica), bloco 1

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa a informação (R,A)	Comunica a informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas Por sua iniciativa (R,A)	Responda - se pela tarefa (R,A)	Participa em actividade (R,Coop)	Comunica ideias próprias (Coop)
I	Adelma	2	2	3	2	3	3
	Rodrigo	2	2	2	2	3	3
	Leonardo	3	2	2	2	3	2
	Alda	3	3	2	2	3	3
II	Belmira	2	3	3	2	3	3
	Camila	2	3	2	2	3	3
	Eduardo	3	3	2	2	3	3
	Bruno	3	2	3	2	3	3
III	Daniela	3	2	2	2	3	2
	Lutz	3	3	3	2	2	3
	Henrique	3	3	3	2	3	3
	Eduarda	2	3	2	2	3	2
IV	Fátima	3	3	3	2	3	3
	Gisela	3	2	3	2	3	2
	Igor	3	3	2	2	3	2
	Vitor	3	2	2	2	3	3
V	Diego	-	-	-	-	-	-
	Helena	3	3	2	2	3	3
	Júlio	3	2	3	2	3	2
	Carlos	3	3	3	2	3	2
	Irene	2	2	2	2	2	2

R - responsabilidade ; A - autonomia; Coop - cooperação
 Simbologia utilizada no registo - Nenhuma vez (NV); Algumas Vezes (AV); Muitas Vezes (MV)

Apesar de um modo geral terem existido grandes progressos dos alunos, e consequentemente dos grupos, refira-se a fraca atitude da aluna Irene que, por não

gostar de trabalhar em grupo, demonstrou pouco interesse pelas atividades. Também os alunos Rodrigo e Bruno que no princípio da intervenção cooperativa apresentavam boas atitudes, mas nesta atividade revelaram um fraco desempenho. Já os alunos Júlio, Camila, Adelina, Helena, Eduardo e Igor evidenciaram progressos nas suas atitudes.

Diário dos alunos, bloco 2. Neste bloco o grupo deixou de estar dividido em pares e os seus membros trabalharam em conjunto para elaborarem uma síntese que apresentasse as posições defendidas e o consenso que o grupo conseguiu. Sem dúvida a controvérsia académica foi a atividade cooperativa que os alunos mais gostaram e que mais atitudes positivas desenvolveram comparando com as atividades anteriores. Esta evidência é suportada no entusiasmo generalizado que se verificou durante os trabalhos e pelos dados retirados da autoavaliação (ver Quadro 11).

Quadro 11 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Controvérsia Académica), bloco 2.

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa Informação	Comunicação Informação	Realização tarefas	Respeito Opinião	Partilha Material	Sou Indisciplinado	Tomo Iniciativas
I	Adelina	3	3	3	3	3	1	3
	Rodrigo	2	3	2	3	3	1	2
	Leonardo	2	3	3	3	2	1	3
	Alda	3	3	3	2	3	1	3
II	Belmira	3	3	3	2	3	1	3
	Camila	2	2	2	3	3	2	2
	Eduardo	3	2	3	2	2	1	2
	Bruno	3	3	3	3	2	1	3
III	Daniela	2	2	3	3	3	2	2
	Luiz	3	3	3	3	3	1	3
	Henrique	3	3	3	2	3	2	3
	Eduarda	2	2	3	3	3	1	2
IV	Fátima	3	3	3	3	3	1	3
	Gisela	3	3	3	2	3	1	3
	Igor	3	3	2	3	2	1	2
	Vitor	3	3	2	3	2	1	3
V	Diego	-	-	-	-	-	-	-
	Helena	3	3	2	2	3	1	3
	Júlio	3	2	3	3	3	2	3
	Carlos	3	3	3	3	3	2	3
	Irene	2	3	2	3	3	1	2

Simbologia utilizada no registo - Nenhuma vez (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3)

De modo geral todos os alunos comportaram-se muitíssimo bem em relação a autoavaliação da aula passada. O facto de esta atividade ter o carácter de uma “discussão/defesa de tese” entre os pares justificou a motivação dos alunos para se

responsabilizarem mais pela tarefa, a terem autonomia na pesquisa de informação e na tomada de iniciativa e serem mais cooperantes na partilha dos materiais e na comunicação de informação. Os alunos Eduardo, Daniela, Eduarda e Camila mantiveram os seus níveis de atitudes. A aluna Irene revelou progressos em relação às avaliações de outras atividade, apresentando melhores desempenhos, nomeadamente, nas ações de comunicar informação, respeitar opiniões e partilhar materiais. Os alunos Carlos, Fátima, Adelina e Luiz fizeram autoavaliações muito positivas.

Registos do professor, bloco 2. O Quadro 12 mostra os registos do professor sobre as atitudes dos seus alunos durante o segundo bloco de aulas. As observações do professor destacam uma constância nas atitudes dos alunos nos dois blocos de aulas enquadradas pela Controvérsia Académica, mas com melhores desempenhos relativamente às outras atividades de aprendizagem cooperativa. Estes melhores desempenhos são evidentes nos alunos Adelina, Fátima, Luiz, Belmira, júlio, Alda e Carlos, mas de forma abrangente todos os alunos desenvolveram positivamente as atitudes de cooperação, responsabilidade e autonomia.

Quadro 12 - Perceção do professor sobre as atitudes dos alunos (Controvérsia Académica), bloco 2

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa a informação (R,A)	Comunica a informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas Por sua iniciativa (R,A)	Responsabiliza-se pela tarefa (R,A)	Participa em actividade (R,Coop)	Comunica ideias próprias (Coop)
I	Adelina	3	3	3	2	3	2
	Rodrigo	2	2	2	2	3	3
	Leonardo	3	3	2	2	3	2
	Alda	3	2	3	3	3	3
II	Belmira	3	3	3	2	2	3
	Camila	2	3	2	2	3	2
	Eduardo	2	3	2	2	3	3
	Bruno	3	2	3	3	3	3
III	Daniela	3	2	3	3	3	2
	Luiz	2	3	3	3	3	3
	Henrique	3	3	3	2	3	3
	Eduarda	2	3	2	2	3	2
IV	Fátima	3	3	3	3	3	3
	Gisela	3	3	3	2	3	3
	Igor	2	2	2	2	3	3
	Vitor	3	3	2	2	3	3
V	Diego	-	-	-	-	-	-
	Helena	3	3	2	2	3	3
	Júlio	3	2	3	3	3	2
	Carlos	3	3	3	3	3	2
	Irene	3	3	3	2	3	2

R- responsabilidade ; A autonomia; Coop cooperação
 Simbologia utilizada no registo- Nenhuma vez (NV); Algumas Vezes (AV); Muitas Vezes (MV)

4.4. A atividade Jigsaw I

A quarta e última atividade desenvolvida em sala de aula nesta investigação, durante duas aulas de quarenta e cinco minutos cada, foi o Jigsaw I realizada na abordagem do tema matemático “moda e classe modal para dados agrupados em intervalos”. O professor utilizou um teste e dividiu-o em quatro partes, de modo que cada elemento do grupo recebesse um cartão com uma parte específica do teste. Os membros dos grupos dividiram-se e integraram outro grupo formado pelos elementos dos cinco grupos a quem foi atribuída o mesmo cartão. Trocando informação, esclarecendo dúvidas, elaborando esquemas, o novo grupo resolveu a parte específica do teste que lhes fora atribuída. Depois, cada elemento regressou ao seu grupo de origem e explicou ao grupo a respetiva parte que preparou. Deste modo, a resolução completa do teste feita pelo grupo necessitou da contribuição de todos que, assim, foram obrigados a cooperar para

conseguirem o mesmo produto final.

Diário dos alunos. A maioria dos alunos reagiu muito bem ao facto de, por algum momento, ter trabalhado noutra grupo e de se sentirem responsáveis por uma parte importante para a conclusão da tarefa do grupo a que originalmente pertencem. No entanto, também houve alunos que não gostaram do facto de terem de trabalhar com outros colegas do grupo “adversário” ou de terem de “saltitar” de grupo em grupo. Os registos das autoavaliações produzidas pelos alunos podem ser vistos no Quadro 13, mostrando que os alunos desenvolveram positivamente ações de tomada de iniciativa, pesquisa de informação, comunicação de informação, realização de tarefas e que reinou a disciplina e o respeito pela opinião dos outros colegas.

Quadro 13 - Perceção dos alunos sobre as suas atitudes (Jigsaw I).

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa Informação	Comunico Informação	Realizo tarefas	Respeito Opinião	Partilho Material	Sou Indisciplinado	Tomo Iniciativas
I	Adelina	3	3	2	3	3	1	2
	Rodrigo	3	3	2	3	3	1	3
	Leonardo	3	3	3	3	2	1	3
	Alda	3	3	2	2	2	1	3
II	Belmira	3	3	3	2	3	1	3
	Camila	3	3	2	3	3	2	3
	Eduardo	3	2	3	3	2	1	3
	Bruno	3	3	3	2	3	1	3
III	Daniela	2	3	3	3	3	2	3
	Luiz	3	3	3	3	3	1	2
	Henrique	2	3	3	3	3	2	3
	Eduarda	3	3	3	3	3	1	2
IV	Fátima	3	3	3	2	3	1	3
	Gisela	3	3	3	2	3	1	3
	Igor	2	3	3	3	2	1	2
	Vitor	3	3	3	3	2	1	3
V	Diego	3	3	3	2	3	1	3
	Helena	3	3	3	3	3	1	2
	Júlio	2	3	3	3	3	2	3
	Carlos	3	3	3	3	2	2	3
	Irene	3	3	2	2	3	2	2

Simbologia utilizada no registo- Nenhuma vez (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3)

Os alunos Eduardo, Camila, Eduarda, Vitor, Helena, Daniela e Irene melhoraram as suas atitudes nesta última atividade cooperativa desenvolvida. A aluna Helena apresentou um desempenho que ainda não tinha atingido durante intervenção cooperativa. Esta evolução foi considerada muito gratificante porque a aluna havia demonstrado um fraco desempenho na pré-intervenção pedagógica e durante as primeiras atividades desenvolvidas na intervenção propriamente dita já que afirmava não gostar do grupo em que estava inserida e não demonstrava interesse pelos trabalhos realizados no grupo. A aluna Irene, apesar de ter melhorado as suas atitudes ao longo das aulas cooperativas, ainda revelou ter dificuldades em tomar iniciativas, realizar tarefas e respeitar a opinião dos outros membros do grupo. Também o aluno Igor manteve dificuldades em partilhar material e tomar iniciativa, o que pode por em causa a aquisição de atitudes de autonomia e cooperação.

Registos do professor. A observação do professor não diferiu muito da perceção que os alunos tiveram sobre as suas atitudes durante a realização desta atividade (ver Quadro 14). Também no ponto de vista do professor foi notória a consolidação de aquisição de atitudes de cooperação, responsabilidade e autonomia em muitos alunos, nomeadamente, Rodrigo, Leonardo, Bruno, Luiz, Fátima, Gisela, Vitor, Diego e Carlos.

Quadro 14 - Percepção do professor sobre as atitudes dos alunos (Jigsaw I)

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa a informação (R,A)	Comunica a informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas Por sua iniciativa (R,A)	Responsabiliza-se pela tarefa (R,A)	Participa em actividade (R,Coop)	Comunica ideias próprias (Coop)
I	Adelina	3	3	2	2	3	3
	Rodrigo	3	3	3	3	3	3
	Leonardo	2	3	3	2	3	3
	Alda	3	3	2	2	3	2
II	Belmira	3	3	2	3	3	2
	Camila	3	2	2	3	3	2
	Eduardo	3	3	2	2	3	3
	Bruno	3	3	3	2	3	3
III	Daniela	3	3	2	2	3	3
	Luiz	2	3	3	3	3	3
	Henrique	3	3	2	3	2	3
	Eduarda	3	3	2	3	3	2
IV	Fátima	3	3	3	3	3	3
	Gisela	3	2	3	3	3	3
	Igor	3	3	2	3	3	2
	Vitor	3	2	3	3	3	3
V	Diego	3	3	3	2	3	3
	Helena	3	3	2	2	3	3
	Júlio	3	3	3	2	3	2
	Carlos	3	3	2	3	3	3
	Irene	3	3	2	3	3	2

R- responsabilidade ; A- autonomia; Coop- cooperação
 Simbologia utilizada no registo – Nenhuma vez (1); Algumas Vezes (2); Muitas Vezes (3)

4.5. Pré-teste e teste final

No início e no final das atividades cooperativas os alunos realizaram testes individuais. O pré-teste foi aplicado antes da pré-intervenção pedagógica e versou sobre as medidas de localização, com o intuito de identificar os conhecimentos prévios relativamente aos temas a desenvolver. O teste final foi aplicado após a intervenção pedagógica e pretendeu inferir os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante o desenvolvimento das aulas. A comparação dos resultados deste teste com os resultados do pré-teste permite concluir se existiu, ou não, progressão dos conhecimentos. No pré-teste, conforme se pode verificar no Quadro 15, apenas sete alunos tiveram uma classificação positiva e destes apenas três conseguiram notas superiores a onze valores. Houve

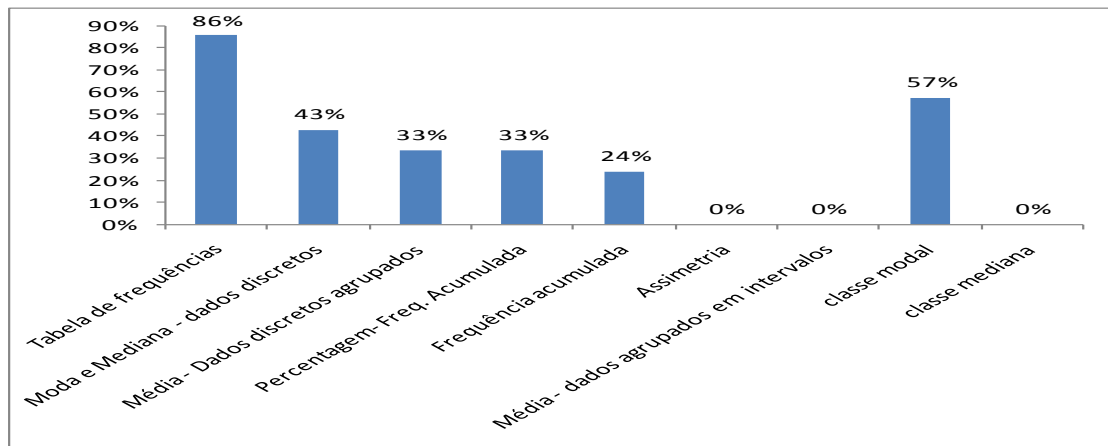
catorze alunos com classificações negativas, dez dos quais com notas iguais e inferiores a cinco valores.

Quadro 15 - Resultados dos alunos no pré-teste

Avaliação Diagnóstica (Média) - 2º Período - 10ºLH - 2011/2012												
		Tabela de frequências	Moda e Mediana - dados discretos	Média - Dados discretos agrupados	Porcentagem- Freq. Acumulada	Frequência acumulada	Assimetria	Média - dados agrupados em intervalos	classe modal	classe mediana		
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	Total	
Nº	Nome	2	2	3	2	2	2	3	2	2	20	
1	Adelina	2	1	0	2	0	0	0	2	0	7	
2	Rodrigo	2	1	0	0	0	0	0	2	0	5	
3	Leonardo	1	2	3	2	2	0	0	2	0	12	
4	Alda	2	2	3	1	2	0	0	2	0	12	
5	Belmira	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	
6	Camila	2	1	3	2	2	0	0	0	0	10	
7	Eduardo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
8	Bruno	2	1	2	0	0	0	0	0	0	5	
9	Daniela	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	
10	Luiz	2	2	2,5	1	0	0	0	2	0	9,5	
11	Henrique	2	1	3	2	2	0	2	2	0	14	
12	Eduarda	2	2	3	2	0	0	0	0	0	9	
13	Fatima	2	2	3	1	0	0	0	2	0	10	
14	Gisela	2	2	2	2	0	0	0	2	0	10	
15	Igor	2	1,5	0	0	0	0	0	0	0	3,5	
16	Vitor	2	1	0	0	0	0	0	2	0	5	
17	Diego	2	1	0	0	0	0	0	2	0	5	
18	Helena	2	2	3	1,5	0	0	0	2	0	10,5	
19	Júlio	1,5	1	0	0	0	0	0	0	0	2,5	
20	Carlos	2	1	0	2	2	0	0	2	0	9	
21	Irene	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	
		18	9	7	7	5	0	0	12	0	7	
		86%	43%	33%	33%	24%	0%	0%	57%	0%	33%	

Os alunos tiveram bons resultados apenas na questão relacionada com a tabela de frequências. As questões relacionadas com a frequência acumulada, assimetria, média de dados agrupados em intervalos e classe mediana foram aquelas em que demonstraram maiores dificuldades (ver Quadro 16). Registre-se a ausência de respostas corretas nas categorias assimetria, média de dados agrupados em intervalos e classe mediana.

Quadro 16 - Percentagem de alunos com respostas corretas no pré-teste.



Através da análise dos resultados do teste final (ver Quadro 17), verifica-se que houve desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos por parte dos alunos traduzido na melhoria global dos resultados. Mesmo as alunas Eduarda e Irene, embora continuando com resultados negativos, melhoraram os seus desempenhos. Este cenário de melhoria traduz o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal (Vigotsky, 1987) e evidencia também a promoção de competências cognitivas na aprendizagem da matemática.

Quadro 17 - Resultados dos alunos no teste final

1ª Avaliação Sumativa - 2º Período - 10º LH - 2011/2012																
	Amostra	Frequência relativa	Porcentagem - gráfico circular	Tabela de frequências - caso discreto	Construção - gráfico de barras	Porcentagem	Tabela de frequências - caso contínuo	Frequências absoluta acumulada	Frequência relativa acumulada	Classificação - variável estatística	Resolução de problemas - gráfico circular	Resolução de problemas - gráfico circular	Média - dados agrupados - variável discreta	Média - dados agrupados em intervalos	Total	
	1	1,5	1,5	2	1	1	1,5	1	1	1,5	1,5	1,5	2	2	20	
Adelina	0	1,5	1,5	2	1	0	1,5	0	0,5	1,5	1,5	0,5	1,5	1	14	
Rodrigo	0	1,5	1,5	2	1	0,5	1,5	0	1	1	1,5	1,5	2	2	17	
Leonardo	1	1,5	1,5	0,5	1	1	1,5	0,5	1	0	1,5	1,5	2	2	16,5	
Alda	1	1,5	0	1,5	0,5	0	1,5	1	0,5	0,5	0	1,5	1	1	11,5	
Belmira	1	1,5	1,5	2	1	0	1,5	0	0	1,5	0	1,5	1	1	13,5	
Camila	1	1,5	1,5	1,5	0,5	0	1,5	0	0,5	0,5	0,5	1,5	2	1,5	14	
Eduardo	1	1,5	1,5	1,5	0	0	1,5	0	0,5	0	0	1,5	2	1,5	12,5	
Bruno	0	0	0	2	0	0	1,5	1	0	1,5	1,5	0	1,5	1	10	
Daniela	0	1,5	1,5	1,5	0	0	1,5	0	0,5	1,5	0	1	1	1	11	
Luíz	0	1,5	0	2	1	0	1,5	0	0,5	1	0	1,5	1	2	12	
Henrique	1	1,5	1,5	2	1	1	1,5	1	0,5	1	1,5	1,5	2	1,5	18,5	
Eduarda	0	1,5	1,5	2	0,5	1	1,5	1	1	0,5	1	1,5	2	2	17	
Fátima	0	1,5	1,5	2	0,5	1	1,5	1	1	0,5	1	0	2	2	15,5	
Gisela	1	1,5	1,5	2	1	0,5	1,5	1	0	0,5	1,5	1,5	2	1,5	17	
Igor	0	1,5	1,5	2	1	0	1,5	0	0	0	0	0	2	0	9,5	
Vitor	0	0	0	2	0	0	1,5	0	0	0	0	1,5	2	2	9	
Diego	1	1,5	1,5	1	0	0,5	1,5	1	0	1	0	1,5	0	1	11,5	
Helena	1	1,5	1,5	2	1	0	1,5	1	1	0	0	0	1	0	11,5	
Júlio	0	1,5	0	1,5	0	0	1,5	0	0,5	0	0,5	0,5	2	2	10	
Carlos	1	1,5	0	2	0,5	1	1,5	1	1	0	1,5	1,5	2	1,5	16	
Irene	1	0	1,5	1,5	1	1	1,5	0	0	1,5	0	1,5	0	1,5	12	

Ao comparar-se os resultados do pré-teste e do teste final concernente ao desempenho cognitivo conclui-se que os alunos nas questões relacionadas com o trabalho realizado na intervenção pedagógica recorrendo aos diversos métodos de aprendizagem cooperativa, mostraram um desenvolvimento positivo traduzido na obtenção de resultados positivos e melhoria dos resultados obtidos no pré-teste. Conclui-se, também, que os alunos Rodrigo, Fátima, Alda, Daniela, Bruno, Henrique e Gisela que tiveram os

melhores desempenhos cognitivos são, igualmente, os que registaram melhores desempenhos atitudinais. Do mesmo modo, constatou-se que os alunos que tiveram os desempenhos cognitivos menos satisfatórios com resultados mais baixos são os que manifestaram menor aquisição das atitudes de cooperação, de responsabilidade e de autonomia, propostas para investigação durante a intervenção em sala de aula. Assim, através desta análise dos dados, pode concluir-se que a aprendizagem cooperativa traduzida no trabalho em grupo desenvolvido na sala de aula contribuiu para o desenvolvimento das competências atitudinais previstas e para a aquisição e melhoria dos conhecimentos matemáticos, elevando o nível cognitivo dos participantes em estudo.

4.6. Questionário final

Após a aplicação de diversas estratégias cooperativas em sala de aula, os alunos preencheram o questionário final com questões abertas permitindo-lhes manifestar as suas ideias e sentimentos sobre a estratégia da aprendizagem cooperativa implementada na sala de aula.

Questão 1 (Refere os aspetos que mais gostaste no desenvolvimento das aulas de trabalho de grupo). Pelas respostas dos alunos sobre os aspetos que mais gostaram durante a implementação da atividade cooperativa na aprendizagem da matemática (ver Quadro 18) são nítidas as opiniões favoráveis ao trabalho de grupo, sendo adiantadas razões bastante diversificadas, como sejam “a partilha de conhecimento”, a aprendizagem de “novas técnicas de trabalhar em grupo”, a realização das tarefas, o respeito pela “opinião dos outros” ou o estar em grupos com os colegas.

Quadro 18 - Respostas à questão 1 do questionário final

Adelina	Gostei mais de trabalhar com os meus colegas, realizar tarefas, respeitar opinião dos outros, partilhar os materiais, etc
Alda	Gostei do facto de ficarmos juntos e termos dois professores, aprende novas técnicas.
Eduardo	Gostei de tudo principalmente das técnicas de trabalho de grupo.
Bruno	Gostei de tudo, porque partilhei tudo que sabia e aprende com os meus colegas.
Daniela	Aprende a obedecer as regras de um trabalho de grupo.
Luiz	Gostei de trabalhar em grupo e sobre os conteúdos estudados.
Euarda	A aprendizagem é muito mais fácil.
Fátima	Gostei de tudo, principalmente da nova maneira de trabalhar em grupo e da maneira como interagimos uns com os outros.
Gisela	Gostei da convivência no grupo e das novas técnicas de trabalhar em grupo.
Diego	Patilha de conhecimento entre os colegas.
Helena	Gostei de todos os aspectos de trabalho de grupo.
Irene	Este trabalho está a fazer -me ser mais inteligente.

Questão 2 (Refere os aspetos que menos gostaste no desenvolvimento das aulas de trabalho de grupo). A maioria dos alunos não apontou aspetos negativos, reforçando a ideia que a experiência foi significativa para eles (ver Quadro 19). Dos aspetos negativos referidos, a aluna Gisela recordou ter havido “fraca participação dos (...) colegas na resolução das tarefas” e a aluna Belmira realçou “o facto de não ter concluído alguns trabalhos” propostos.

Quadro 19 - Respostas à questão 2 do questionário final

Leonardo	Não há nenhum aspeto de gostei menos.
Alda	Muito trabalho, muito cansativo.
Belmira	O fato de não ter concluído alguns trabalhos.
Camila	Gostei de tudo, nada ficou de fora.
Eduardo	Não há nada que eu não tenha gostado.
Bruno	Gostei de tudo.
Daniela	Trabalha - se muito, temos pouco tempo para acabar os exercícios, trabalhamos a pressa.
Luiz	Gostei de todos os aspetos.
Eduarda	Não há aspetos negativos.
Fátima	Em geral gostei de tudo e principalmente do meu grupo.
Gisela	Fraca participação dos meus colegas na resolução das tarefas.
Helena	Não houve nenhum aspeto que eu não tivesse gostado.
Júlio	O meu grupo não favorece - me em nada

Questão 3 (Diz como funcionou o teu grupo). Inequivocamente os grupos de trabalho, na perspetiva dos alunos, funcionaram de forma muito positiva (ver Quadro 20). O aluno Leonardo afirmou que o seu grupo funcionou de forma excelente, o que faz transparecer que excedeu as suas expectativas. Os alunos Eduardo e Júlio fizeram menção a aspetos menos positivos, como conflitos que decorreram no início dos trabalhos cooperativos. Os alunos Bruno, Daniela e Luíz realçaram a partilha mútua, a colaboração entre todos ou a aceitação de todas as opiniões expressas. Até a aluna Helena, que durante a intervenção em sala de aula revelou desempenhos pouco positivos, referiu-se ao funcionamento do seu grupo como tendo sido “maravilhoso, com disciplina e respeito pelos outros”. A responsabilidade, uma das atitudes proposta para análise neste estudo, foi acentuadamente visível nas respostas dos alunos Daniela, Helena e Luíz, reforçando que “todos colaboramos e cada um cumpre com seu papel”

mas “com disciplina e respeito pelos outros” ou compreendendo que “todas as opiniões eram aceitáveis”.

Quadro 20 - Respostas à questão 3 do questionário final

Rodrigo	Foi fixe, mas faltou um pouco mais de colaboração de alguns colegas.
Leonardo	Foi por excelência.
Eduardo	No princípio houve algumas contradições entre nós mas depois tudo ficou bem.
Bruno	Funcionou da melhor forma possível, partilhou -se tudo mutuamente.
Daniela	Foi óptimo, foi o melhor grupo que já trabalhei até agora, todos colaboramos e cada um cumpre com seu papel.
Luiz	Foi bom, e todas as opiniões eram aceitáveis.
Eduarda	Foi bom e muito proveitoso.
Fátima	Foi razoável porque houve pessoas que trabalhavam mais do que as outras.
Diego	Muito bom
Helena	Foi maravilhoso, com disciplina e respeito pelos outros.
Júlio	Com muita ignorância, muitos não sabem e não baixam para aprender.

Questão 4 (Viste algumas vantagens nesta forma de aprender? Se sim, quais?). Apenas uma aluna entendeu que não houve vantagens na aprendizagem através de trabalhos de grupo porque “não há explicação do professor”. Todos os outros alunos apontaram vantagens (ver

Quadro 21), com diversas designações, realçando as que traduzem aquisição de competências cognitivas e atitudinais (responsabilidade, autonomia, cooperação). A responsabilidade está patente nas opiniões dos alunos Carlos, Luiz e Adelina, valorizando “o facto de cada um ter uma função dentro de grupo” ou destacando a “maior responsabilidade na forma de trabalhar em grupo” ou a “nova forma de estar, trabalhar, organizar e encarar a responsabilidade”. As alunas Eduarda e Fátima reforçaram a autonomia dado que se “aprende matemática com mais vontade e interesse”. Os alunos Rodrigo, Diego, Henrique, Gisela e Eduardo referiram a cooperação, “normalmente quando eu não sabia algo havia sempre alguém que sabia

para me explicar”, reconhecendo-se nas suas respostas o crescimento da zona de desenvolvimento proximal, na medida em que houve muita troca de conhecimentos e ajuda dos alunos considerados mais competentes aos elementos com mais dificuldades.

Quadro 21 - Respostas à questão 4 do questionário final

Adelina	Sim. O facto de cada um ter uma função dentro de grupo.
Rodrigo	Sim. Troca de conhecimento com os colegas.
Alda	Sim. Novas maneiras de trabalhar em grupo.
Belmira	Não. Porque não há explicação do professor.
Camila	Sim. Mais aprendizagem, menos isolamento e mais conhecimento
Eduardo	Sim. Porque normalmente quando eu não sabia algo, havia sempre alguém que sabia para me explicar.
Luíz	Sim. Maior responsabilidade na forma de trabalhar em grupo.
Henrique	Sim. Ter partilhado várias ideias com os meus colegas, ter conhecido mais as suas formas de trabalhar.
Eduarda	Sim. É muito mais fácil a aprendizagem em grupo.
Fátima	Sim. Aprende matemática com mais vontade e interesse.
Gisela	Sim. Realizar as tarefas mais facilmente, aceitar as opiniões dos colegas facilmente, etc
Igor	Sim. Tive mais conhecimentos trabalhando em grupo.
Diego	Sim. Organização de grupo, partilha de conhecimento.
Júlio	Sim. Melhor aproveitamento na aprendizagem.
Carlos	Sim. Nova forma de estar e trabalhar no grupo, nova forma de organizar, nova forma encarar a responsabilidade

Questão 5 (O que dirias a outros colegas que não conhecem a aprendizagem cooperativa?). Todos os alunos deram indicações positivas que traduzem uma boa satisfação em ter conhecido e trabalhado a matemática com métodos da aprendizagem cooperativa (ver

Quadro 22). Em muitas respostas, para além de transparecer a aquisição de atitudes de cooperação e autonomia, foi feita a ligação às aprendizagens matemáticas. Por exemplo, Igor afirmou que a aprendizagem cooperativa “é muito boa para aquisição de

conhecimento da matemática” e Leonardo diria aos outros colegas que “com aprendizagem cooperativa é mais fácil aprender matemática”.

Quadro 22 - Respostas à questão 5 do questionário final

Adelina	Diria que adorei a experiencia e que é uma boa forma de aprender.
Leonardo	Com Aprendizagem Cooperativa é mais fácil aprender matemática.
Eduardo	Que é uma forma muito boa de aprender e de ensinar.
Bruno	Que foi bom trabalhar dessa forma e que experimentassem.
Luíz	Diria que é bom participar no trabalho cooperativo porque aprende muito como se trabalha no grupo.
Fátima	Que tentassem essa nova forma de aprendizagem que alem de nos dar mais vontade de aprender, nos ajuda a interagir com os outros.
Gisela	Que participassem nesta actividade porque tem vantagens importantes.
Igor	Que essa forma de trabalhar é muito boa para aquisição de conhecimento da matemática
Vítor	Que é fantástico e criativo.
Diego	Que procurem participar porque aprendizagem cooperativa tem vantagens boas.
Helena	Que procurasse o professor para lhes ensinar a trabalhar em grupo.
Júlio	Que experimentem também porque essa aprendizagem ajuda muito.
Carlos	Que experimentem e levem a serio a aprendizagem cooperativa.

Capítulo V - Conclusões do Estudo

Neste capítulo são apresentadas as conclusões do estudo e desenvolve-se ao longo de três secções: (1) uma síntese do estudo; (2) principais conclusões do estudo; e (3) considerações finais, limitações e agenda de futuro.

5.1. Uma síntese do estudo

O presente estudo refere-se a uma experiência de aprendizagem cooperativa, baseada na teoria socioconstrutivista de Vygotsky (1987), desenvolvida na aula de matemática com vinte e um alunos (onze rapazes e dez raparigas) do 10.º ano de escolaridade, do ensino secundário, de uma escola do distrito de Água Grande, São Tomé e Príncipe. O principal propósito consistiu em identificar e compreender perceções dos alunos sobre essa metodologia de aprendizagem, nomeadamente sobre o desenvolvimento de competências cognitivas e atitudinais de cooperação, autonomia e responsabilidade, e analisar de que forma a aprendizagem cooperativa pode contribuir para a promoção dessas competências relacionadas com a aprendizagem da matemática.

Partindo-se do pressuposto que é uma metodologia aplicável em qualquer disciplina escolar, a aprendizagem cooperativa pode, como já referido, (i) contribuir para os alunos compreenderem melhor a matemática; (ii) estimular o trabalho em equipa, o auxílio mútuo, a troca de ideias e a resolução de problemas em conjunto; e (iii) potenciar significativamente o desenvolvimento de atitudes e competências melhorando as aprendizagens matemáticas (Chaves & Pinto, 2005; Fontes & Freixo, 2004; Johnson & Johnson, 1999; Johnson, Johnson & Holubec, 1999; Kagan, 1985; Ribeiro, 2006; Scheibel, Silveira, Resende & Júnior, 2009; Slavin, 1999).

O estudo segue uma abordagem de natureza qualitativa e interpretativa (Fortin, Grenier & Nadeau, 1999; Lessard-Hébert, 1996). Dado que a investigação tem por base uma intervenção pedagógica na sala de aula, a recolha de dados recorreu a grelhas de observação elaboradas pelo professor da turma, a diários dos alunos, dos grupos e da

turma, a testes e a um questionário final, e a sua análise foi orientada para a identificação, sistematização e categorização da informação recolhida.

A intervenção pedagógica em sala de aula realizou-se no segundo período do ano letivo de 2011/2012, numa turma de 10.º ano, e incidiu na abordagem do tema matemático “medidas de localização”. A intervenção decorreu durante dezoito aulas de quarenta e cinco minutos, excluindo as aulas de pré-intervenção. As atividades cooperativas desenvolvidas foram o Co-op Co-op, o STAD, a Controvérsia Académica e o Jigsaw I (Johnson & Johnson, 1999; Ribeiro, 2006).

No início do estudo aplicou-se um pré-teste para identificar conhecimentos prévios dos alunos sobre as medidas de localização. No final, os alunos resolveram um teste, para avaliar os conhecimentos matemáticos sobre os temas tratados, e um questionário para recolher as suas opiniões sobre a estratégia da aprendizagem cooperativa implementada na sala de aula.

5.2. Principais conclusões do estudo

Nesta secção são expostas as principais conclusões deste trabalho organizadas em torno dos dois objetivos do estudo: (a) perceções dos alunos acerca da metodologia de aprendizagem cooperativa na aula de matemática; e (b) contribuição da metodologia de aprendizagem cooperativa no ensino e na aprendizagem da matemática.

(a) Perceções dos alunos acerca da metodologia de aprendizagem cooperativa na aula de matemática

Os aspetos que os alunos mais gostaram durante a implementação da atividade cooperativa na aprendizagem de matemática na sala de aula foram a partilha de conhecimentos, a aprendizagem de novas técnicas de trabalhar em grupo, a realização das tarefas, o respeito pela opinião dos outros e o estar em grupos com os colegas. Estas ideias estão em consonância com outros estudo (Aguado Díaz, 2000) que destacam que a aprendizagem cooperativa em sala de aula pode estimular, de uma forma significativa, os alunos na construção e desenvolvimento do pensamento matemático e na convivência social pois, ao trabalharem em grupo, criam relações de amizade e espírito

de ajuda mais efetivas, perdendo grande parte de seu egocentrismo natural e ganhando gosto e atração pela matemática, passando a compreendê-la e a usá-la melhor.

Todos os alunos referiram indicações positivas que traduzem numa satisfação em ter aplicado métodos da aprendizagem cooperativa na aula de matemática, refletidas em comentários de alunos como “a aprendizagem cooperativa é muito boa para aquisição de conhecimento da matemática” ou “com a aprendizagem cooperativa torna mais fácil aprender matemática”. Esta evidência do presente trabalho é sustentada por outros estudos (Ribeiro, 2006; Vygotsky, 1987), que revelam que os alunos aprendem mais e melhor quando trabalham em cooperação e interagem com companheiros mais capazes.

A maioria dos alunos também reconheceu mais vantagens no ensino e aprendizagem da matemática utilizando a metodologia da aprendizagem cooperativa, visto que esta forma de trabalho permite um maior desenvolvimento de competências cognitivas e atitudinais, como a responsabilidade, a autonomia ou a cooperação. A responsabilidade foi valorizada pelo facto de cada aluno assegurar uma função e uma responsabilidade específica dentro do grupo. O reforço da autonomia justificou-se porque “aprende-se matemática com mais vontade e interesse”. Já o destaque da cooperação revelou-se porque “normalmente quando eu não sabia algo havia sempre alguém que sabia para me explicar”. Estas evidências do estudo estão alinhadas com o reconhecimento da importância da atribuição e o cumprimento de papéis dentro de grupo de aprendizagem cooperativa (Johnson & Johnson, 1999; Ribeiro, 2006) para assegurar grupos de aprendizagem cooperativa equilibrados e bem sucedidos e todos os elementos terem consciência de que forma podem contribuir para o grupo, nomeadamente com a sua função específica, e consigam valorizar-se mutuamente.

Mas também foram referidas pelos participantes algumas desvantagens da metodologia da aprendizagem cooperativa relacionadas com o papel do professor, nomeadamente, “não há [tanta] explicação do professor”. Esta afirmação alerta para a relevância das atuações do professor em aulas de trabalho mais colaborativo como referido em outros estudos (Johnson & Johnson, 1999), devendo definir os objetivos do trabalho, preparar os materiais a usar, conceber um ambiente propício à aprendizagem cooperativa, motivar os alunos para a realização das tarefas e explicar os procedimentos cooperativos a adotar.

(b) Contribuição da metodologia de aprendizagem cooperativa no ensino e na aprendizagem da matemática

A controvérsia acadêmica foi o método cooperativo que os alunos mais gostaram de seguir e em que desenvolveram mais atitudes positivas. Esta evidência é suportada no entusiasmo generalizado que se verificou durante os trabalhos realizados e nos dados retirados da autoavaliação. Quase todos os alunos também reagiram muito bem ao método Jigsaw I, pelo facto de terem trabalhado em diferentes grupos e de se sentirem responsáveis por uma parte importante para a conclusão da tarefa do grupo a que originalmente pertenciam. No entanto, também houve alguns outros que não gostaram de terem de trabalhar com outros colegas de um grupo “adversário” ou de terem de “saltitar” de grupo em grupo. Os alunos desenvolveram ações positivas de tomada de iniciativa, de pesquisa de informação, de comunicação de informação, de realização de tarefas, reinando a disciplina e o respeito pela opinião dos outros colegas.

A aprendizagem cooperativa ajudou a generalidade dos alunos a melhorar o respetivo desempenho matemático. No pré-teste, apenas sete alunos tiveram uma classificação positiva e destes somente três conseguiram notas superiores a onze valores. Dos catorze alunos com classificações negativas, dez obtiveram notas iguais e inferiores a cinco valores. Após a aplicação dos métodos de aprendizagem cooperativa na sala de aula de matemática houve um progresso nos conhecimentos matemáticos por parte dos alunos traduzido na melhoria global dos resultados obtidos. Este cenário de melhoria traduz o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal (Ribeiro, 2006; Vigotsky, 1987) e evidencia também a promoção de competências cognitivas na aprendizagem da matemática.

Os resultados do estudo realçam que os alunos com melhores desempenhos cognitivos também revelaram melhores desempenhos atitudinais. Do mesmo modo, os alunos com desempenhos cognitivos menos satisfatórios com resultados mais baixos foram os que manifestaram menor aquisição das atitudes de cooperação, de responsabilidade e de autonomia. Esta constatação tem fundamento na teoria socioconstrutivista (Vygotsky, 1987) ligando a aquisição de processos cognitivos superiores a atividades sociais de colaboração e promoção das aprendizagens.

No cômputo geral, e como o verificado em outros estudos (Johnson & Johnson, 1999; Ribeiro, 2006; Scheibel, Silveira, Resende & Júnior, 2009), os métodos de aprendizagem cooperativa desenvolvido na sala de aula de matemática, para além do desenvolvimento das competências atitudinais previstas, contribuíram para a aquisição e melhoria dos conhecimentos matemáticos dos participantes em estudo, elevando o respetivo nível cognitivo.

5.3. Considerações finais, limitações e agenda de futuro

A razão desta investigação teve origem, por um lado, no desejo do investigador comprovar os bons resultados obtidos empiricamente, nas suas aulas de diversas disciplinas relacionadas com a matemática, resultantes da adoção e implementação do trabalho com grupos cooperativos e, por outro lado, o desejo de aplicar e confrontar, com as necessárias adaptações, o estudo de Ribeiro (2006) num ambiente diferente, ou seja, num outro país, num outro ano de escolaridade e numa outra disciplina.

As limitações mais marcantes deste estudo prendem-se com diversos aspetos, como sejam: (i) a dificuldade da integração das atividades cooperativas no desenvolvimento curricular a seguir pelo professor de matemática que se predispôs a participar e envolver-se na investigação; (ii) a inexistência da prática de trabalho de grupo por parte da generalidade dos professores, acarretando dificuldades acrescidas aos alunos do estudo para ganharem o ritmo de trabalho cooperativo, dado que apenas o professor de matemática recorria de forma constante ao trabalho de grupo; e (iii) resistência de alguns alunos em aceitarem ou adaptarem-se a novas práticas e técnicas de trabalho de grupo, embora essa resistência se tenha esbatido ao longo do estudo.

Face a estas circunstâncias, várias recomendações, a diferentes níveis, podem ser sugeridas para estudos futuros a desenvolver na temática deste trabalho, nomeadamente: (i) as técnicas cooperativas a trabalhar em sala de aula devem fazer parte das orientações curriculares dos programas da disciplina e integrar as práticas do professor; (ii) a formação de professores deve prever ações que abordem a implementação da atividade cooperativa na sala de aula; (iii) a cooperação entre os professores de todas as disciplinas nas técnicas de trabalho de grupo deve ser fomentada de modo a diminuir o abismo entre a forma de trabalho de grupo segundo a perspetiva socioconstrutivista e o

trabalho de grupo mais tradicional com regras menos estruturadas; e (iv) a aplicação de atividades cooperativas deve ser alargada a outros anos de escolaridade e a outros temas matemáticos.

Estas recomendações fazem todo o sentido dado que, tal com evidenciado por este estudo, a aprendizagem cooperativa valoriza e potencia um desenvolvimento sustentado de competências cognitivas e atitudinais, permitindo aos alunos aprendizagens matemáticas (matemáticas) mais significativas e mais sólidas.

Referências Bibliográficas

- Aguado Díaz, M. J. (2000). *A educação intercultural e aprendizagem cooperativa*. Porto: Porto Editora.
- Bessa, N., & Fontaine, A. (2002) *Cooperar para aprender: Uma introdução à aprendizagem cooperativa*. Porto: Edições ASA.
- Chaves, R.. & Pinto, C. (2005). Atividades de trabalho experimental no ensino das ciências: Um plano de intervenção com alunos do ensino básico. *Enseñanza de las ciencias, Número extra, VII congreso*.
- Fortin, M. F., Grenier, R., & Nadeau, M. (1999). *O processo de investigação: Da conceção à realização*. Loures: Lusociências.
- Fontes, A., & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a aprendizagem cooperativa*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Kagan, S. (1985). *Cooperative learning resources for teachers*. Riverside: University of California.
- Lessard-Hébert, M. (1996). *Pesquisa em educação*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Joaniquet, P. (2004). Tutoría entre iguales: El aprendizaje cooperativo, una competencia básica, *Aula, 132*, 76-77.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *Aprender juntos y solos: Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A.
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Martins, C., Pires, M. V., & Barros, P. (2009). Conhecimento estatístico: Um estudo com futuros professores. Em C. Costa, E. Mamede & F. Guimarães (Orgs.), *Números e estatística: Refletindo no presente, perspetivando o futuro – Atas do*

XIX *EIEM*. Vila Real: Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. (edição em CD-ROM).

Martins, M.E., & Ponte, J. P. (2010). *Organização e tratamento de dados*. Lisboa: DGIDC, Ministério da Educação.

Menezes, M. G., Barbosa, R., & Jófili, Z. (2007). Aprendizagem cooperativa: O que pensam os estudantes?. *Linguagens, Educação e Sociedade*, 17, 51-62.

Mir, C., Casteleiro, J., Castelló, I., Ciera, I., Garcia, M., Jorba, A., Lecinena, M., Molina, L., Pardo, A., Rué, J., & Torredemer, I. (1998). *Cooperar en la escola: La responsabilidade de educar para a democracia*. Barcelona: Biblioteca de Aula.

National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática. (edição original em inglês, 2000)

Pires, D., Morais, A., & Neves, I. (2004). Desenvolvimento científico nos primeiros anos de escolaridade: Estudo de características sociológicas da prática pedagógica. *Revista de Educação*, XII(2).

Pires, M. V. (2011). Tarefas de investigação na sala de aula de matemática: Práticas de uma professora de matemática. *Quadrante*, 11(1), 55-81.

Pujolás, P. (2001). *Atencion a la diversidad y aprendizaje cooperativo en educacion obligatoria*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Ribeiro, C. (2006). Aprendizagem cooperativa na sala de aula: Uma estratégia para aquisição de algumas competências cognitivas e atitudinais definidas pelo Ministério da Educação - um estudo com alunos do 9.º ano de escolaridade (Dissertação de mestrado). Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Salvador, S. (1997) *Aprendizaje escolar y construccion del conocimiento*. Barcelona: Editorial Paidós Ibérica.

Scheibel, M., Silveira, R., Resende, L., & Júnior, G. (2009). Aprendizagem cooperativa: Uma opção metodológica para se trabalhar as questões da ciência e da

tecnologia nos cursos de formação de professores. In *I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia* (pp. 1506-1520). Brasil: Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Slavin, R. (1999) *Aprendizaje cooperativo: Teoría, investigación y práctica*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A.

Vygotsky, L. S. (1987). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

Anexos

Anexo 1 Grelha de observação

Grelha de observação

Actividade Desenvolvida _____ Observação realizada em ____/____/____

Grupo	Nomes dos alunos	Pesquisa a informação (R,A)	Comunica a informação (R,A,Coop)	Realiza tarefas Por sua iniciativa (R,A)	Responsabiliza-se pela tarefa (R,A)	Participa em actividade (R,Coop)	Comunica ideias próprias (Coop)
I	Adelina						
	Rodrigo						
	Leonardo						
	Alda						
II	Belmira						
	Camila						
	Eduardo						
	Bruno						
III	Daniela						
	Luiz						
	Henrique						
	Eduarda						
IV	Fatima						
	Gisela						
	Igor						
	Vitor						
V	Diego						
	Helena						
	Júlio						
	Carlos						
	Irene						

R- responsabilidade ; A- autonomia; Coop- cooperação

Simbologia utilizada no registo – Nenhuma vez (NV); Algumas Vezes (AV); Muitas Vezes (MV)

Anexo 2 Pré teste

Avaliação diagnóstica (pré teste) – 10º LH – 2º Período – 2011/2012

Medidas de localização

Tema1: Os filmes concorrentes a um festival de cinema realizado no Porto foram apreciados por um júri que lhes atribuiu a seguinte pontuação:

1, 5, 4, 4, 2, 4, 4, 3, 3, 4, 4, 1, 2, 2, 5, 4.

1. Elabore a tabela de frequências absolutas e relativas.
2. Indique o valor da moda e da mediana.
3. Calcule a média das pontuações.
4. Qual a percentagem de filmes que obtiveram uma pontuação superior a 2.
5. Quantos filmes obtiveram pontuações iguais ou inferiores a 3.
6. Classifique a distribuição quanto a assimetria.

Tema2: A tabela seguinte representa as alturas (em metros) dos alunos de uma turma do 10º ano:

Classes (alturas em metros)	f_i
[1,40; 1,46[3
[1,46; 1,52[9
[1,52; 1,58[8
[1,58; 1,64[4
[1,64; 1,70[1

7. Determine a média.
8. Identifique a classe modal.
9. Identifique a classe mediana.

S.Tomé, 06 de fevereiro de 2012

Anexo 3 Diário do aluno

Diário do Aluno Ficha de Trabalho n° ____

Nome: _____ N° _____

Turma _____ Actividade Desenvolvida _____

Responde ao questionário que se segue com sinceridade, pois ao fazê-lo estarás a contribuir para te conheceres melhor e reflectires sobre as tuas atitudes.

Pesquisa a informação:

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

Comunico a informação que recolhi:

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

Realizo as tarefas:

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

Respeitei a opinião dos outros:

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

Partilho o meu material:

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

Sou indisciplinado:

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

Tomo iniciativas:

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

Obrigada pela tua colaboração

STP, ____ de _____ de _____

Anexo 4 Questionario

Questionário

Este questionário tem como objectivo identificar opiniões dos alunos relativamente à aprendizagem Cooperativa. Por favor responde todas as questões

1- Refere os aspectos que mais gostaste no desenvolvimento das aulas de trabalho de grupo.

2- Refere os aspectos de que gostaste menos no desenvolvimento das aulas de trabalho de grupo.

3- Diz como foi o funcionamento do teu grupo.

4- Viste algumas vantagens nesta nova forma de aprender? Se sim quais são?

5- O que dirias a outros colegas que não conhecessem a Aprendizagem Cooperativa?

STP ____/____/____/ Obrigado

NOME: _____

Anexo 5 Trabalho sobre a média e controvérsia académica

INSTITUTO DIOCESANO DE FORMAÇÃO JOÃO PAULO II

Matemática Aplicada às Ciências Sociais (MACS) – 10º Ano LH – Ano Letivo 2011/2012

Trabalho de grupo – 2º Período – Propriedades da Média

Responda às questões de forma clara, indicando todos os cálculos que tiver de efetuar e todas as justificações necessárias.

1. Observe as seguintes distribuições:

Blusa 1	Blusa 2	Blusa 3
10€	15€	5€

Vestido 1	Vestido 2	Vestido 3
25€	10€	16€

- 1.1. Calcule a média dos preços das blusas.
 - 1.2. Calcule a média dos preços dos vestidos.
 - 1.3. Qual é a média do conjunto dos preços de blusas e vestidos. Justifique usando as propriedades da média.
2. Suponhamos que os números 8, 11, 12, 14, 15 e 18 são os valores de uma variável quantitativa.
- 2.1. Determine a média do conjunto de números dados.
 - 2.2. A partir do valor da média determinado na alínea anterior, determine a média dos seguintes números:
Nota: Justifique usando as propriedades da média.
- a) 80, 110, 120, 140, 150 e 180.
 - b) 28, 31, 32, 34, 35 e 38.
 - c) 84, 114, 124, 144, 154 e 184.
3. A média das idades de um grupo de pessoas é de 30 anos. Qual seria a média das idades de um outro grupo com o mesmo número de pessoas, mas em que cada pessoa é mais velha 2 anos? Justifique a resposta.

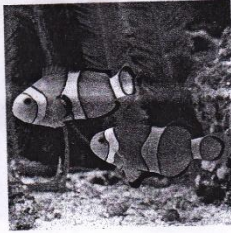
Bom Trabalho!

São Tomé, 17 de fevereiro de 2012

Actividades de síntese

Sugestão para trabalho de grupo

1 Vamos procurar defeitos...



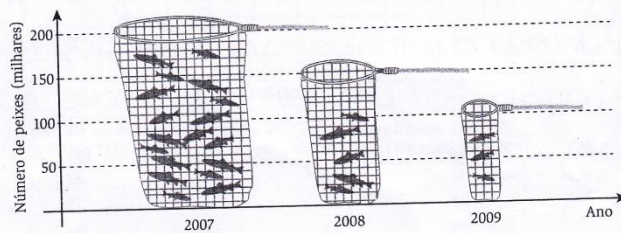
Uma forma de evitar a construção incorrecta ou menos correcta de um gráfico é criticarmos gráficos mal construídos.

Para cada situação explique porque o gráfico não está bem construído e construa outro com a mesma informação mas formalmente bem construído.

Explique ainda o que cada um dos gráficos pretende ou não enfatizar.

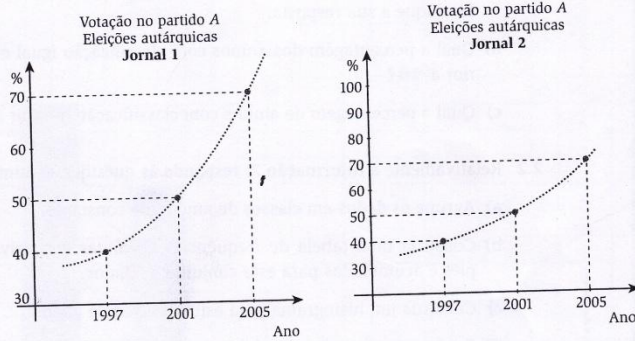
1.1 Decréscimo da população de peixes no lago

Consideremos a seguinte representação gráfica que pretende mostrar o decréscimo da população de peixes no lago, desde 2007.



1.2 Aumento da percentagem de votos

Dois jornais locais apresentam de forma diferente o aumento de percentagem de votos no partido A nas últimas eleições autárquicas.



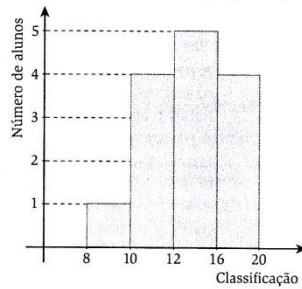
2 Estudos estatísticos numa turma

Na escola da Joana foram feitos vários estudos estatísticos.

Desse trabalho resultaram as seguintes informações.

Informação 1

Classificações em Língua Portuguesa da turma C do 10.º ano (1.º período)



Informação 2

Tempos, em minutos, que os 20 alunos da turma A do 10.º ano demoraram na resolução do teste de Matemática (1.º período)

94	88	85	83
87	80	85	70
73	77	89	85
87	83	81	79
74	76	82	85

2.1 Relativamente à **informação 1** responda às seguintes questões:

a) Algum dos alunos do 10.º C obteve classificação inferior a 4 ?

Justifique a sua resposta.

b) Qual a percentagem dos alunos com classificação igual ou superior a 16 ?

c) Qual a percentagem de alunos com classificação inferior a 16 ?

2.2 Relativamente à **informação 2** responda às seguintes questões:

a) Agrupe os dados em classes de amplitude constante.

b) Construa uma tabela de frequências absolutas e relativas simples e acumuladas para este conjunto de dados.

c) Construa um histograma para este conjunto de dados.

d) Qual a percentagem de alunos com tempo igual ou superior a 85 min?

Observação

Para uma amostra de dimensão n , sugere-se que o número de classes k seja o menor número inteiro tal que $2^k \geq n$.

Anexo 7 Quatro questões sobre a média

Ⓢ

INSTITUTO DIOCESANO DE FORMAÇÃO JOÃO PAULO II
Matemática Aplicada às Ciências Sociais (MACS) – 10º Ano LH – Ano Letivo 2011/2012
4ª Ficha de trabalho – 2º Período

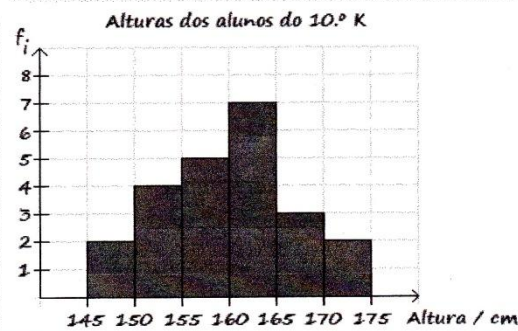
Responda às questões de forma clara, indicando todos os cálculos que tiver de efetuar e todas as justificações necessárias.

1. Considere a variável idade (em anos) dos alunos de uma turma, cuja distribuição é definida pela tabela:

x_i (idade)	13	14	15	16	17
f_i	2	7	9	3	2

Determine a média. Apresente o resultado com uma casa decimal.

2. Observe o seguinte histograma.



- 2.1. Calcule um valor aproximado para a média das alturas dos alunos do 10.º K. Apresente o resultado arredondado às unidades.
- 2.2. Use a calculadora gráfica para determinar um valor aproximado para a média das alturas dos alunos do 10.º K.
3. A partir das classificações obtidas na disciplina de Inglês pelos alunos de uma turma do 7.º Ano, calcularam-se as frequências relativas (fr_i) das diferentes classificações e obtiveram-se os valores da tabela:

Nível	1	2	3	4	5
fr_i	0,05	0,20	0,45	0,20	0,10

Calcule, com aproximação às unidades, a classificação média dos alunos da turma na disciplina de Inglês.

4. Num autocarro seguiam 50 passageiros cuja média de idades era 45 anos. Na paragem, junto de uma escola, saíram 10 passageiros, jovens, cuja média de idades era 17 anos. Sabendo que não entrou ninguém no autocarro, qual é a média de idades dos passageiros que ficaram?