



**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Tânia da Silva Vieira

**O Jogo na aprendizagem da Geometria  
na Educação Pré-Escolar e no 4.º ano  
de escolaridade**



**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Tânia da Silva Vieira

**O Jogo na aprendizagem da Geometria  
na Educação Pré-Escolar e no 4.º ano  
de escolaridade**

Relatório de Estágio  
Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo  
do Ensino Básico

Trabalho efetuado sob a orientação da  
**Doutora Ema Paula Botelho da Costa Mamede**

## DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### *Licença concedida aos utilizadores deste trabalho*



**Atribuição-NãoComercial-SemDerivações**  
**CC BY-NC-ND**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## Agradecimentos

Ao terminar uma das mais importantes etapas da minha vida, não posso deixar de agradecer a todos aqueles que me acompanharam e apoiaram ao longo de todo este percurso, contribuindo para a minha formação enquanto pessoa e futura profissional e na concretização do presente relatório.

À professora Doutora Ema Mamede, minha orientadora, o meu muito obrigada não apenas pelo seu grande valor e competência científica, mas principalmente pelas suas qualidades humanas, pela confiança que consegue transmitir e principalmente pela forma como me tratou fazendo-me sempre acreditar que eu era capaz e ia conseguir. Obrigada pela oportunidade de crescer, pessoal e profissionalmente.

Aos meus queridos pais, por serem os melhores, por todo apoio incondicional que me deram ao longo destes anos, em todos os sentidos. Mesmo estando longe, sempre acreditaram em mim, incentivando-me e inspirando-me nos momentos mais difíceis, com a mensagem de que nunca devemos desistir dos nossos sonhos, mesmo nos momentos mais conturbados e que com esforço e dedicação tudo iria conseguir. Finalmente, os meus pais podem agora constatar que os seus esforços e conselhos foram escutados, pois este sonho não era só meu, mas também deles.

À minha irmã, pelas boas energias e carinho que sempre me transmitiu, mesmo estando longe.

Quero ainda agradecer ao meu namorado, pela paciência, apoio, amizade e amor, por sempre confiar em mim e me dar a força necessária.

Às minhas queridas tias, que sempre acreditaram nas minhas capacidades e que me apoiaram incondicionalmente. Sem elas a concretização deste sonho não era possível. Um especial agradecimento à minha tia Carla, pela sua disponibilidade, pelas suas sugestões, confiança e atenção, estando sempre presente durante todo este percurso.

À minha amiga de quatro patas, pela sua companhia e amor incondicional e que sempre alegrou os meus dias, transmitindo-me boas energias.

À Educadora e Professora Cooperantes, Helena e Cláudia, respetivamente e a todas as crianças, que colaboraram e me motivaram durante todo este processo. Sem elas, nada disto teria sido concretizável e tão enriquecedor.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho acadêmico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## **O jogo e a aprendizagem da Geometria na Educação Pré-escolar e no 4.º ano de escolaridade**

### **Resumo**

O presente estudo, focado no tópico “Jogos e Geometria”, procura compreender o impacto do jogo na aprendizagem da Geometria em crianças do Pré-escolar e do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Assim, atendendo ao problema em estudo, procurei dar resposta às seguintes questões: 1) Como podem os jogos promover a aprendizagem da geometria em crianças do Pré-Escolar e do 4.º ano de escolaridade? 2) Que dificuldades manifestam estas crianças na aprendizagem da geometria, quando está envolvido o jogo? 3) Como pode o jogo promover o raciocínio matemático e a capacidade de resolver problemas destas crianças? 4) Como pode o jogo promover a comunicação matemática destas crianças?

Optou-se por uma metodologia de investigação qualitativa com contornos de investigação-ação. Quer no grupo do pré-escolar (N=25), quer no grupo do 1.º ciclo (N=17), aplicou-se um teste diagnóstico de competências (Teste 1), implementou-se um programa curto de intervenção, com seis sessões e por fim, um teste avaliativo de competências (Teste 2). A recolha de dados decorreu num ambiente natural e teve como principais instrumentos, os registos das observações diárias, gravações áudio, fotografias e produções das crianças no âmbito das atividades propostas.

Com as crianças do pré-escolar foram apenas exploradas as formas geométricas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo. Ao longo das sessões, as crianças depararam-se com jogos que incluem a cooperação com o outro e a aprendizagem das quatro formas geométricas, de uma forma lúdica. Os resultados revelaram que a maioria das crianças conseguiu identificar e reconhecer as formas geométricas. No pré-escolar, a comunicação em matemática é fundamental para a organização do pensamento, nas verbalizações de dúvidas e na troca de ideias e opiniões. Verificaram-se algumas dificuldades na comunicação matemática e na organização do pensamento. Também se verificou um aumento de entreajuda e cooperação nas crianças.

Com as crianças do 1.º Ciclo foram explorados os conteúdos da Geometria estipulados no Programa para o 4.º ano de escolaridade, como por exemplo, identificação de posições de retas, ângulos, sólidos geométricos e polígonos. Ao longo das sessões, as crianças aprenderam os conteúdos da Geometria através de jogos tradicionais adaptados e jogos estratégicos. Os resultados obtidos no 4.º ano de escolaridade permitiram concluir que estes alunos tinham pouco espírito de equipa e constrangimentos ao nível de comunicação e raciocínio matemático, que foram dissipando aos poucos, com a implementação de jogos nas intervenções. De um modo geral, este estudo permitiu que ambos os grupos desenvolvessem o pensamento geométrico e adquirissem novos conhecimentos com recurso a jogos.

**Palavras-chave:** comunicação, geometria, jogos, raciocínio, resolução de problemas.

## **Games and the learning of geometry in pre-school and 4th year of elementary school**

### **Abstract**

The present study, focused on the topic "Games and Geometry", seeks to understand the impact of the game on the learning of geometry in pre-school children and children from 4th grade of an elementary school. Thus, given the problem under study, I sought to answer the following questions: 1) How can the games promote the learning of geometry in pre-school children and on the 4th year of elementary school? 2) What difficulties manifest these children in the learning of geometry when the game is involved? 3) How can the game promote mathematical reasoning and the ability to solve these children's problems? 4) How can the game promote the mathematical communication of these children? We opted for a qualitative research methodology with contours of action-research. In the pre-school group (n =25), in the group of the elementary school (n =17), a diagnostic test of competencies was applied (test 1), a short intervention program, with six sessions and finally, an evaluative test of competencies (test 2). Data collection took place in a natural environment and had as main instruments, records of daily observations, audio recordings, photographs and productions of children in the context of proposed activities.

With the pre-school children were only explored the geometric shapes: square, rectangle, triangle and circle. Throughout the sessions, the children came across games that include cooperation with each other and learning the four geometric shapes in a playful way. The results revealed that most children were able to identify and recognize geometric forms. In preschool, communication in mathematics is fundamental for the organization of thought, in the verbalizations of doubts and in the exchange of ideas and opinions. Some difficulties were observed in the mathematical communication and in the organization of thought. There was also an increase in mutual assistance and cooperation in children.

The contents of the geometry stipulated in the program for the 4<sup>th</sup> grade of elementary school, such as the identification of positions of lines, angles, geometric solids and polygons, were explored with the children of the elementary school. Throughout the sessions, the children learned the contents of geometry through adapted traditional games and strategic games. The results obtained in the 4th grade of schooling allowed us to conclude that these students had little spirit of teamwork and constraints on the level of communication and mathematical reasoning, which were gradually dissipating, with the implementation of games in Interventions. In general, this study allowed both groups to develop geometric thinking and acquire new knowledge with the use of games.

**Keywords:** communication, games, geometry, problem solving, reasoning,.

# Índice

Agradecimentos .....	iii
Abstract .....	vi
Índice de figuras .....	ix
<b>CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. Contextualização do tema .....	1
1.2. Relevância do tema .....	3
1.3. Problemas e Questões do estudo.....	3
1.4. Organização geral .....	4
<b>CAPÍTULO II - ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
2.1. O jogo na matemática .....	6
2.2. O jogo no currículo para o Pré-escolar e 1.º Ciclo .....	8
2.3. A geometria nos primeiros anos .....	10
2.3.1. A geometria no Pré-escolar.....	10
2.3.2. A geometria no 1.º Ciclo .....	11
2.4. Trabalhos de investigação realizados sobre o tema.....	12
<b>CAPÍTULO III- METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
3.1. Opções metodológicas.....	13
3.2. Planeamento de estudo.....	15
3.3. Estudo no Pré-escolar .....	16
3.3.1. Participantes.....	16
3.3.2. Tarefas .....	16
3.3.3. Procedimentos .....	18
3.3.4. Recolha de dados .....	19
3.4. Estudo no 1.º Ciclo do Ensino Básico .....	19
3.4.1 Participantes.....	19
3.4.2. Tarefas .....	19
3.4.3. Procedimentos .....	21
3.4.4. Recolha de dados .....	21
<b>CAPÍTULO IV- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PRÉ-ESCOLAR .....</b>	<b>22</b>
4.1. Teste 1.....	22
4.1.1 Tarefa 1 - Identificar formas com os blocos lógicos.....	24
4.1.2. Tarefa 2 - Colorir as formas geométricas .....	25

4.1.3. Tarefa 3 - Desenhar as formas geométricas .....	26
4.1.4. Tarefa 4 - Colagem de formas geométricas.....	29
4.2. Sessões de intervenção .....	30
4.2.1. Sessão 1.....	30
4.2.2. Sessão 2.....	33
4.2.3 Sessão 3 .....	37
4.2.4. Sessão 4.....	39
4.2.4.1 Breve enquadramento da sessão .....	39
4.2.5. Sessão 5.....	41
4.2.6. Sessão 6.....	45
4.2.7. Sessão 7.....	47
4.3. Teste 2 .....	50
4.4. Discussão de resultados.....	52
<b>CAPÍTULO V- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO 1.º CICLO .....</b>	<b>55</b>
5.1. Teste 1 .....	55
5.1.1 Tarefa 1.....	57
5.1.2- Tarefa 2 .....	58
5.1.3- Tarefa 3 .....	59
5.1.4- Tarefa 4 .....	60
5.1.5- Tarefa 5 .....	60
5.1.7- Tarefa 7 .....	61
5.1.8- Tarefa 8 .....	62
5.2. Sessões de intervenção .....	63
5.2.1. Sessão 1.....	63
5.2.2. Sessão 2.....	68
5.2.3. Sessão 3.....	73
5.2.4. Sessão 4.....	78
5.2.5. Sessão 5.....	84
5.3. Teste 2 .....	88
5.4. Discussão de resultados.....	90
<b>CAPÍTULO VI- CONCLUSÕES .....</b>	<b>93</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>103</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>105</b>

## Índice de figuras

Figura_ 1 Espiral de ciclos da investigação-ação adaptado de Latorre (2004) .....	14
Figura_ 2 Esquema das fases do plano do trabalho .....	15
Figura_ 4 Desenho das formas geométricas de criança (3 anos) .....	27
Figura_ 5 Desenho das formas geométricas de criança (3 anos) .....	27
Figura_ 6 Desenho de crianças (4 anos) .....	27
Figura_ 7 Desenho de criança (5 anos) .....	27
Figura_ 8 Colagem da Inês (5 anos) .....	29
Figura_ 9 Colagem correta das formas geométricas (3 anos) .....	31
Figura_ 10 Recolha de dados .....	32
Figura_ 11 Recolha de dados .....	32
Figura_ 12 Produção final das crianças .....	32
Figura_ 13 Geoplano 3x3 .....	34
Figura_ 14 Exploração livre do material didático .....	34
Figura_ 15 Resolução correta da forma geométrica triângulo. ....	35
Figura_ 16 Desenho de criança (3 anos) com mais dificuldade. ....	36
Figura_ 17 Desenho de criança (5 anos) com mais facilidade. ....	36
Figura_ 18 Resolução do jogo .....	38
Figura_ 19 Posicionamento correto das formas durante o jogo .....	38
Figura_ 20 - Identificação da forma geométrica .....	39
Figura_ 21 Crianças ao movimento do som da música .....	40
Figura_ 22 Desenho de criança (5 anos) .....	43
Figura_ 23 Desenho de criança (4 anos) .....	43
Figura_ 24 Desenho de criança (3 anos) .....	43
Figura_ 25 Desenho de criança (5 anos) .....	43
Figura_ 26 Crianças com fantoches .....	44
Figura_ 27 Resolução de um desafio do jogo .....	45
Figura_ 28 Resolução de desafio sobre os direitos das crianças .....	45
Figura_ 29 Desafio sobre letras e números .....	45
Figura_ 30 Criança ganha uma jogada ao fazer três triângulos em linha (3 anos) .....	48
Figura_ 31 Estratégias ganhadoras .....	49
Figura_ 32 Exemplos de resoluções erradas na Tarefa 1 .....	57

Figura_ 33 Resolução correta da Tarefa 2.....	58
Figura_ 34 Resolução errada de ângulos na Tarefa 2 .....	58
Figura_ 35 Exemplos de resoluções corretas dos alunos da Tarefa 3.....	59
Figura_ 36 Exemplo de resolução errada da Tarefa 3. ....	59
Figura_ 37 Resolução incorreta da Tarefa 4 de um aluno. ....	60
Figura_ 38 Resolução errada da Tarefa 5. ....	60
Figura_ 39 Resolução da Tarefa 6 tais incompleta e tais errada. ....	61
Figura_ 40 Resolução errada da Tarefa 7 .....	61
Figura_ 41 Exemplo de resolução correta da Tarefa 8.....	62
Figura_ 42 Exemplo de resolução incompleta Tarefa 8.....	62
Figura_ 43 Aluna marca um ângulo reto no relógio.....	64
Figura_ 44 Grupo a jogar e discutir possíveis soluções .....	64
Figura_ 45 Resolução correta apresentada por um aluno.....	65
Figura_ 46 Resolução errada apresentada pelos alunos.....	66
Figura_ 47 Resolução correta da tarefa ligada ao Estudo do Meio.....	66
Figura_ 48 Registo do jogo no livrinho dos jogos. ....	67
Figura_ 49 Alunos traçam caminhos no plano .....	69
Figura_ 50 Apresentação dos caminhos à turma .....	69
Figura_ 51 Vencedor do jogo (4 em linha diagonal).....	70
Figura_ 52 Resolução correta do desafio do jogo .....	70
Figura_ 53 Resolução errada do desafio do jogo.....	70
Figura_ 54 Registo de regras e instruções do jogo.....	71
Figura_ 55 Exemplo de produções de exploração livre dos alunos no Geoplano.....	74
Figura_ 56 Exemplo de um desafio do jogo .....	74
Figura_ 57 Resolução do desafio apresentada por um grupo.....	74
Figura_ 58 Uma outra resolução do desafio mesmo desafio. ....	75
Figura_ 59 - Exemplo de um desafio proposto aos alunos. ....	76
Figura_ 60 Exemplos de diferentes soluções para o desafio. ....	76
Figura_ 61- Aluno adiciona os pontos obtidos no jogo. ....	77
Figura_ 62 Registo de instruções e regras do jogo no livrinho. ....	77
Figura_ 63 Pintura de figuras de jogo.....	79
Figura_ 64 - Recorte de figuras de jogo.....	79
Figura_ 65 Construção de Polígonos.....	79

Figura_ 66 Alunos durante o jogo “Batalha geométrica”.....	80
Figura_ 67 Construção de um eneágono. ....	80
Figura_ 68 Construção de um heptágono. ....	80
Figura_ 69 Exemplo de construção de estratégias ganhadoras durante o jogo.....	81
Figura_ 70 Crianças durante o jogo realizado no exterior da sala de aula. ....	85
Figura_ 71 Resolução correta de um desafio .....	85
Figura_ 72 Formação de palavra misteriosa pelo grupo. ....	86
Figura_ 73 Exemplos da criação de novos desafios de jogo pelos alunos.....	87
Figura_ 74 Os alunos durante o jogo no espaço interior .....	87
Figura_ 75 Registo de instruções e regras do jogo no livrinho de jogos.....	87

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1-</b> Distribuição de respostas corretas da Tarefa 1 (Teste 1). ....	57
--	----

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1-</b> Testes 1 e 2 e das sessões de intervenção do pré-escolar. ....	17
<b>Tabela 2-</b> Descrição dos Testes 1 e 2 e das sessões de intervenção do 4 <sup>a</sup> ano de escolaridade do 1. <sup>a</sup> Ciclo do Ensino Básico .....	20
<b>Tabela 3-</b> Percentagem de respostas corretas nas tarefas do Teste 1, de acordo com a idade. ....	23
<b>Tabela 4-</b> Percentagem de respostas corretas na resolução da Tarefa 1 .....	25
<b>Tabela 5-</b> Percentagem de respostas corretas na resolução da Tarefa 2 .....	26
<b>Tabela 6-</b> Percentagem de respostas corretas na resolução da Tarefa 3 .....	28
<b>Tabela 7-</b> Percentagem de respostas corretas na resolução da Tarefa 4 .....	30
<b>Tabela 8-</b> Percentagem de respostas corretas nas tarefas do Teste 2, de acordo com a idade. ....	51
<b>Tabela 9-</b> Percentagem de respostas corretas obtidas pelos alunos do 1. <sup>o</sup> Ciclo (Teste 1) .....	56
<b>Tabela 10-</b> Percentagem de respostas corretas obtida pelos alunos do 1. <sup>o</sup> Ciclo nos Testes 1 e 2. ....	89

## Índice de Transcrições

<b>Transcrição 1-</b> Diálogo com a Antónia (3 anos) durante a resolução da Tarefa 1 (Teste 1).....	24
<b>Transcrição 2-</b> Diálogo com o Nuno (5 anos) sobre a Tarefa 1 (Teste 1).....	24
<b>Transcrição 3-</b> Diálogo com Inês (5 anos) sobre a sua colagem .....	29
<b>Transcrição 4-</b> Diálogo com o João (3 anos) sobre a atividade (Sessão 1). ....	31
<b>Transcrição 5-</b> Diálogo com a Lara (3anos) sobre a forma geométrica quadrado (Sessão 2).....	34
<b>Transcrição 6-</b> Diálogo com a Maria (5anos) sobre a diferença entre as formas geométricas quadrado e retângulo (Sessão 2). ....	35

<b>Transcrição 7-</b> Diálogo com Martim (4 anos) sobre a diferença entre retângulo e quadrado. ....	38
<b>Transcrição 8-</b> Diálogo com João (4 anos) sobre a figura retângulo.....	38
<b>Transcrição 9-</b> Diálogo com Leonor (3 anos) sobre a diferença entre quadrado e triângulo.....	40
<b>Transcrição 10-</b> Diálogo no jogo dramático com o João (4 anos) e a Maria (5 anos).....	43
<b>Transcrição 11-</b> Diálogo com Ana (3 anos) e Lucas (3 anos). ....	46
<b>Transcrição 12-</b> Diálogo com Carolina (4 anos) e Marco (5 anos).....	49
<b>Transcrição 13-</b> Diálogo com os alunos sobre ângulos (Sessão 1) .....	63
<b>Transcrição 14-</b> Diálogo com uma aluna sobre retas num plano (Sessão 1). ....	65
<b>Transcrição 15-</b> Diálogo de dois alunos sobre as diferentes posições das ruas. ....	69
<b>Transcrição 16-</b> Partilha de raciocínios entre 2 alunos na turma durante o jogo .....	75
<b>Transcrição 17-</b> Diálogo entre dois alunos sobre a resolução correta do desafio. ....	76
<b>Transcrição 18-</b> Diálogo sobre a construção de diferentes polígonos com as mesmas peças. ....	81
<b>Transcrição 19-</b> Troca de raciocínios entre dois alunos. ....	82
<b>Transcrição 20-</b> Diálogo com a turma sobre a relação entre o n.º de vértices e o n.º de faces e de arestas de um sólido geométrico. ....	84
<b>Transcrição 21-</b> Discussão sobre possível solução do desafio proposto.....	86

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1-</b> Planificação do Teste 1 e 2- Tarefa 1 e 2 (Pré-escolar) .....	105
<b>Anexo 2-</b> Planificação do Teste 1 e 2- Tarefa 3 e 4 (Pré-escolar) .....	106
<b>Anexo 3-</b> Planificação da Sessão 1 (Pré- escolar) .....	106
<b>Anexo 4-</b> Planificação da Sessão 2 (Pré-escolar) .....	107
<b>Anexo 5-</b> Planificação da Sessão 3 (Pré-escolar) .....	107
<b>Anexo 6-</b> Planificação da Sessão 4 (Pré-escolar) .....	108
<b>Anexo 7-</b> Planificação da Sessão 5 (Pré-escolar) .....	108
<b>Anexo 8-</b> Planificação da Sessão 6 (Pré-escolar) .....	109
<b>Anexo 9-</b> Planificação da Sessão 7 (Pré-escolar) .....	109
<b>Anexo 10-</b> Tarefas do Teste 1 e 2 (1.º Ciclo) .....	110
<b>Anexo 11-</b> Planificação da Sessão 1 (1.º ciclo) .....	114
<b>Anexo 12-</b> Planificação da Sessão 2 (1.º ciclo) .....	115
<b>Anexo 13-</b> Material da Sessão 2 (1.º ciclo) .....	115
<b>Anexo 14-</b> Planificação da Sessão 3 (1.º ciclo) .....	116
<b>Anexo 15-</b> Planificação da Sessão 4 (1.º ciclo) .....	116
<b>Anexo 16-</b> Material da Sessão 4 (1.º ciclo) .....	116
<b>Anexo 17-</b> Planificação da Sessão 5 (1.º ciclo) .....	116
<b>Anexo 18-</b> Materiais da Sessão 5 (1.º ciclo) .....	116

# CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Este capítulo está organizado em três partes. A primeira parte contextualiza o tema em estudo e menciona a sua pertinência, baseando-se em motivações pessoais e na relevância do tema em contexto curricular. Por fim deste capítulo, expõe-se o problema em estudo, as questões a explorar e a descrição da organização do relatório.

## 1.1. Contextualização do tema

A temática do meu projeto é “O Jogo na aprendizagem da geometria na Educação Pré-Escolar e no Ensino Básico”. O Jogo é considerado fulcral no desenvolvimento e educação das crianças, mas é necessário de definir esse conceito, visto que é um conceito muitas vezes confundido com brincadeira. O conceito brincadeira refere-se a comportamentos espontâneos e onde a criança é criativa e brinca como bem entender, geralmente, com objetos (brinquedos). Já o jogo conforme Friedmann referido pelas autoras (Moreira & Oliveira , 2004, p.5)” é uma brincadeira com regras onde as interações com os outros, com ou sem objetos são promovidas”.

Um dos primeiros teóricos a abordar o conceito de jogo foi o holandês Huizinga, que, em 1938, define o jogo observando sobretudo as suas componentes constituintes. Para Huizinga referido pelas autoras (Moreira & Oliveira , 2004, p.7),” O jogo é uma ação e ocupação voluntária, que ocorre dentro de limites temporais e espaciais determinados, seguindo regras livremente aceites, mas absolutamente obrigatórias, cuja ação tem um fim em si mesma e é acompanhada de um sentimento de tensão e alegria e da consciência de ser diferente da vida real”.

O sociólogo Roger Caillois definiu o jogo na sua obra como uma prática humana distinta das demais e descreve o jogo como uma atividade: 1) Livre - só joga quem quer; 2) Distinta - está circunscrita a um espaço e um tempo próprio; 3) Incerta - na medida em que não se pode prever imediatamente o resultado e existe a criatividade inerente ao ato de jogar; 4) Improdutiva - o jogo não tem um fim útil porque quando

acaba os jogadores regressam a uma situação idêntica à que existia antes do jogo começar; 5) Regulamentada - o jogo tem regras; e 6) Fictícia - o jogo é acompanhado de uma realidade específica (Caillois, 1958 cit in Moreira , D., & Oliveira , I. 2004).

Também as Orientações Curriculares para o ensino pré-escolar focalizam a importância do jogo ao defender que, “ao jogar com os outros, a criança envolve-se numa diversidade de interações sociais propiciadas por diferentes formas de organização (individual, a pares, em equipas, tais como jogos de perseguição, de precisão, de imitação, etc.)” (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p.45). Esta relevância do jogo na educação Pré-escolar não surge apenas neste nível.

“Os programas propostos para o 1.º ciclo implicam que o desenvolvimento da educação escolar, ao longo das idades abrangidas, constitua uma oportunidade para que os alunos realizem experiências de aprendizagem ativas, diversificadas, integradas e socializadoras que garantam o direito ao sucesso escolar de cada aluno” (Ministério da Educação, Organização Curricular e Programas Ensino Básico- 1.º Ciclo, 2004, p. 23). Assim, nos primeiros níveis de ensino, os jogos surgem muitas vezes como recurso educativo. As crianças nestas faixas etárias dos 3 aos 6 anos ainda se encontram em constante aprendizagem e molde, e através dos jogos, enquanto estão a brincar estão a aprender. Também as crianças mais velhas, a frequentar o 1.º ciclo, encontram nos jogos uma forma de exercitar competências, estimular capacidades e fomentar aprendizagens. Deste modo, o jogo pode assumir-se como um veículo de aprendizagem.

O jogo pode ter uma imensa influência pedagógica no processo de ensino e aprendizagem, enquanto promotor da motivação. Assim, procuro com este projeto conhecer as potencialidades do jogo na aprendizagem da matemática em crianças do pré-escolar e do 1.º ciclo, particularmente na aprendizagem da geometria.

## **1.2. Relevância do tema**

Na aliança entre o jogo e a prática educativa destacam-se, vários autores que realçam a importância do jogo no desenvolvimento de uma criança.

Elkonon realça a sua funcionalidade descrevendo o jogo como "uma atividade em que se reconstituem sem fins utilitários diretos as relações sociais." (Elkonon, 1954, p. 22 cit in Moreira, D., & Oliveira, I. 2004, p.7). Assim, através do jogo podem obter-se informações sobre o comportamento social e individual das crianças, sobre as suas ideias, interesses e valores, e, ainda, desenvolverem-se aprendizagens específicas.

Em resumo, o jogo é um fenómeno essencial ao ser humano e um meio de aprendizagem da vida e das relações sociais. Como dizem Iturra e Reis, "o jogo é parte do conjunto de ideias com que se aprende a gerir a vida social; (...) é uma acumulação de saber que dinamiza a vida do indivíduo em sociedade" (Iturra, 1990 cit in Moreira, D., & Oliveira, I. 2004, p.9 ). Considerando estas características, o jogo pode ser entendido como um recurso educativo com muitas potencialidades na educação Pré-Escolar e no Ensino Básico.

Assim, é importante incluir os jogos como recurso educativo na Educação Pré-Escolar e no Ensino Básico. Durante as minhas observações no Jardim de Infância, verifiquei que a área dos jogos era muito escolhida pelas crianças e demonstravam grande interesse pelo jogo. No entanto, não conheciam nenhum jogo colaborativo ou jogo tradicional, apenas tinham conhecimento dos que estão disponíveis na área dos jogos, que são constituídos maioritariamente por puzzles. Este tipo de jogo não é promotor de interações. Pretendo com o meu projeto incluir jogos colaborativos e tradicionais que promovam interações e aprendizagens significativas entre as crianças.

## **1.3. Problemas e Questões do estudo**

Como ponto de partida do meu estudo, procuro compreender como o jogo pode promover a aprendizagem da geometria, pelas crianças da educação pré-escolar e

do 4.º ano de escolaridade. Para tal, procuro responder-se às seguintes questões de investigação:

- Como podem os jogos promover a aprendizagem da geometria em crianças do Pré-Escolar e do 4.º ano de escolaridade?
- Que dificuldades manifestam estas crianças na aprendizagem da geometria, quando está envolvido o jogo?
- Como pode o jogo promover o raciocínio matemático e a capacidade de resolver problemas destas crianças?
- Como pode o jogo promover a comunicação matemática destas crianças?

#### **1.4. Organização geral**

O relatório que se segue é composto por sete capítulos: introdução, o enquadramento teórico, metodologia, resultados no pré-escolar, resultados no 1.º ciclo, conclusão e referências bibliográficas. A estes capítulos seguem-se os anexos.

No Capítulo I – Introdução são mencionados alguns aspetos que contextualizam o estudo e fundamentam a pertinência do tema escolhido. Nele define-se o problema em estudo e as suas principais questões de exploração. Para colmatar, refere-se o modo como o documento está estruturado.

O Capítulo II – Enquadramento Teórico aborda o jogo no ensino da Matemática nos currículos do pré-escolar e do 1.º ciclo. Refere a importância do uso do jogo na educação pré-escolar e no 1.º ciclo, nomeadamente na aprendizagem de conceitos da Geometria. Assim, expõe também a relevância do estudo da geometria no Pré-escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Por fim, são mencionados os trabalhos de investigação já realizados sobre o tema, no âmbito do pré-escolar e do 1.º ciclo.

No Capítulo III - Metodologia são esclarecidas as opções metodológicas e é caracterizado o plano de estudo utilizado. Apresenta-se o desenho do estudo e caracterizam-se os participantes, tarefas usadas e a calendarização, os procedimentos adotados e os instrumentos usados na recolha de dados.

O Capítulo IV – Resultados no Pré-Escolar expõe a análise e interpretação dos resultados obtidos no estudo do pré-escolar. São apresentados e discutidos os principais resultados da intervenção pedagógica no pré-escolar, apresentando uma descrição dos testes 1 e 2 e dos seus resultados e de todas as atividades que compuseram as oito sessões de intervenção, mencionando as estratégias e dificuldades evidenciadas pelas crianças.

O Capítulo V – Resultados no 1.º Ciclo do Ensino Básico expõe a análise e interpretação dos resultados obtidos no estudo em contexto 1.º ciclo. São expostos e discutidos os principais resultados da implementação da proposta pedagógica no 4.º ano, apresentando uma descrição de dos testes 1 e 2 e dos seus resultados e de todas as atividades que compuseram as 5 sessões de intervenção, mencionando as estratégias e dificuldades evidenciadas pelos alunos.

O Capítulo VI – Conclusões tenta responder às questões de exploração, seguindo-se de uma reflexão final sobre o estudo efetuado, uma análise sucinta sobre as implicações educacionais do estudo e ainda são mencionadas as limitações do estudo. Por fim, é exposta uma sugestão para futuras explorações resultantes deste estudo.

## **CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

No presente capítulo encontra-se uma abordagem alargada do tema em estudo. Assim, enfatiza-se a importância do jogo no ensino da Matemática, nomeadamente nos currículos do pré-escolar e do 1.º ciclo. Refere-se a importância do jogo no pré-escolar e no 1.º ciclo e a relação destes com as capacidades transversais. Por fim, apresentam-se os trabalhos de investigação já realizados sobre o tema, no pré-escolar e no 1.º ciclo.

### **2.1. O jogo na matemática**

Os jogos possuem uma componente lúdica e têm sido vistos como agentes motivadores para o ensino de várias áreas, especialmente como uma mais-valia na aprendizagem da Matemática. Bishop argumenta que o ato de jogar é uma atividade significativa para todas as crianças e ajuda no desenvolvimento das ideias matemáticas (Bishop, 1991).

Segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva et al., 2016), o brincar e o jogo favorecem o envolvimento da criança na resolução de problemas, pois permitem que explore o espaço e os objetos, oferecendo também múltiplas oportunidades para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio matemáticos. Tanto o brincar com materiais (areia, plasticina, blocos, etc.), como o jogo dramático, que envolve a criação de uma situação imaginária (compra numa loja, pôr a mesa, etc.), contribuem para a aprendizagem da matemática. Também jogos com regras (cartas numeradas, lotos, dominós, etc.), bem como os jogos tradicionais de movimento levam à compreensão e à aceitação de regras previamente fixadas e ao desenvolvimento de raciocínio matemático, especialmente o raciocínio estratégico (prever possibilidades e optar entre elas) e favorecem a autonomia da criança. Como se refere no programa de Matemática do 1.º CEB, os tradicionais jogos de “pedrinhas” e “pauzinhos”, os dominós, o rapa, os jogos de dados e de cartas, os jogos de construções e os jogos de estratégia (batalha naval, damas, xadrez, etc.) são exemplos de jogos que favorecem: 1) a capacidade de aceitar

e seguir uma regra; 2) o desenvolvimento da memória; 3) a agilidade do raciocínio; 4) o gosto pelo desafio; e 5) a construção de estratégias pessoais (DEB, 1998).

Como afirmam Lopes et al. (1990 cit in Moreira, D., & Oliveira, I. 2004, p.7), existe um conjunto de vantagens para introduzir o jogo no ensino da Matemática, entre elas: 1) Os jogos podem permitir uma abordagem informal e intuitiva de conceitos matemáticos considerados, em determinado momento, demasiado abstratos; 2) Os jogos permitem que o ritmo de cada aluno seja respeitado mais naturalmente; 3) Os jogos podem contribuir para que o aluno encare o erro de uma forma mais positiva e natural; 4) Os jogos permitem que os alunos sintam que podem ter sucesso; e 5) Os jogos favorecem naturalmente a interação entre os alunos.

Segundo Guzmán (1993 cit in Moreira, D., & Oliveira, I. 2004, p.9) podemos encontrar na matemática características idênticas às do jogo. Na maioria dos jogos existem regras e estratégias para aumentar a oportunidade de ganhar. O mesmo acontece na Matemática onde existem regras e técnicas para que se possa desenvolver o pensamento matemático e aplicá-lo a novas e mais complexas situações. Outra característica comum do jogo e da matemática é o potencial criativo e imaginativo, onde novos problemas ou algo de novo é criado.

O jogo possibilita à criança criar situações lúdicas e agradáveis, porém o verdadeiro objetivo do jogo educacional consiste na necessidade de a criança reunir e fazer uso de capacidades e conhecimentos que lhe permitam jogar o jogo, ou seja, a criança constrói os seus conhecimentos matemáticos para a vida, introduzindo no jogo a utilização destes mesmos conhecimentos de forma significativa. Assim, a criança vai colocar o pensamento em ação, de forma interativa no jogo e de modo que tenham de construir coletivamente a solução de situações problema (Migueis & Azevedo, 2007, p. 61).

Ao estudar o lúdico no ensino da matemática, pretendeu-se examinar as razões da sua utilização como metodologia de aprendizagem, passando por ser uma proposta refletida em função de objetivos educativos. Assim, importa estudar o jogo na aprendizagem da matemática na Educação Pré-escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

## **2.2. O jogo no currículo para o Pré-escolar e 1.º Ciclo**

Os jogos apresentam uma imensa relevância no jardim de infância, onde se deve dar a prioridade a atividades que constituam momentos lúdicos, não necessariamente jogos competitivos. Mas, contudo, não se deve evitar a todo o custo o fator competitivo com o fundamento de que as crianças são ainda muito novas para isso. Kamii e Devries (1991) argumentam que, “a teoria de Piaget mostra que a competição nos Jogos é parte de um desenvolvimento maior, que vai do egocentrismo a uma habilidade cada vez maior em descentrar e coordenar pontos de vista.” (p. 285).

O jogo é referido no domínio da matemática, explicitamente como um recurso a utilizar na aprendizagem e desenvolvimento das noções matemáticas (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016). Além disso, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar destacam a importância social dizendo que “ao jogar com os outros, a criança envolve-se numa diversidade de interações sociais propiciadas por diferentes formas de organização (individual, a pares, em equipas)” (p.45).

Assim, o educador não deve permitir situações de exclusão e dialogar com as crianças sobre as competências motoras de cada uma, o modo como podem ser mobilizadas num trabalho de equipa, que favorece também a interação entre os que são mais e menos capazes, tirando partido de situações que contribuem para a aceitação da diferença e a cooperação entre crianças.

É ainda de salientar que também a partilha de jogos jogados em casa pode contribuir para a descoberta e conhecimento das diferentes práticas em grupos culturalmente distintos. Assim, ao jogarem jogos familiares a cada um, as crianças aprendem os benefícios da diversidade, habituando-se a lidar e partilhar com os outros aquilo que é diferente. Segundo Cortesão et al. (1995), “[...] o jogo poderá assim ser um meio das diferenças culturais se valorizarem mutuamente, contribuindo para um relacionamento melhorado entre os diferentes grupos culturais em presença na escola e comunidade.” (p. 19).

Segundo Baroody e Wilkins (1999 cit in Moreira, D., & Oliveira, I. 2004, p.27)

“O jogo é um dos mais importantes meios através do qual as crianças aprendem sobre o mundo e como cooperar com ele. Os jogos são uma forma particular de brincar que ajudam a desenvolver o raciocínio e os conceitos matemáticos bem como a praticarem procedimentos básicos. (...). Os jogos também servem como um recurso valioso de diagnóstico. Observando a criança a jogar um jogo particular, os pais e educadores podem detectar forcas e fraquezas específicas nos conceitos, raciocínios e técnicas matemáticas.” (pp. 61-62).

O Jogo, tanto na educação Pré-Escolar como no Ensino básico oferece como recurso didático múltiplas oportunidades para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio matemáticos. Assim, promove o envolvimento da criança na resolução de problemas, pois possibilita a exploração de espaços e objetos. (Silva, et al, 2016). Existem diferentes tipos de jogos todos eles contribuem para a aprendizagem da matemática. No jogo dramático as crianças criam situações imaginárias como a compra numa loja ou pôr a mesa, situações estas que contribuem para o desenvolvimento de aprendizagens da matemática. (Silva, et al , 2016). Segundo as Orientações Curriculares para Educação Pré-escolar “também os jogos com regras (cartas numeradas, lotos, dominós, etc., bem como os jogos tradicionais de movimento) levam à compreensão e à aceitação de regras previamente fixadas e ao desenvolvimento de raciocínio matemático, especialmente o raciocínio estratégico (prever possibilidades e optar entre elas) e favorecem a autonomia da criança”. (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p. 75). Os jogos estão incluídos no Programa do 1.º Ciclo e apresentam-se associados” ao desenvolvimento de competências necessárias à resolução de problemas” (Ministério da Educação, 1990, p. 130). Godino (2004) destaca dois tipos de jogos como especialmente valiosos para o ensino e aprendizagem da matemática no 1.ºCiclo do Ensino Básico os jogos de conhecimento e os jogos de estratégia. Assim, segundo Godino (2004) os jogos de conhecimento são jogos em que é preciso pôr em prática um determinado conteúdo matemático. Os jogos de estratégia são aqueles em que é necessário a criança procurar e desenvolver uma estratégia que permita ganhar o jogo em que o fator sorte não interfere nas jogadas. Assim para desenvolver a estratégia vencedora, as crianças devem formular questões e acima de tudo, observar e analisar as atitudes dos adversários. O jogo deve estar aberto a alterações de regras de modo propor

novos desafios, uma vez que quando a estratégia vencedora do jogo é desvendada o jogo deixa de fazer algum sentido para os jogadores.

Assim, o jogo é uma atividade crucial para o crescimento matemático das crianças tanto na educação Pré-escolar como no Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico.

### **2.3. A geometria nos primeiros anos**

Segundo o National Council of Teachers of Mathematics, NCTM (2007), o ensino e a aprendizagem da Geometria desde o jardim de infância até ao 12.º ano devem permitir: “- analisar características e propriedades de formas geométricas bidimensionais e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos acerca das relações geométricas; - especificar localizações e descrever relações espaciais recorrendo à geometria de coordenadas e a outros sistemas de representação; - aplicar transformações e usar simetrias para analisar situações matemáticas; - usar a visualização, o raciocínio espacial e a modelação geométrica para resolver problemas.” (NCTM , 2007, p. 41). A Geometria é um dos domínios que deve ser explorado na Educação Pré-escolar, pois é desde muito cedo que as crianças desenvolvem alguns conceitos geométricos e o raciocínio espacial (Mendes & Delgado, 2008).

#### **2.3.1. A geometria no Pré-escolar**

A Geometria é um domínio de grande importância na Educação Pré-escolar, sendo bastante importante a sua aprendizagem. As crianças desde do primeiro ano começam a distinguir formas diferentes. Na Educação Pré-escolar devem ser desenvolvidos os aspetos ‘Orientar’ (com duas perspetivas: localizar e tomar um ponto de vista), ‘Construir’ e ‘Operar com Formas e Figuras’. Segundo Mendes e Delgado (2008), o aspeto ‘Orientar’ inclui diversas atividades, como por exemplo, a criança determinar a sua posição no espaço ou a posição de um objeto no espaço, interpretar modelos visuais, tais como mapas e esquemas. O ‘Construir’ engloba as construções realizadas pelas crianças com materiais diversos, quer materiais geométricos quer de uso comum (papel) e os processos mentais envolvidos nessas

construções. No que diz respeito ao aspeto 'Operar com Formas e Figuras', englobam-se as transformações geométricas (reflexão, translação e rotação) que, na sua vertente mais intuitiva e elementar, se concretizam nas ações de refletir, deslizar e rodar, respetivamente.

Focando mais na aprendizagem de formas geométricas, as crianças desde do primeiro ano começam a distinguir formas diferentes e são capazes de distinguir um triângulo de um quadrado, mas não distinguem as suas propriedades. Assim, segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, é importante que as crianças através das manipulações de objetos com diversas formas geométricas aprendam a nomear e identificar as suas propriedades (por exemplo, mencionar lados e vértices do triângulo). E que também saibam operar com figuras geométricas, através de ações de deslizar, rodar, refletir (voltar) ou projetar. Estas operações estão ligadas à construção e reconhecimento de padrões, as quais contribuem para o desenvolvimento do pensamento algébrico (Silva, et al, 2016).

O contacto com a Geometria deve iniciar-se desde a Educação Pré-escolar e deve prolongar-se pelos anos seguintes de escolaridade, com abordagens mais largas e profundas, contribuindo ainda mais para o desenvolvimento do sentido espacial das crianças.

### **2.3.2. A geometria no 1.º Ciclo**

No Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013), a Geometria é um dos três domínios em estudo no 1.º ciclo, juntamente com Números e Operações e Organização e Tratamento de Dados.

Na Geometria são abordadas as noções básicas como o reconhecimento visual de objetos e conceitos elementares como pontos, colinearidade de pontos, direções, retas, semirretas, e segmentos de reta, paralelismo e perpendicularidade, a partir dos quais se constroem objetos mais complexos como polígonos, circunferências, sólidos ou ângulos (Bivar, et al, 2013).

No estudo da Geometria e da Medida, é essencial que os alunos explorem materiais manipuláveis e instrumentos adequados, como espelhos, miras, tangrans, etc. Também a utilização do computador na representação de objetos geométricos e a utilização de jogos são fundamentais na abordagem da Geometria.

Por fim, o estudo da Geometria e da Medida no 1.º ciclo é fundamental e interliga com outros tópicos da matemática, nomeadamente com o estudo dos Números e Operações.

#### **2.4. Trabalhos de investigação realizados sobre o tema**

O interesse pelo estudo do impacto dos jogos na aprendizagem de conteúdos da matemática tem vindo a expandir-se as questões de estudo, no qual vários autores se têm vindo debruçar. Contudo, continua ainda a haver muito por descobrir neste tema, principalmente falta de estudar o uso de jogos na aprendizagem da Geometria. Os estudos efetuados, focam a sua atenção no uso do jogo na educação matemática no geral e não existem estudos onde o recurso jogo é estudado ligado a aprendizagem de conteúdos da geometria.

Contudo, Balinha e Mamede (2016) exploraram o conhecimento informal sobre geometria com tarefas apresentadas sob a forma de jogos e desafios, ao nível do pré-escolar. Realizando um estudo onde procuraram responder às questões: 1) Como se caracteriza o sentido espacial das crianças? 2) O sentido espacial das crianças melhora com recurso a atividades específicas? Realizaram uma intervenção junto de um grupo de crianças do pré-escolar dos 3 aos 4 anos, desafiando-as a explorar a geometria com recurso a materiais diversos. Constataram que as crianças melhoraram ao nível das noções de espaço, espelhadas nos desenhos realizados durante a intervenção, e que conseguiam utilizar algumas noções espaciais através da leitura de mapas e maquetas e concluíram que as crianças sintam-se mais motivadas quando aprendem brincando e ajuda a construir ideias positivas acerca da matemática (Balinha & Mamede, 2016).

## **CAPÍTULO III- METODOLOGIA**

Neste capítulo justificam-se as opções metodológicas adotadas e expõem-se as características dos estudos realizados no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo (participantes, tarefas propostas, procedimentos adotados e recolha de dados). Para perceber que dificuldades e estratégias usaram as crianças do pré-escolar e do 4.º ano de escolaridade na exploração de conteúdos de geometria, quando está envolvido o jogo, procurou-se responder às seguintes questões: 1) Como podem os jogos promover a aprendizagem da geometria em crianças do Pré-Escolar e do 4.º ano de escolaridade? 2) Que dificuldades manifestam estas crianças na aprendizagem da geometria, quando está envolvido o jogo? 3) Como pode o jogo promover o raciocínio matemático e a capacidade de resolver problemas destas crianças? 4) Como pode o jogo promover a comunicação matemática destas crianças?

### **3.1. Opções metodológicas**

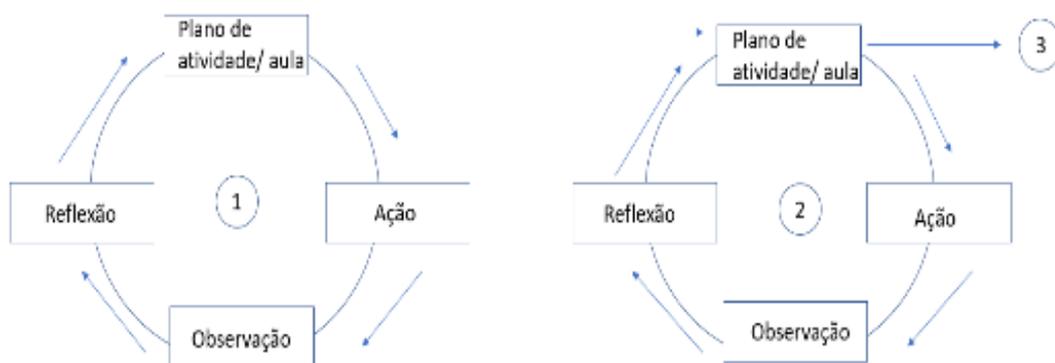
Realizar-se-á uma investigação com um carácter essencialmente exploratório, tendo como finalidade fomentar nos alunos o gosto e curiosidade pela matemática e a melhoria de identificação de formas geométricas através do recurso jogos.

O método de investigação utilizado no desenvolvimento deste trabalho assumirá contornos de investigação-ação. Assim, este método assume uma forma de intervenção que tem como primordial objetivo alargar as oportunidades educacionais das crianças. Simultaneamente, esta forma de investigação torna possível o encontro entre a teoria e a prática, já que apoia a construção participada de saberes práticos num processo de mudança através de uma ação reflexiva e crítica.

De acordo com Kemmis e McTaggart (1992), a investigação-ação pode ser definida como: uma forma de questionamento autorreflexivo que os participantes, em situações sociais, realizam com o objetivo de melhorar a racionalidade e a justiça das suas práticas sociais ou educativas, de melhorar a compreensão sobre as práticas e sobre as situações em que estas ocorrem (Kemmis & McTaggart, 1992). A

Investigação-ação é uma intervenção em pequena escala, desenvolvida no mundo real, pressupondo uma avaliação permanente dos efeitos dessa intervenção (Cohen & Manion, 1990). " A participação democrática de todos intervenientes no processo de investigação-ação, deverá ter um triplo objetivo: produzir conhecimento, modificar a realidade e transformar os actores" (Simões (1990) cit in Bell, 1993, p. 29).

A investigação-ação é um processo dinâmico, concebido em espiral, com quatro momentos fulcrais que, segundo Kemmis e McTaggart (1992), são: 1) A *planificação* antecipa a ação. Efetua-se a estruturação do trabalho, das estratégias e das atividades; 2) A *ação* põe em prática o plano da ação de forma controlada. A ação é dinâmica, fluida e flexível; 3) A *observação* tem de ser também planificada, mas ao mesmo tempo flexível, isto é, observar o previsto e o imprevisto, o processo de ação, suas finalidades e limitações. Em suma é a função de documentar, recolher dados e informações sobre os efeitos da ação; 4) A *reflexão* procede à análise dos processos desenvolvidos. Este ciclo é contínuo e gerador de outros ciclos análogos.



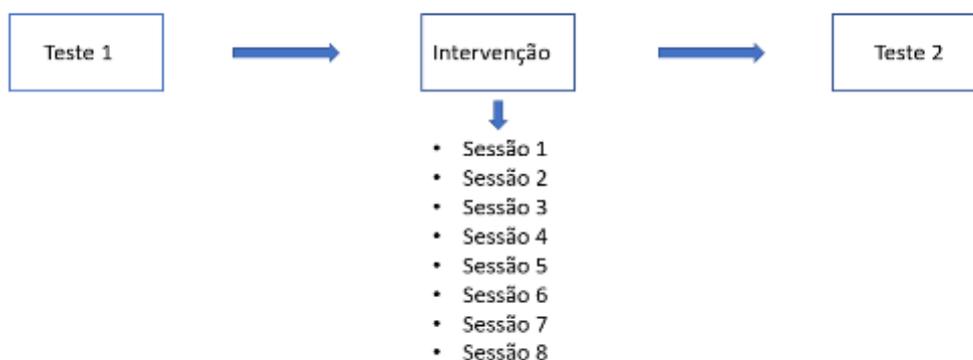
**Figura\_ 1** Espiral de ciclos da investigação-ação adaptado de Latorre (2004)

Assim, levar a cabo uma investigação-ação significa planear, agir, observar e refletir. A Investigação- ação contribui, segundo Stenhouse (1979), (cit in Cohen & Manion, 1990, p. 272) para: uma aprendizagem profissional, melhoria das práticas educativas e formulação de uma teoria de educação.

### 3.2. Planeamento de estudo

Este estudo foi planeado e tem em conta os fundamentos e princípios subjacentes às Orientações Curriculares para Educação Pré-Escolar (2016) em vigor e possui uma abordagem integrada e globalizante das diferentes áreas de conteúdo, tendo em conta dar resposta a todas as crianças, prevendo propostas atrativas e significativas. Por constrangimento do número de sessões, optou-se por abordar apenas a exploração de formas geométricas no Pré-escolar, incidindo sobre os quadrados, retângulos, triângulos e os círculos.

Assim, este estudo está organizado em torno de uma intervenção composta por várias sessões. Esta intervenção é antecedida de um teste diagnóstico (Teste 1) e seguida de um teste avaliativo (Teste 2).



**Figura\_ 2** Esquema das fases do plano do trabalho

O Teste 1 teve o propósito de diagnosticar as primeiras ideias que as crianças trazem sobre formas geométricas e o Teste 2 tem a finalidade de conhecer o que elas sabem no final das sessões de intervenção. Os testes 1 e 2 serviram para poder comparar as noções das crianças sobre formas geométricas, antes das sessões de intervenção (Teste 1), com as suas noções após das intervenções (Teste 2). A fase de intervenção ocorreu em sete sessões.

### **3.3. Estudo no Pré-escolar**

#### **3.3.1. Participantes**

O grupo a quem se destina este projeto de intervenção pedagógica, insere-se num Jardim de Infância da rede pública do concelho de Vila Nova de Famalicão.

O grupo de participantes é constituído por 25 crianças, das quais são 12 do género feminino e 13 do género masculino, com idades compreendidas entre os 3 e os 5 anos de idade. O grupo tem uma criança com NEE (Autismo profundo). Em termos de idades, o grupo é equilibrado (sete crianças de 3 anos, dez de 4 anos e oito de 5 anos) criando na sala um ambiente bastante dinâmico. As crianças são participativas, criativas e dinâmicas.

#### **3.3.2. Tarefas**

Os Testes 1 e 2 integrarão tarefas para identificar, representar, caracterizar e distinguir figuras geométricas.

As sessões de intervenção deverão integrar, maioritariamente, tarefas que envolvam jogos, mas também resolução de problemas para explorar figuras geométricas, nomeadamente quadrados, retângulos, círculos e triângulos. Os jogos e resolução de problemas são referidas nas Orientações Curriculares para Educação Pré-Escolar (ver Silva, et al, 2016) e são considerados como promotores de aprendizagens. Assim, “o brincar e o jogo favorecem o envolvimento da criança na resolução de problemas, pois permitem que explore o espaço e os objetos, oferecendo também múltiplas oportunidades para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio matemáticos” (Silva, et al, 2016, p. 75).

Na minha intervenção desenvolveu-se um plano a curto prazo que englobou atividades a serem desenvolvidas durante oito sessões (ver Tabela 1).

**Tabela 1-** Testes 1 e 2 e das sessões de intervenção do Pré-escolar.

<b>Sessão</b>	<b>Data</b>	<b>Objetivos da sessão</b>	<b>Materiais</b>
<u>Teste 1</u>	27 e 28 de novembro de 2018	Averiguar os conhecimentos prévios das crianças sobre o tema.	Blocos lógicos, Folhas brancas, lápis de cor, dado com as formas geométricas: triângulo, círculo, quadrado, retângulo, formas geométricas recortadas, cola, folha de atividades
<u>Sessão 1</u>	4 de dezembro de 2018	Reconhecer e operar com formas geométricas, descobrindo e referindo propriedades.  Recolher e organizar informação pertinente, recorrendo a metodologias adequadas.	Base em cartolina de pinheirinho, Formas geométricas recortadas em cartão, Lápis, Folha A4
<u>Sessão 2</u>	5 de dezembro de 2018	Reconhecer e operar com formas geométricas, descobrindo e referindo propriedades, desenhar formas geométricas em folha ponteadada	Geoplano para cada criança, Elásticos, Lápis, folha ponteadada
<u>Sessão 3</u>	6 de dezembro de 2018	Reconhecer formas geométricas em imagens e fazer a correspondência	Dado com as formas geométricas: triângulo, círculo, quadrado, retângulo; dado com as cores amarelo, vermelho e verde; Folhas com figuras com formas geométricas.
<u>Sessão 4</u>	11 de janeiro de 2018	Mover-se ao som da música, Cantar canções, reconhecer formas geométricas, descobrindo e referindo propriedades	Música, Formas geométricas em papel autocolante, Colar com formas geométricas, Colunas e computador para música.

<u>Sessão 5</u>	4 de janeiro de 2019	Reconhecer formas geométricas e suas propriedades e desenhar formas geométricas	Fantoches de formas geométricas (quadrado, retângulo, triângulo, círculo) e Pinóquio e Gepeto; Fantocheiro; História
<u>Sessão 6</u>	8 de janeiro de 2019	Reconhecer e operar com formas geométricas e figuras, descobrindo e referindo as propriedades	Dado, tabuleiro com o jogo da Glória, Figuras de jogo, Material para os desafios do jogo
<u>Sessão 7</u>	16 de janeiro de 2019	Reconhecer formas geométricas e suas propriedades, desenvolver estratégias ganhadoras	Tabuleiro com jogo do galo, peças de jogo de formas geométricas,
<u>Teste 2</u>	17 e 18 de janeiro de 2019	Avaliar os conhecimentos adquiridos pelas crianças ao longo das sessões de intervenção, através da comparação com os resultados obtidos no Teste 1.	Blocos lógicos, Folhas brancas, lápis de cor, dado com as formas geométricas: triângulo, círculo, quadrado, retângulo, formas geométricas recortadas, cola, folha de atividades

### 3.3.3. Procedimentos

Inicialmente, foi pedida autorização aos encarregados de educação das crianças envolvidas para participarem no estudo, podendo estas ser gravadas e fotografadas. Todas as intervenções tinham, em média, a mesma duração. As tarefas dos Testes 1 e 2 foram explicadas previamente e realizadas individualmente em pequenos grupos da mesma faixa etária, sem que a educadora efetuasse qualquer tipo de correção no final. A execução das atividades propostas foi realizada individualmente, em pares e em pequeno grupo. Em todas as sessões, cada tarefa foi explicada em voz alta, para que as dúvidas fossem solucionadas em grande grupo e todas as crianças entendessem o que lhes era pedido.

### **3.3.4. Recolha de dados**

Os instrumentos para recolha de dados foram fotografias, vídeo, áudio e registos das produções das crianças, juntamente com as minhas notas de campo enquanto investigadora da minha prática. E por fim, as minhas reflexões semanais, onde refletia sobre os principais acontecimentos da semana e as sessões desenvolvidas, com o objetivo, assim, refletir e melhorar a minha prática profissional e que proporcionou um apoio à análise e conclusões do estudo.

## **3.4. Estudo no 1.º Ciclo do Ensino Básico**

### **3.4.1 Participantes**

A turma a quem se destina este projeto de investigação no 1.º ciclo do Ensino Básico, insere-se numa Escola Básica da rede pública, do concelho da Trofa, numa turma do 4.º ano de escolaridade. Esta turma é mista e integra 3 crianças do 3.º ano de escolaridade. A turma é constituída por 17 alunos, dos quais são 12 do género feminino e 5 do género masculino. Dentro destes alunos, existem 3 crianças com NEE.

### **3.4.2. Tarefas**

As sessões de intervenção deverão integrar, maioritariamente, tarefas que envolvam jogos, mas também resolução de problemas para explorar conceitos da geometria. O estudo foi desenvolvido em 5 sessões (ver Tabela 2). Os jogos são referidos na Organização Curricular e Programas do Ensino Básico - 1.º Ciclo (ME, 2004) “a importância que alguns jogos podem ter no desenvolvimento de competências necessárias à resolução de problemas” (p.169) e além disso, podem favorecer: a capacidade de aceitar e seguir regras; o desenvolvimento da memória;

a agilidade de raciocínio; o gosto pelo desafio; a construção de estratégias pessoais. O mesmo documento adiciona que os jogos matemáticos “como todos os jogos, constituem um importante factor de crescimento emocional e social” (p.169).

**Tabela 2-** Descrição dos Testes 1 e 2 e das sessões de intervenção do 4.º ano de escolaridade.

<b>Sessão</b>	<b>Data</b>	<b>Objetivos da sessão</b>	<b>Materiais</b>
<u>Teste 1</u>	29 de abril de 2019	Averiguar os conhecimentos prévios das crianças sobre o tema.	Ficha com as tarefas;
<u>Sessão 1</u>	2 de maio de 2019	-Identificar e comparar ângulos e reconhecer propriedades geométricas.	- Dominó - Livrinho de jogos;
<u>Sessão 2</u>	5 de maio de 2019	Identificar e comparar ângulos e reconhecer propriedades geométricas.	- Cartões de jogo - Baralho de cartas - Cartões em cartolina - Livrinho dos jogos;
<u>Sessão 3</u>	15 de maio de 2018	Identificar e comparar ângulos e reconhecer propriedades geométricas.	Geoplano, Elásticos, jogo “Geomutante”
<u>Sessão 4</u>	22 de maio de 2019	Identificar e comparar ângulos e reconhecer propriedades geométricas.	- Tabuleiro de jogo - Peças que formam polígonos -Barreira - Livrinho de jogos ;
<u>Sessão 5</u>	29 de maio de 2019	Identificar e comparar ângulos e reconhecer propriedades geométricas.	- Questões - Livrinho de jogos - Soluções das questões com uma letra

<u>Teste 2</u>	5 de junho de 2019	Avaliar os conhecimentos adquiridos pelas crianças ao longo das sessões de intervenção, através da comparação com os resultados obtidos no Teste 1.	Folha com tarefas;
----------------	--------------------	---	--------------------

### 3.4.3. Procedimentos

Todas as intervenções tiveram, em média, a mesma duração e as suas atividades foram realizadas individualmente e em pequenos grupos. As Tarefas dos Testes 1 e 2 foram explicadas previamente e realizados individualmente através uma ficha com 8 exercícios, não tendo sido corrigidos no final. Em todas as sessões houve no início uma revisão de conteúdos teóricos da geometria que de seguida ponham os conteúdos anteriormente aprendidos em prática num jogo a pares ou em pequenos grupos. Durante o jogo dava apoio às crianças através de colocação de questões. Em grande grupo íamos esclarecendo dúvidas e dificuldades encontradas durante o jogo. No fim de cada jogo, os alunos registavam as instruções e regras dos jogos no seu livrinho de jogos.

### 3.4.4. Recolha de dados

Os instrumentos para recolha de dados serão gravações vídeo e áudio, fotografias e registos das produções das crianças, juntamente com as notas de campo da investigadora.

## **CAPÍTULO IV- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PRÉ-ESCOLAR**

Este capítulo apresenta os resultados obtidos, subdividindo-se em três partes. A primeira parte incidirá no teste diagnóstico (Teste 1). A segunda incidirá nos resultados da intervenção do projeto. A terceira e última parte reincidirá nos resultados do teste avaliativo (Teste 2), procurando identificar possíveis evoluções no desempenhos e ideias das crianças.

Nesta análise, a investigadora será aqui referida como Inv. nas transcrições apresentadas. Por questões éticas, todos os nomes das crianças apresentados na análise de resultados são fictícios.

### **4.1. Teste 1**

O teste diagnóstico (ver Anexo 1 e 2, p. 110) foi constituído por quatro tarefas. A Tarefa 1 consistiu no lançamento de um dado com formas geométricas para identificar a forma e procurá-la num conjunto de blocos lógicos. Verificou-se que cada criança obteve as 4 formas no lançamento do dado. A Tarefa 2 consistia em pintar diferentes formas geométricas em diferentes posições, conforme as cores escolhidas por mim para cada forma geométrica. A Tarefa 3 consistiu no desenho das quatro formas geométricas. Por fim, com a Tarefa 4 procurou-se que as crianças, recorrendo à colagem, identificassem diferentes formas geométricas com recurso às respostas das perguntas que ia fazendo a cada uma de delas.

O objetivo deste teste foi avaliar, qualitativamente, os conhecimentos prévios sobre as formas geométricas. A Tabela 3 resume os resultados obtidos por tarefa.

**Tabela 3-** Percentagem de respostas corretas nas tarefas do Teste 1, de acordo com a idade.

		Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 4	Tarefa 5	Total
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
3 anos (N= 7)		71	43	43	43	50
		42	29	43	43	39
		29	57	71	43	43
		57	29	29	29	39
4 anos (N=10)		60	50	50	60	55
		60	40	30	40	43
		60	60	80	60	65
		50	30	30	40	38
5 anos (N=7)		71	57	57	47	60
		71	57	43	47	57
		86	71	86	86	82
		57	43	29	47	46

A Tabela 3 sugere diferenças entre os resultados corretos observados nas diferentes faixas etárias. Na faixa etária dos 3 anos, a forma geométrica que as crianças mais facilmente reconheciam foi o quadrado e a forma com mais dificuldades foi o retângulo e o triângulo. No grupo de crianças de 4 anos, a figura mais facilmente reconhecida foi o círculo e a forma que gerou mais dificuldades foi o triângulo. Junto das crianças dos 5 anos, a forma geométrica com maior número de identificações corretas foi o círculo e a mais difícil de identificar foi o triângulo.

#### 4.1.1 Tarefa 1 - Identificar formas com os blocos lógicos

Nesta tarefa, as crianças de 3 e 4 anos manifestaram uma grande dificuldade em distinguir quadrado de retângulo e a maior parte não sabia nomear a forma geométrica círculo. A maior parte destas crianças manifestava pouca segurança e até alguma confusão na adequação dos nomes das formas geométricas (ver Transcrição 1).

**Inv.:** Como é que se chama esta forma geométrica? [aponta para o círculo]

**Sara:** Uma bolinha.

**Inv.:** Sabes o que é um círculo?

**Sara:** Sim, sei. É isto [mostra um triângulo].

**Inv.:** E onde está um triângulo?

**Sara:** É isto [mostra um quadrado].

**Inv.:** E um quadrado?

**Sara:** É isto [mostra um retângulo].

**Transcrição 1-** Diálogo com a Antónia (3 anos) durante a resolução da Tarefa 1 (Teste 1).

A maior parte das crianças de 5 anos identificou corretamente as formas, tendo manifestado dificuldades em distinguir vértices e lados das figuras (ver Transcrição 2).

**Inv.:** Quantos lados tem esse triângulo?

**Nuno:** [Conta os vértices] Tem 3.

**Inv.:** E quantos vértices tem?

**Nuno:** [Conta mais uma vez os vértices] Tem 3.

**Inv.:** Vértices e lado querem dizer o mesmo?

**Nuno:** Sim.

**Transcrição 2-** Diálogo com o Nuno (5 anos) sobre a Tarefa 1 (Teste1).

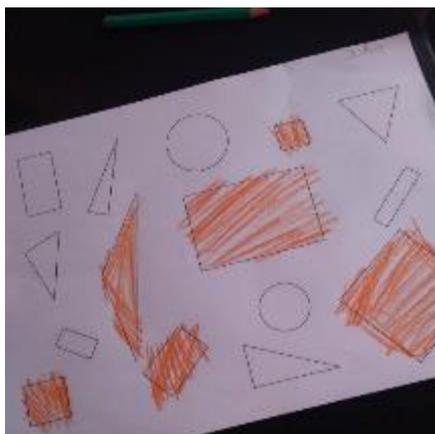
Nesta tarefa verificaram-se as maiores dificuldades na identificação do círculo e triângulos e uma percentagem de respostas corretas na identificação do quadrado, como mostra a Tabela 4.

**Tabela 4-** Percentagem de respostas corretas na resolução da Tarefa 1

Identificar as formas geométricas	Respostas Corretas (%)			
				
3 anos	71	42	29	57
4 anos	60	60	60	50
5 anos	71	71	86	57

#### 4.1.2. Tarefa 2 - Colorir as formas geométricas

Com esta Tarefa verifiquei que as crianças obtiveram dificuldades na distinção de quadrado e retângulo e pintaram as formas da mesma cor. Também pintaram os triângulos escalenos da mesma cor como os quadrados (ver figura 3) e outros não faziam a distinção de quadrados para retângulos e identificavam tudo como quadrados, pelo facto que ainda não dominavam as propriedades.



**Figura\_3** Resolução errada de menino de 3 anos

A tabela 5 mostra as percentagens de respostas corretas na resolução da Tarefa 2.

**Tabela 5-** Percentagem de respostas corretas na resolução da Tarefa 2

Colorir as formas geométricas	Corretos %			
				
3 anos	43	29	57	29
4 anos	50	40	60	30
5 anos	57	57	71	43

De acordo com os resultados obtidos, na faixa etária dos 3 anos o triângulo e o retângulo continuam a ser a forma geométrica que gera mais insegurança e dificuldade. Na tarefa anterior as crianças reconheciam bem o quadrado, nesta tarefa obtiveram mais dificuldades, visto que nesta tarefa tinham de fazer a distinção de várias figuras e as figuras estavam em posições e tamanhos diferentes. Também nas outras faixas etárias verificou-se mais inseguranças e dificuldades na identificação das formas geométricas, uma razão para isto, pode ser porque as figuras estavam posicionadas em diferentes posições e diferentes tamanhos.

#### **4.1.3. Tarefa 3 - Desenhar as formas geométricas**

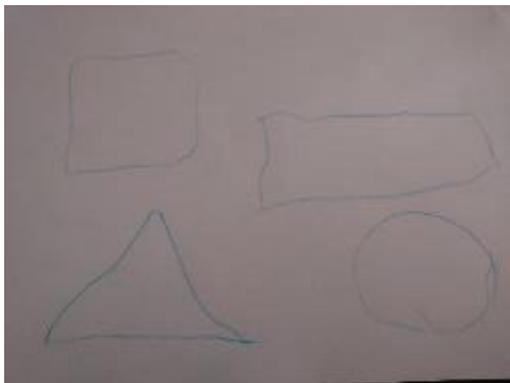
A maior parte das crianças desenha todas as formas geométricas na forma de círculo ou com vértices arredondados. Nos desenhos das crianças de 3 anos, não há uma grande distinção das formas (ver figura 4 e 5). Nas crianças de 4 e 5 anos, já houve desenhos corretos das formas (ver figura 6 e 7). Tinham noção que não era tudo igual. Desenhavam bem as formas, mesmo assim algumas ainda não faziam a distinção entre retângulo e quadrado. A forma mais difícil de desenhar foi o triângulo, para todas as faixas etárias.



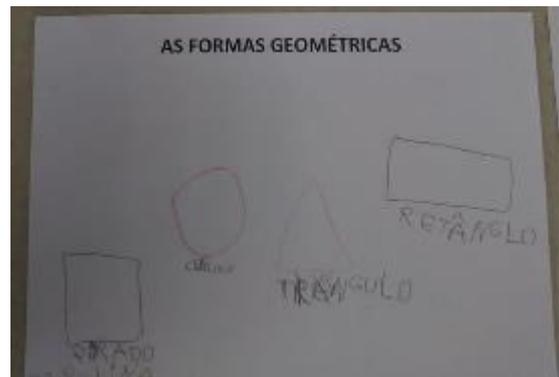
**Figura\_4** Desenho das formas geométricas de criança (3 anos)



**Figura\_5** Desenho das formas geométricas de criança (3 anos)



**Figura\_6** Desenho de crianças (4 anos)



**Figura\_7** Desenho de criança (5 anos)

A Tabela 6 mostra a porcentagem de respostas corretas obtidas na resolução das Tarefa 3.

**Tabela 6-** Porcentagem de respostas corretas na resolução da Tarefa 3

Desenhar as formas geométricas	Corretos %			
				
3 anos	43	43	71	29
4 anos	50	30	80	30
5 anos	57	43	86	29

De acordo com os resultados obtidos nesta tarefa, a forma geométrica que gera mais dificuldade foi em todas as faixas etárias o triângulo e também as outras duas formas, o quadrado e retângulo. O que estas formas têm em comum é que têm todas os lados e vértices, e isto pode ter sido um fator de dificuldade e é preciso de motricidade fina. Assim, o círculo, uma forma geométrica sem lados e vértices, a maioria das crianças de todas as faixas etárias conseguiram desenhar esta forma geométrica.

#### 4.1.4. Tarefa 4 – Colagem de formas geométricas

Nesta Tarefa, as crianças demonstraram dificuldades principalmente na identificação dos retângulos mais fininhos, que foram utilizados na colagem como olhos, boca, braços e pernas do seu boneco (ver figura 8). Para muitas crianças, o retângulo tem de ser grande, o que sugere que o conceito de retângulo ainda não foi adquirido pelas crianças. (ver Transcrição 3). Assim nesta tarefa verificou-se que as crianças demonstram dificuldades em reconhecer as formas em posições e tamanhos diferentes.

**Inv. :** As pernas da tua menina, tem que forma?

**Inês:** Não sei. São tiras.

**Inv. :** Não tem a mesma forma do que o tronco da tua arvore?

**Inês:** Não, é diferente. Este é grande e é um retângulo. Isto não é. [aponta para as pernas da menina]

#### **Transcrição 3-** Diálogo com Inês (5 anos) sobre a sua colagem

A criança não reconhece os retângulos mais pequenos, só reconhece os retângulos maiores. Ela é capaz de reconhecer os retângulos grandes, mas os retângulos que formam a boca, olhos e pernas ela não reconhece como forma geométrica.



**Figura\_ 8** Colagem da Inês (5 anos)

Nesta tarefa verificaram-se as maiores dificuldades no reconhecimento correto dos triângulos e retângulos, em todas as faixas etárias (ver Tabela 7). Elas reconheciam os triângulos e retângulos nas posições comuns, quando o triângulo estava virado ao contrário, já não o reconheciam. Nos retângulos as crianças só reconheciam os retângulos de tamanho grande, os retângulos de tamanho mais pequeno, as crianças não sabiam a forma que era.

A Tabela 7 mostra as percentagens de respostas corretas na resolução da Tarefa 4.

**Tabela 7** -Percentagem de respostas corretas na resolução da Tarefa 4

Identificar as formas geométricas numa imagem	Corretos (%)			
				
3 anos	43	43	43	29
4 anos	60	40	60	40
5 anos	47	47	86	47

Em suma, a maior parte das crianças nas Tarefas do Teste 1 demonstrou dificuldades e inseguranças na identificação e reconhecimento das formas geométricas. Assim, achei pertinente explorar as formas geométricas nas minhas sessões, de forma a que as crianças aprendessem as formas geométricas com o recurso didático jogo e integrando as várias áreas de conteúdo.

## 4.2. Sessões de intervenção

### 4.2.1. Sessão 1

#### 4.2.1.1 Breve enquadramento da sessão

A sessão 1 (ver Anexo 3, p. 111) foi dedicada ao reconhecimento de figuras geométricas, descobrindo e referindo propriedades, e à recolha e organização de informação pertinente, recorrendo a metodologias adequadas. Esta atividade foi realizada em grande grupo. Nesta atividade foi fixada uma base de pinheiro que era

construído por 3 grandes triângulos e um tronco de forma retangular. O pinheiro tinha os vários contornos das diferentes formas desenhadas. Cada criança tirava uma carta do baralho. De seguida identificava a forma geométrica e nomeava uma propriedade. Depois de identificar a forma, tinha de procurar o contorno dessa mesma forma no pinheiro e colar. Após todas as crianças terem tirado uma carta do baralho e terem feito a correta identificação e correspondência no pinheiro, fizeram a contagem dos triângulos, retângulos, círculos e quadrados no pinheiro de natal e registaram numa tabela os resultados.

#### 4.2.1.2 Descrição da sessão

Nesta sessão houve crianças que tiveram algumas dificuldades na identificação das formas como tinha esperado (ver Transcrição 4). Assim, ia dando pistas à criança para ajudar na identificação das formas. Com questões deste tipo: “O triângulo é uma figura com três lados. Onde é que está o triângulo? Conta os lados.”

**Inv. :** Porque achas que é um retângulo?

**Joana:** Porque é grande.

**Inv. :** [mostra um retângulo mais pequeno] E este?

**Joana:** É um quadrado.

**Transcrição 4-** Diálogo com o João (3 anos) sobre a atividade (Sessão 1).

Todas as crianças conseguiram encontrar o respetivo contorno da forma geométrica no pinheiro (ver Fig.9).



**Figura\_ 9** Colagem correta das formas geométricas (3 anos).

Na recolha de dados, as crianças contaram as formas geométricas e cada aluno participou nesta recolha ao fazer os traços de contagem (ver Figuras 10- 12).



**Figura\_ 10** Recolha de dados



**Figura\_ 11** Recolha de dados



**Figura\_ 12** Produção final das crianças

Todas as crianças apreciaram as atividades propostas. A maioria estava disposta a realizar mais tarefas deste género e queriam identificar e colar mais formas na árvore de natal, mas outras acusavam cansaço.

#### **4.2.1.3 Reflexão sobre a sessão**

Considero que esta sessão correu bem, pois as atividades decorreram como previa. Os objetivos foram atingidos pela maioria das crianças que identificou corretamente as formas geométricas. As crianças estavam motivadas para aprender e realizar atividades diferentes das habituais. Elas gostaram muito de fazer a colagem das formas na árvore de natal e todas queriam participar na recolha de dados e preencher a tabela. Assim para que todos conseguissem participar, fizemos a

contagem das formas em conjunto e depois cada criança fez um risco na tabela. O facto de ter sido eu a propor as atividades motivou a participação das crianças, porque as crianças associavam-me a novidades e atividades diferentes do que estavam habituados. O comportamento dos alunos e o tempo destinado às atividades foram aspetos preocupantes. Pois, inicialmente, temi não conseguir controlar o grupo. Saliento que as crianças não estavam familiarizadas com atividades de recolha de dados e algumas crianças continuavam a ter inseguranças na identificação das formas geométricas, principalmente a identificação das formas geométricas em diferentes posições e tamanhos.

Na próxima intervenção, irei dar importância às figuras geométricas em diferentes posições e tamanhos, que ainda gera alguma insegurança nas crianças.

#### **4.2.2. Sessão 2**

##### **4.2.2.1 Breve enquadramento da sessão**

A sessão 2 (ver Anexo 4, p. 112) foi dedicada à exploração das formas geométricas relativamente às suas propriedades, diferentes posições e tamanhos. Esta atividade excedeu o tempo previsto devido ao grande interesse e curiosidade das crianças. Para além das atividades previstas, deixei-me levar pelas sugestões das crianças. As crianças foram divididas consoante as faixas etárias. As atividades eram propostas em voz alta e resolvidas individualmente por cada criança e depois discutiam-se os raciocínios partilhados. Nesta atividade, cada criança recebeu um geoplano e elásticos. Numa primeira fase, as crianças puderam explorar livremente o geoplano. Depois da fase de exploração, perguntei às crianças o que fizeram com o material e que descobertas fizeram. De seguida expliquei o jogo. Tirei uma carta com uma forma geométrica do baralho e cada criança teve de construir essa forma geométrica no seu geoplano. No fim, cada criança construiu a sua forma preferida e registou-a numa folha ponteadada.

##### **4.2.2.2 Descrição da sessão**

Nesta atividade, as crianças tinham de construir formas no geoplano. Comecei por introduzir o geoplano de 3x3 e depois quando as crianças conseguiram realizar as atividades com sucesso, introduzi o geoplano de 5x5. Numa primeira fase deixei as crianças explorarem livremente o material (Fig.13 e 14).



**Figura\_ 13** Geoplano 3x3



**Figura\_ 14** Exploração livre do material didático

Como esperado, as crianças demonstravam dificuldades em operar com as figuras geométricas. Quando pedia para transformar um quadrado pequeno num quadrado grande, as crianças tinham algumas dificuldades no início (ver Transcrição 5).

**Inv.:** Consegues transformar esse quadrado num quadrado grande?

**Lara:** Sim consigo. [transformou o quadrado em um retângulo]

**Inv. :** Isso é um quadrado?

**Lara.:** Sim é um quadrado grande com dois lados grandes.

**Transcrição 5-** Diálogo com a Lara (3anos) sobre a forma geométrica quadrado (Sessão 2).

Já a maioria das crianças de 5 anos, demonstraram nesta atividade algum conhecimento das propriedades das figuras geométricas e a distinção entre retângulo e quadrado (ver transcrição 6).

**Investigadora:** Porque é um quadrado?

**Maria:** Porque tem 4 lados, todos do mesmo tamanho.

**Investigadora:** E porque é um retângulo?

**Maria:** [pega num elástico e constrói um retângulo no Geoplano] Porque tem dois lados mais curtos e dois lados mais compridos.

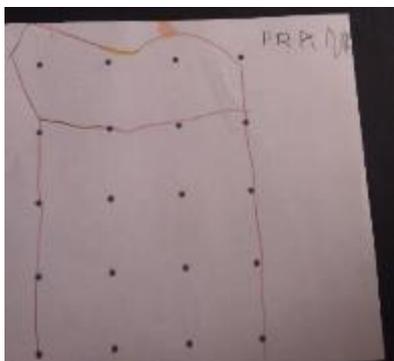
**Transcrição 6-** Diálogo com a Maria (5anos) sobre a diferença entre as formas geométricas quadrado e retângulo (Sessão 2).

Depois de mostrar, explicar e ajudei as crianças, através de questões e dicas para que elas fossem capazes de operar sozinhas com as formas (ver Figura 15). As crianças adoraram este novo material didático por ser uma novidade para elas. “A disponibilidade e a utilização de materiais manipuláveis são um apoio fundamental para a resolução de problemas e para a representação de conceitos matemáticos” (Silva, et al., 2016, p. 75).

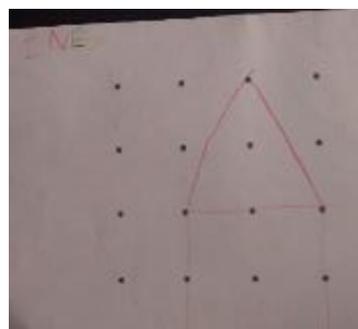


**Figura\_ 15** Resolução correta da forma geométrica triângulo.

A segunda parte desta Tarefa consistia em desenhar, numa folha pontuada, a sua forma geométrica preferida. Houve crianças com mais dificuldades e outras com mais facilidade (ver Fig.16 e 17).



**Figura\_ 16** Desenho de criança (3 anos) com mais dificuldade.



**Figura\_ 17** Desenho de criança (5 anos) com mais facilidade.

#### 4.2.2.3 Reflexão sobre a sessão

Nesta sessão verifiquei que algumas crianças ainda têm dificuldade em distinguir as diferentes formas geométricas, por exemplo distinguir quadrado de retângulo. Nomeadamente quando as crianças encontram um quadrado grande, identificam-no como retângulo. Também o triângulo gere algumas inseguranças, quando não é um triângulo isósceles. As crianças não reconhecem um triângulo escaleno como triângulo. Além disso observei que as crianças demonstravam também dificuldades em identificar as formas geométricas numa figura, por exemplo numa casa.

Na próxima sessão irei continuar a exploração das propriedades das figuras geométricas e propor às crianças a exploração de formas geométricas de diferentes tamanhos e em diferentes posições e a identificação das formas geométricas numa figura.

### 4.2.3 Sessão 3

#### 4.2.3.1 Breve enquadramento da sessão

Nesta Sessão 3 (ver Anexo 5, p. 112), as crianças estão agrupadas em pares. Cada par recebe uma folha com a figura que é construída por formas geométricas. Eu lanço o primeiro dado com as formas geométricas e peço às crianças para identificarem a forma. Depois lanço o segundo dado com as cores e peço para nomear a cor. Depois cada par tem que procurar, na sua figura, a respetiva forma com a respetiva cor sorteada com os dados. Ganha o par que conseguir completar a figura mais rápido.

#### 4.2.3.2 Descrição da sessão

Nesta atividade, as crianças trabalharam em pares e notei que elas gostaram muito. No início, as crianças tinham alguma dificuldade em trabalhar em pares, partilhar o tabuleiro e peças do jogo e em dividir tarefas de forma justa. “O trabalho entre pares e em pequenos grupos, em que as crianças têm oportunidade de confrontarem os seus pontos de vista e de colaborarem na resolução de problemas ou dificuldades colocadas por uma tarefa comum, alarga as oportunidades educativas, ao favorecer uma aprendizagem cooperada em que a criança se desenvolve e aprende, contribuindo para o desenvolvimento e para a aprendizagem das outras” (Silva, et al. , 2016, p. 25). No que concerne ao reconhecimento de formas geométricas, verifiquei uma melhoria significativa. A maioria das crianças reconhecia facilmente as formas geométricas e sabia explicar corretamente a diferença entre quadrado e retângulo (ver Transcrição 7).

**Inv.:** [lança o dado e mostra a forma geométrica Retângulo] Que forma geométrica é esta?

**Martim:** É um retângulo.

**Inv.:** Tens a certeza? Não é um quadrado?

**Martim:** Não, é um retângulo.

**Inv.:** Explica porque é um retângulo e não um quadrado.

**Martim:** O quadrado tem os lados dos iguais e este não tem. Tem dois lados mais compridos e dois lados mais curtos.

**Transcrição 7-** Diálogo com Martim (4 anos) sobre a diferença entre retângulo e quadrado.

Outras crianças ainda se demonstraram inseguras e não sabiam identificar as formas geométricas na figura. Nomeadamente o retângulo mais pequeno gerou alguma insegurança, que representava uma peça do chapéu do boneco de neve (ver Transcrição 8).

**João:** A minha figura não tem um retângulo.

**Investigadora:** Olha bem para tua figura. Eu estou a ver um retângulo. O chapéu do boneco de neve não tem um retângulo?

**João:** [olha para a figura e procura] Não.

**Investigadora:** [aponta para o retângulo na figura] isto não é um retângulo? Olha conta os lados?

**João:** [faz a contagem dos lados da forma] Tem 4 lados.

**Investigadora:** E os lados tem todos o mesmo comprimento?

**João:** Não, ah já sei, é um retângulo.

**Transcrição 8-** Diálogo com João (4 anos) sobre a figura retângulo

Todas as crianças conseguiram completar com ou sem ajuda a figura (ver Figura 18 e 19).



**Figura\_ 18** Resolução do jogo



**Figura\_ 19** Posicionamento correto das formas durante o jogo

#### **4.2.3.3 Reflexão sobre a sessão**

Nesta sessão verifiquei uma melhoria no reconhecimento das formas geométricas, notei que as inseguranças diminuíram. Mas algumas crianças ainda demonstraram algumas inseguranças, e necessitaram da minha ajuda e da ajuda dos colegas para completar corretamente a figura.

Desta forma, irei na próxima sessão continuar com o reconhecimento de formas geométricas e suas propriedades.

#### **4.2.4. Sessão 4**

##### **4.2.4.1 Breve enquadramento da sessão**

A sessão 4 (ver Anexo 6, p. 113.) consistiu num jogo adaptado do jogo tradicional das cadeiras. Cada criança recebe um colar com uma forma geométrica. Durante o toque de canções de natal as crianças têm que se movimentar pelo espaço e podem cantar e dançar. Quando a música parar, as crianças têm de se posicionar em cima da forma no chão de acordo com a forma do seu colar.

##### **4.2.4.2 Descrição da sessão**

Cada criança tinha um colar com uma forma geométrica e ao som da música de natal tinham de dançar e cantar. Quando a música parava, cada criança tinha de encontrar a sua forma. Quando todos se encontravam posicionados na sua forma, cada criança nomeava a sua forma e a respetiva cor (ver Figura 20).



**Figura\_ 20** - Identificação da forma geométrica

Ao longo do jogo, fui introduzindo maneiras diferentes de se movimentar como por exemplo saltar com os dois pés, rastejar, saltar só com um pé (ver Figura 21).



**Figura\_ 21** Crianças ao movimento do som da música

Nesta tarefa, todas as crianças conseguiram identificar a forma geométrica, mas algumas crianças ainda demonstravam dificuldades em nomear as propriedades da sua figura e distingui-la de outras formas (ver Transcrição 9).

**Inv.:** Como é que se chama a tua forma geométrica?

**Leonor:** Quadrado.

**Inv.:** Porque não pode ser um triângulo?

**Leonor:** Não sei.

**Inv.:** O quadrado e o triângulo têm o mesmo número de lados? Olha conta o lado da tua forma e depois conta os lados do triângulo do teu colega ao lado.

**Leonor:** [faz a contagem] a minha forma tem quatro e o triângulo só tem três lados.

**Transcrição 9-** Diálogo com Leonor (3 anos) sobre a diferença entre quadrado e triângulo.

No fim de cada jogada, as crianças trocavam de colares, para variar de forma e não terem sempre a mesma forma geométrica. “A expressão corporal livre, a partir de

estímulos musicais diversificados, constitui uma experiência única: a partir do “ouvir” a criança “faz”, criando e interpretando” (Silva, et al. , 2016, p. 55). Após algum tempo, as crianças faziam sempre os mesmos movimentos ao som da música. Então pedia, após cada jogada, que as crianças decidissem como queriam movimentar-se (andar como os macacos, saltar como o sapo, andar de gatas, etc.) para aumentar o interesse e motivação no jogo.

#### **4.2.4.3 Reflexão sobre a sessão**

As crianças gostaram muito desta atividade que envolvia os vários domínios: O domínio da educação física, a educação artística e o domínio da matemática. “A exploração de diferentes formas de movimento permite ainda tomar consciência dos vários segmentos do corpo, das suas possibilidades e limitações, facilitando a progressiva interiorização do esquema corporal e também a tomada de consciência do corpo em relação ao espaço exterior” (Silva, et al. , 2016, p. 45). A maioria das crianças foram conseguindo reconhecer a sua forma corretamente. Porém algumas crianças ainda demonstravam inseguranças na identificação correta da forma e trocavam muitas vezes as designações das formas geométricas.

Muitas crianças ainda demonstram dificuldades no reconhecimento das formas geométricas. Elas confundem os nomes ou esquecem os nomes das formas geométricas. Assim, na próxima sessão irei dar continuidade ao reconhecimento das formas geométricas, explorar mais a designação correta das formas e suas propriedades, bem como as diferenças entre elas.

#### **4.2.5. Sessão 5**

##### **4.2.5.1 Breve enquadramento da sessão**

Esta sessão 5 (ver Anexo 7, p. 113.) consistiu numa dramatização de uma história adaptada ao conto “O bosque das figuras planas” de Andreia Hall, com o apoio de fantoches. No fim do espetáculo, cada criança explorou os fantoches e através destes

as crianças recontaram a história e reconheceram as formas geométricas, descrevendo as suas propriedades.

#### 4.2.5.2 Descrição da sessão

Após a minha encenação com os fantoches, escolhi uma criança para cada personagem e juntos recontaram a história com ajuda dos fantoches.

“O jogo dramático é uma forma de jogo simbólico em que a criança assume um papel de outras pessoas, animais ou máquinas ou o vive através de um objeto (boneco, marioneta) para representar situações “reais” ou imaginárias e exprimir as suas ideias e sentimentos (...). Este jogo desempenha um papel importante no desenvolvimento emocional e social, na descoberta de si e do mundo, no alargamento de formas de comunicação verbal e não verbal, na expressão de emoções (medo, surpresa, alegria, tristeza) e como meio de reequilibrar os conflitos interiores da criança (Silva, et al , 2016, p. 52).

Além disso, o jogo dramático é um suporte importante da comunicação oral e com a disponibilização de fantoches é facilitada a expressão e comunicação. Neste jogo dramático, observei que as crianças que não costumavam falar muito, nesta atividade, abriram-se mais e falaram mais com a “ajuda” dos fantoches. As crianças mostraram no jogo dramático uma facilidade no reconhecimento das formas e identificação das propriedades (ver Transcrição 10).

**Inv.:** Olá quem és tu?

**Maria:** Olá, eu sou o Senhor Quadrado e moro nesta floresta.

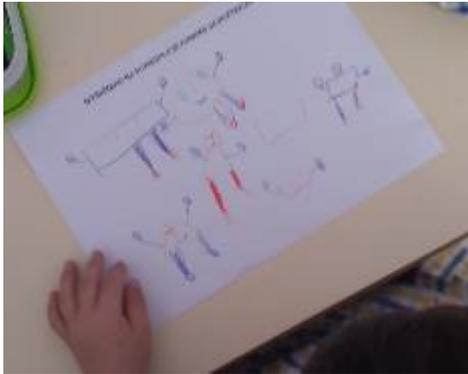
**Inv.:** Quantos lados tens Senhor Quadrado? E porque não és o retângulo?

**Maria:** Eu tenho quatro lados e são todos do mesmo tamanho.

**João:** Eu sou um retângulo e tenho também quatro lados, mas dois são mais curtos.

**Transcrição 10-** Diálogo no jogo dramático com o João (4 anos) e a Maria (5 anos).

No fim, todas as crianças desenharam os fantoches do teatro. Todas as crianças conseguiram desenhar as formas geométricas (ver Figuras 22-25).



**Figura\_22** Desenho de criança (5 anos)



**Figura\_23** Desenho de criança (4 anos)



**Figura\_24** Desenho de criança (3 anos)



**Figura\_25** Desenho de criança (5 anos)

Durante o jogo dramático com os fantoches, as crianças utilizaram corretamente as designações das formas geométricas e nomear as suas propriedades no contexto do reconto da história (ver Figura 26).



**Figura\_ 26** Crianças com fantoches

#### **4.2.5.3 Reflexão sobre a sessão**

As crianças adoraram o teatro de fantoches e o jogo dramático e estavam muito entusiasmadas, visto que não era uma atividade muito explorada pela educadora e assim, consistiu numa novidade para as crianças. A realização do teatro de fantoches “O Pinóquio na floresta das formas geométricas” , promoveu explorar as diferentes formas geométricas e as crianças também aprenderam com a história, que não se deve mentir. Esta atividade excedeu o tempo previsto, porque todas as crianças quiseram encenar a história com os fantoches e a parte do desenho também demorou mais tempo do que previsto.

Nesta sessão verifiquei que houve um aumento na segurança do reconhecimento das formas geométricas e conseguiram nomear as propriedades das formas geométricas, aprendidas na história do Pinóquio. Assim, com o jogo dramático, as crianças sentiram uma facilidade de se expressar matematicamente e nomear as propriedades das formas geométricas caracterizando os fantoches. Na próxima sessão irei dar continuidade ao reconhecimento das formas geométricas e com o jogo promover a comunicação matemática.

## 4.2.6. Sessão 6

### 4.2.6.1 Breve enquadramento da sessão

Na sessão 6 (ver anexo 8, p. 114.) as crianças foram divididas em grupos de 5 crianças. Cada grupo escolheu uma figura para jogar o jogo. Cada grupo lançou uma vez o dado e colocou a sua figura na respetiva casa. Cada casa tinha um desafio para os grupos resolverem. Por exemplo, identificar a forma, construir uma figura com um conjunto de formas geométricas, fazer a contagem de uma forma geométrica específica num conjunto de várias formas, reconstruir um padrão.

### 4.2.6.2 Descrição da sessão

Neste jogo participaram 8 crianças agrupados em pares. Cada par tinha uma figura do jogo. O jogo consistia em lançar o dado, contar as pintas do dado e colocar a sua figura na respetiva casa do tabuleiro de jogo, mas antes de avançar, tinham que resolver um desafio. Todas as crianças conseguiram resolver todos desafios em conjunto (ver Figuras 27-29).



**Figura\_ 27** Resolução de um desafio do jogo



**Figura\_ 28** Desafio sobre letras e números



**Figura\_ 29** Crianças durante o jogo

Uma das aprendizagens deste jogo foi o desenvolvimento do sentido de número, ao contarem as pintas no dado e as respectivas casas com a sua figura de jogo. “É através de experiências diversificadas que as crianças vão desenvolvendo o sentido de número, que diz respeito à compreensão global e flexível dos números, das operações e das suas relações” (Silva, et al , 2016, p. 76).

Ao longo do jogo, observei que algumas crianças não precisavam contar as pintas do dado e reconheciam logo o número correspondente às pintas. “Gradualmente a criança desenvolve capacidades operativas, perante problemas do quotidiano. A utilização de materiais diversos favorece essas capacidades operativas como, por exemplo, o reconhecimento da mancha sem necessidade de contagem- subitizing” (Silva, et al , 2016, p. 77).

Nesta atividade também foram abordados temas da área do conhecimento do mundo, com a exploração dos direitos das crianças, que foram anteriormente trabalhados com a educadora, foram integrados nos desafios do jogo. As crianças, através de uma imagem, tinham que adivinhar o direito das crianças representado na imagem. Os desafios que envolviam o reconhecimento de formas geométricas foram resolvidos por todos grupos (ver Transcrição 11).

**Inv.:** Quantos quadrados tem no vosso cartão?

**Ana:** [faz a contagem] Tem sete.

**Lucas:** Não. Só tem seis. Porque este é um retângulo e não um quadrado.

**Inv.:** Porquê?

**Ana:** Pois tens razão. Nesta forma os lados não são todos iguais. Tem dois mais curtos.

**Transcrição 11-** Diálogo com Ana (3 anos) e Lucas (3 anos).

#### **4.2.6.3 Reflexão sobre a sessão**

As crianças gostaram muito deste jogo e constatei um grande aumento de entreajuda e espírito de equipa, em comparação às primeiras atividades que realizei. Assim, entre as equipas, as crianças sem a minha intervenção, trocavam entre elas tarefas, como por exemplo, uma criança lançava o dado e outra posicionava a figura no tabuleiro. Na próxima jogada, já trocavam entre elas as tarefas. Também na resolução dos diferentes desafios, os elementos do par trocavam primeiramente ideias e depois diziam a resposta decidida em conjunto. Além disso, verifiquei um desenvolvimento em todas as crianças a nível de reconhecimento das figuras geométricas. Todas as crianças conseguiram identificar as formas geométricas e nomear as suas propriedades como por exemplo sabiam que um triângulo tinha 3 vértices e 3 lados.

Assim durante esta atividade foi promovida a comunicação matemática, as crianças discutiam em pares os seus raciocínios e discutiam as propriedades das diferentes figuras para chegarem a uma conclusão.

Na próxima sessão vou continuar com o reconhecimento de figuras geométricas e introduzir um jogo estratégico para promover a comunicação matemática e partilha de raciocínios.

#### **4.2.7. Sessão 7**

##### **4.2.7.1 Breve enquadramento da sessão**

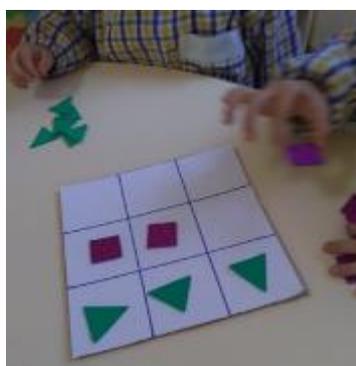
Esta atividade (ver anexo 9, p. 114.) consistiu no jogo estratégico “A velha”, onde o objetivo do jogo, é fazer três em linha. As peças do jogo são formas geométricas, então antes de iniciar o jogo, cada criança identifica a forma e distingue a sua forma

da do seu colega. As crianças durante o jogo foram trocando raciocínios e estratégias de jogo e justificando as suas jogadas.

#### 4.2.7.2 Descrição da sessão

As peças do jogo eram formas geométricas. Expliquei o jogo em voz alta para todos e depois dividi as crianças em pares. Neste jogo, as crianças jogaram contra um colega, no início houve a preocupação que as crianças conhecessem e percebessem as regras do jogo e sentiam-se confortável com o jogo e indo jogando. Depois, quando se sentissem confortável com o jogo, continuaram a jogar para elas com as várias jogadas pudessem desenvolver estratégias ganhadoras e assim também promover com este jogo o raciocínio matemático.

Ao longo da sessão ia trocando os pares. No início, as crianças mais novas tinham alguma dificuldade em realizar corretamente o jogo. Elas completavam o tabuleiro todo com uma forma e diziam que tinham ganho o jogo e não jogavam um de cada vez. Então no início tinha de orientar o jogo de cada par, e ficava sempre algum tempo em cada par, a orientar e dar apoio no jogo. Após algumas jogadas as crianças já entendiam as regras e a forma correta de jogar e mais importante disso, compreenderam o objetivo do jogo (ver Fig.30).



**Figura\_ 30** Criança ganha uma jogada ao fazer três triângulos em linha (3 anos)

Rapidamente as crianças começaram a desenvolver estratégias ganhadoras e começaram a compreender que havia uma forma de evitar que o colega ganhasse.

Quando o adversário tinha duas peças em linha, a outra criança posicionava a sua peça na linha destas peças, para evitar que o colega ganhasse o jogo (ver Figura 31).



**Figura\_ 31** Estratégias ganhadoras

As crianças conseguiram todas identificar corretamente a sua forma geométrica de jogo e distinguir a sua forma da forma do seu colega (ver Transcrição 12).

**Inv.:** De que forma geométrica são as vossas peças de jogo?

**Carolina:** Triângulo.

**Marco:** Quadrado.

**Inv.:** E o que tem diferente as vossas formas? Elas têm o mesmo número de lados e de vértices?

**Carolina:** Não o triângulo só tem três lados e o quadrado tem quatro lados.

**Marco:** E o quadrado tem quatro vértices e o triângulo só tem três.

**Transcrição 12-** Diálogo com Carolina (4 anos) e Marco (5 anos).

As crianças já sabem distinguir as diferentes formas geométricas e conhecem as suas propriedades. Também já utilizam o vocabulário correto das propriedades como vértices.

#### 4.2.7.3 Reflexão sobre a sessão

A maioria das crianças necessitaram do meu apoio para conseguir realizar corretamente o jogo, principalmente as crianças mais novas. Contudo, o jogo correu muito bem e as crianças gostaram muito do jogo. Ao longo do jogo, notei que as crianças já não deixavam ganhar o seu colega e começaram a desenvolver estratégias ganhadoras. Além disso, neste jogo as crianças comunicaram matematicamente, dizendo o nome das figuras geométricas. Este jogo também promoveu a comunicação entre eles e interações. As crianças mais tímidas do grupo, abriam-se mais e falavam com o par sobre o jogo e como ganhar. Este jogo também promoveu a respeitar o outro e dar a vez ao outro. Muitas crianças no início do jogo, colocavam logo todas as peças no tabuleiro e não deixavam o colega a jogar. Com este jogo aprenderam a regra do jogo que consistia em colocar só uma forma de cada vez no tabuleiro. Assim, com este jogo desenvolveram também o respeito pelo outro e pelas suas opiniões, numa atitude de partilha e de responsabilidade social (Silva, et al, 2016).

Em suma, as crianças conseguiram comunicar matematicamente e aprender vocábulos relacionados com a geometria, como o nome das formas geométricas. Este jogo deu ainda a cada criança a oportunidade de, ao jogar em pares, desenvolver também o respeito pelo outro além de promover as interações entre as crianças e o cumprir de regras.

### **4.3. Teste 2**

O objetivo do Teste 2 foi de avaliar as aprendizagens das crianças ao longo das intervenções sobre as formas geométricas e concluir possíveis evoluções. Este teste avaliativo (Teste 2) tinha 4 tarefas idênticas ao Teste 1, para que fosse possível a comparação dos desempenhos das crianças antes e depois da intervenção. A Tarefa 1 consistiu na identificação das formas geométricas nos blocos lógicos. Na Tarefa 2, as crianças tinham de identificar uma forma específica e colori-la com uma cor predefinida por mim. A Tarefa 3 consistiu no desenho das formas geométricas. Na Tarefa 4, as crianças tinham de fazer uma colagem com várias formas e no fim identificar as várias formas utilizadas. Apresentam-se em seguida os resultados de

cada tarefa e a comparação dos resultados obtidos em cada teste (Teste 1 e Teste 2).

A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos no Teste 2.

**Tabela 8-** Percentagem de respostas corretas nas tarefas do Teste 2, de acordo com a idade.

		Tarefa 1 (%)	Tarefa 2 (%)	Tarefa 4 (%)	Tarefa 5 (%)	Total (%)
3 anos (N= 7)		100	86	100	100	97
		100	86	100	86	93
		100	100	100	100	100
		100	86	57	100	86
4 anos (N=10)		100	90	100	100	98
		100	90	100	90	95
		100	100	100	100	100
		100	90	70	90	88
5 anos (N=7)		100	100	100	100	100
		100	100	100	100	100
		100	100	100	100	100
		100	100	86	100	97

O Teste 2 evidencia uma grande melhoria na resolução correta das tarefas. Todas as crianças melhoraram e são seguras na identificação e reconhecimento das formas geométricas.

#### 4.4. Discussão de resultados

No pré-escolar, as crianças requerem aprendizagem ricas, significativas e multidisciplinares. Cabe ao educador proporcionar-lhes experiências matemáticas enriquecedoras, relacionadas com o seu quotidiano. Os problemas propostos pelo educador devem conduzir a criança à reflexão e ao encontro das suas próprias soluções (Silva et al., 2016). “O desenvolvimento de noções matemáticas inicia-se muito precocemente e, na educação pré-escolar, é necessário dar continuidade a estas aprendizagens e apoiar a criança no seu desejo de aprender” (Silva et al., 2016, p. 74). Esta citação encontra-se na introdução do domínio da Matemática, nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, OCEPE (Silva et al., 2016). Por fim, a vontade de aprender e desenvolver noções matemáticas surge muito cedo, sendo fundamental que os educadores sejam capazes de dar continuidade a essas aprendizagens e curiosidades, e que forneçam o apoio necessário (Silva et al., 2016).

As crianças participantes no meu estudo já tinham contactado com as formas geométrica, mas o tema não tinha sido muito explorado pela educadora. Além disso, 11 crianças entraram pela primeira vez no pré-escolar e não tinham noção sobre o tema. As crianças eram muito centralizadas em si próprias, havendo muitos conflitos e pouca entre ajuda.

Spodek (2002, p. 334) refere que “é importante que as crianças pequenas aprendam não apenas conteúdos matemáticos, mas que se envolvam nos processos matemáticos: procurando padrões, raciocinando acerca de dados, resolvendo problemas e comunicando as suas ideias e resultados”.

O meu estudo integrou o recurso jogo nas minhas atividades para promover uma aprendizagem mais significativa. As crianças não tinham muito conhecimento de jogos e tinham poucos jogos interativos na área dos jogos, embora esta área era muito procurada por elas. Desta forma, com as minhas intervenções aumentei também a área dos jogos na sala.

Quando iniciei o estudo, estava um pouco nervosa por trabalhar algo tão concreto. Tinha receio de não conseguir criar com este estudo uma abordagem integradora

com as outras áreas de conteúdo e que as crianças perdessem facilmente o interesse, por ser tão concreto. Este tema é pouco aprofundado no pré-escolar, pois a maioria dos educadores não reconhece a sua pertinência no desenvolvimento cognitivo e matemático das crianças. Procurei desenvolver atividades inovadoras, apelativas e criativas, abordando, simultaneamente, todas as áreas de conteúdo. O teste diagnóstico veio comprovar que a maioria das crianças não tinha qualquer noção das formas geométricas e encontravam-se muito inseguras. O meu estudo focou-se nas quatro formas geométricas triângulo, quadrado, retângulo e círculo.

A maioria das atividades foram realizadas em pequenos grupos, porque os jogos tinham um limite de jogadores e quis que todos participassem nos jogos. O facto de serem realizadas em pequeno grupo, gerou a ajuda e a partilha de conhecimentos entre as crianças. A comunicação matemática é um aspeto fundamental na educação matemática, de acordo com o National Council of Teachers of Mathematics (2007), NCTM. As crianças ao comunicarem oralmente entre si e com professor, organizam e consolidam o pensamento matemático (NCTM, 2007). No pré-escolar, a comunicação oral é algo que deve ser usual, pois é fundamental para o seu desenvolvimento. As atividades da intervenção proporcionaram às crianças vários momentos de exploração, discussão e partilha, como privilegiam as OCEPE (Silva et al., 2016). Assim, para além de organizarem o seu raciocínio matemático, expressam as suas ideias. Também, o uso de jogos nas atividades ajudou a motivar as crianças para a aprendizagem das formas geométricas e desenvolveu na criança um espírito de equipa e o desenvolvimento de estratégias. Assim o jogo tornou-se fundamental na aprendizagem “ao jogar com os outros, a criança envolve-se numa diversidade de interações sociais propiciadas por diferentes formas de organização (individual, a pares, em equipas, tais como jogos de perseguição, de precisão, de imitação, etc.)” (Silva, et al , 2016, p.45).

Além disso, as crianças em alguns jogos desenvolveram estratégias ganhadoras, estes levam à compreensão e à aceitação de regras previamente fixadas e ao desenvolvimento de raciocínio matemático, especialmente o raciocínio estratégico (prever possibilidades e optar entre elas) e favorecem a autonomia da criança. (Silva et al, 2016).

Nem tudo foi simples, pois, o grupo era grande e muito heterogéneo. Foi necessário adotar estratégias adequadas às crianças e às suas características, para que tudo fosse aproveitado e explorado da melhor maneira. No geral e após a análise aos resultados obtidos no teste avaliativo, apenas duas crianças ainda confundem os nomes das figuras e apresentam-se às vezes um pouco inseguras. Depois de concluir a intervenção, pude concluir a maioria das crianças reconhece e domina as quatro formas geométricas e as atividades que lhes foram propostas neste âmbito. Aprenderam diferentes jogos e evoluíram com as intervenções a nível de ajuda e cooperação.

Relativamente à investigação considero de todo o interesse a realização de mais investigações em Geometria, uma vez que não se conhecem muitos estudos nesta área e em crianças desta faixa etária, e investigações prolongadas no tempo, pois como refere Freudenthal (1973) os alunos precisam de tempo e de oportunidade para organizarem as suas experiências

Através das atividades do meu estudo, as crianças ficaram familiarizadas com as quatro formas geométricas e com diferentes tipos de jogos, tendo participado, ativamente, nas mesmas. Considero que fui inovadora, tendo permitido à maioria das crianças o primeiro contacto com este tipo de atividades, que apesar de figurarem nas OCEPE (Silva et al., 2016), foram uma novidade para as crianças. Este estudo foi pertinente, pois contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio matemático e geométrico das crianças e, mais tarde, formará bases fulcrais para a aprendizagem da matemática e, mais concretamente, na Geometria.

## **CAPÍTULO V- ANÁLISE DOS RESULTADOS DO 1.º CICLO**

Este capítulo apresenta os resultados obtidos, subdividindo-se em três partes. A primeira parte incidirá no teste diagnóstico (Teste 1). A segunda parte irá documentar os resultados da intervenção do projeto. A terceira e última parte recairá nos resultados do teste avaliativo (Teste 2), procurando identificar possíveis evoluções dos alunos.

### **5.1. Teste 1**

O Teste diagnóstico (Teste 1) (ver Anexo 10, p.115) tinha 8 tarefas. A tarefa 1 englobava 5 questões para observar uma imagem e indicar diferentes posições de retas e ângulos num plano; a Tarefa 2 pedia ao aluno para desenhar os ângulos no quadriculado; a Tarefa 3 tinha uma questão que pedia aos alunos para pintarem os triângulos que são geometricamente iguais; a Tarefa 4 abrangia uma tabela com imagens de sólidos para completar com nome do sólido, número de faces, número de faces, número de vértices e número de arestas; a Tarefa 5 consistiu em descobrir o sólido geométrico dados o número de faces, de bases, de arestas e vértices; a Tarefa 6 pedia aos alunos para legendar cada polígono representado indicando nome, número de lados e número de vértices; na Tarefa 7, os alunos tinham de assinalar com x as figuras que representavam polígonos e justificar a sua escolha; na última Tarefa, os alunos tinham de selecionar os sólidos que representavam poliedros e pintá-los e definir o que são poliedros. A Tabela 5.1 apresenta a percentagem de respostas certas obtida pelos alunos do 1.º ciclo na resolução do Teste 1.

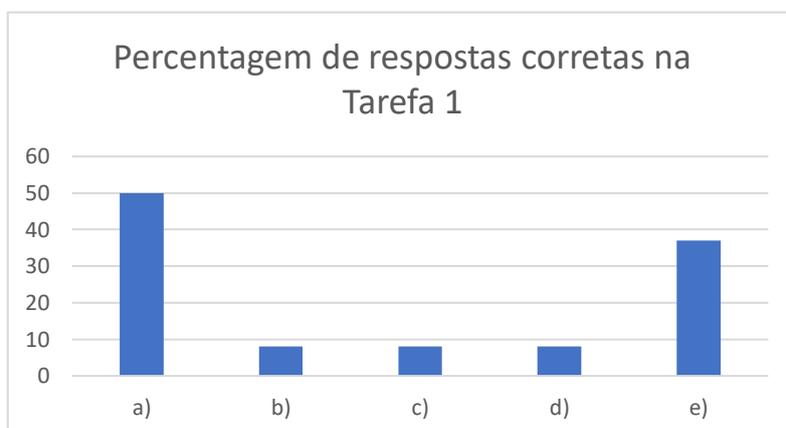
**Tabela 9-** Percentagem de respostas corretas obtidas pelos alunos do 1.º Ciclo (Teste 1)

		Respostas corretas (%)
Tarefa 1	a)	50
	b)	8
	c)	8
	d)	8
	e)	37
Tarefa 2		75
Tarefa 3		88
Tarefa 4		61
Tarefa 5	a)	42
	b)	0
Tarefa 6		49
Tarefa 7	a)	62
	b)	42
Tarefa 8	a)	78
	b)	17
Média		<b>42</b>

Nenhum aluno conseguiu responder à Tarefa 5b) e na Tarefa 1 somente 8% dos alunos resolveram corretamente a tarefa. Registou-se maior percentagem de resultados corretos nas Tarefas 2, 3 e 8a). No Teste 1 registou-se uma média de 42% de respostas corretas, o que é francamente fraco.

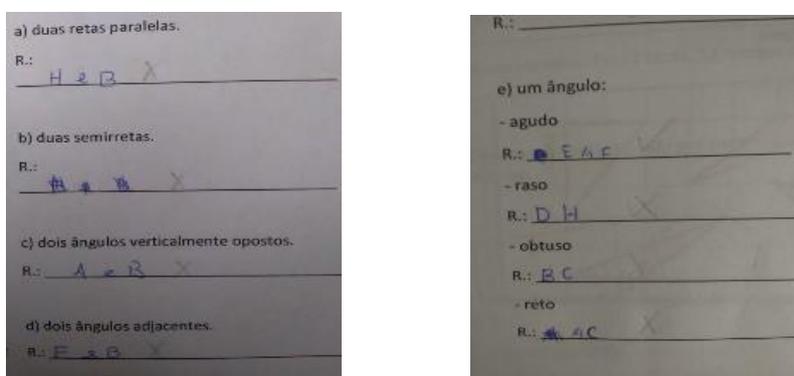
### 5.1.1 Tarefa 1

O Gráfico 1. revela que poucas crianças conseguiram responder corretamente às tarefas b), c) e d). Esta tarefa consistia na identificação de semirretas, ângulos verticalmente opostos e ângulos adjacentes. Nesta tarefa metade das crianças responderam corretamente à a), que consistia na identificação de retas paralelas, e 37% conseguiu identificar corretamente os diferentes ângulos.



**Gráfico 1-** Distribuição de respostas corretas da Tarefa 1 (Teste 1).

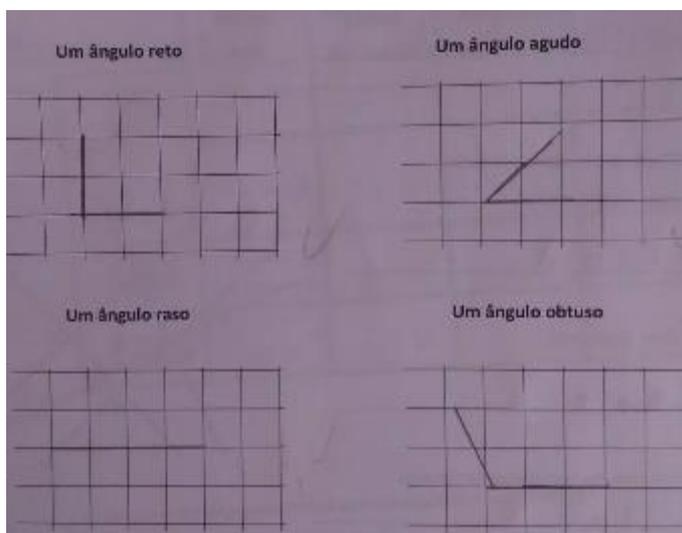
As crianças não sabiam transcrever corretamente ângulos e retas e só registavam um ponto para definir um ângulo (Fig. 32).



**Figura\_ 32** Exemplos de resoluções erradas na Tarefa 1.

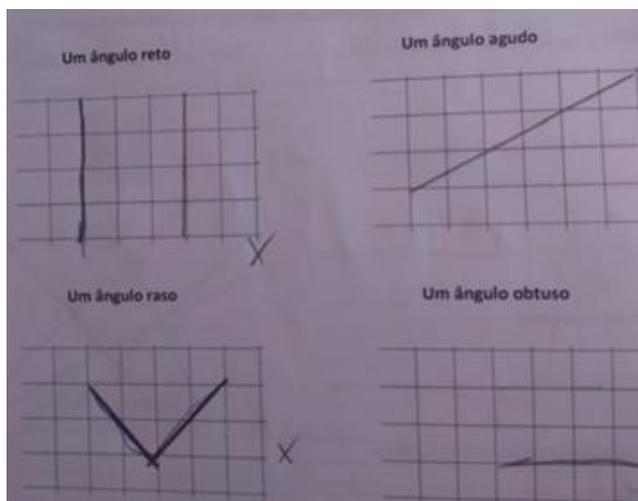
### 5.1.2- Tarefa 2

Nesta tarefa, 75% dos alunos conseguiu desenhar corretamente os ângulos pedidos (Fig. 33).



**Figura\_ 33** Resolução correta da Tarefa 2.

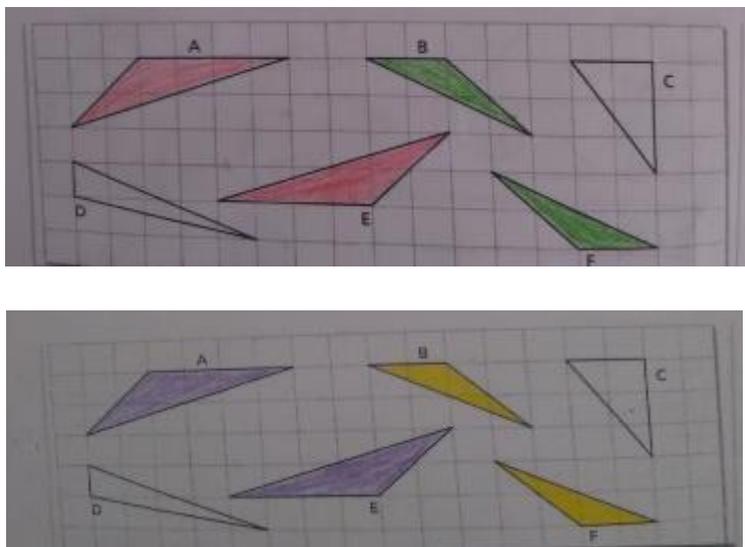
Mas também houve alunos que não conseguiam desenhar corretamente os ângulos e desenhavam o ângulo com somente um lado ou um ângulo não pedido na tarefa (Fig.34).



**Figura\_ 34** Resolução errada de ângulos na Tarefa 2

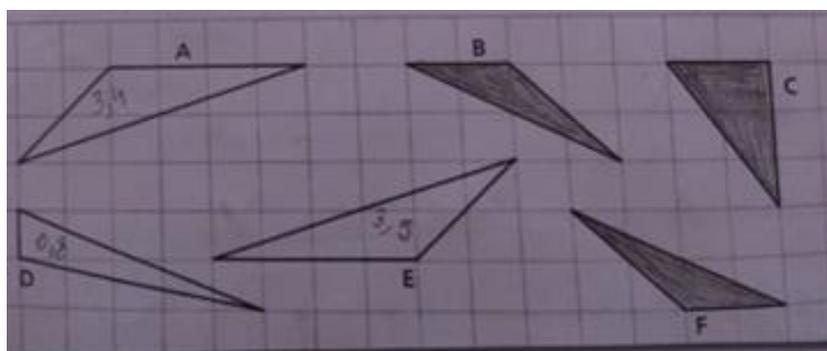
### 5.1.3- Tarefa 3

Esta tarefa exigia pintar os triângulos geometricamente iguais, e foi a que registou maiores níveis de sucesso, cerca de 88% (ver Fig. 35).



**Figura\_ 35** Exemplos de resoluções corretas dos alunos da Tarefa 3.

Mas também houve alunos que não resolveram corretamente a tarefa e pintaram triângulos que não são geometricamente iguais (Fig.36).



**Figura\_ 36** Exemplo de resolução errada da Tarefa 3.

#### 5.1.4- Tarefa 4

Na tarefa 4, os alunos tinham de completar uma tabela com as características dos sólidos geométricos. Esta atividade revelou-se fácil para os alunos, porque tinha as imagens dos vários sólidos, tendo-se registado 61% de respostas corretas. Contudo, muitos alunos confundiram vértices com arestas e outros não sabiam o nome do sólido (Fig. 37).

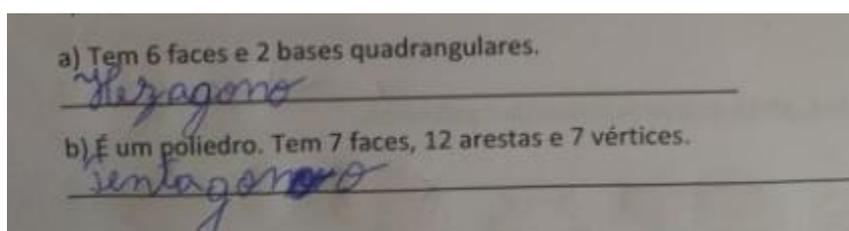


	Nome	N.º de Faces	N.º de Vértices	N.º de Arestas
	cube	6	12	8
	piramide	5	8	5
	prisma quadrangular	6	12	7
	prisma triangular	5	9	6

**Figura\_ 37** Resolução incorreta da Tarefa 4 de um aluno.

#### 5.1.5- Tarefa 5

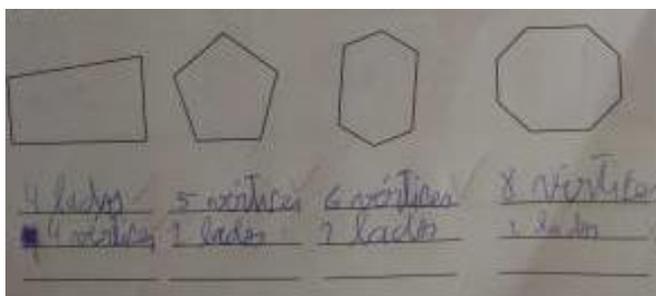
Esta tarefa era mais difícil e exigia aos alunos identificar o sólido correspondente às características apresentadas na tarefa. Como previsto, os alunos tiveram muitas dificuldades na resolução desta tarefa, na a) só 42% dos alunos responderam corretamente e na b) ninguém conseguiu responder corretamente e a maioria deixou esta resposta em branco ou respondeu erradamente (Fig. 38).



**Figura\_ 38** Resolução errada da Tarefa 5.

### 5.1.6- Tarefa 6

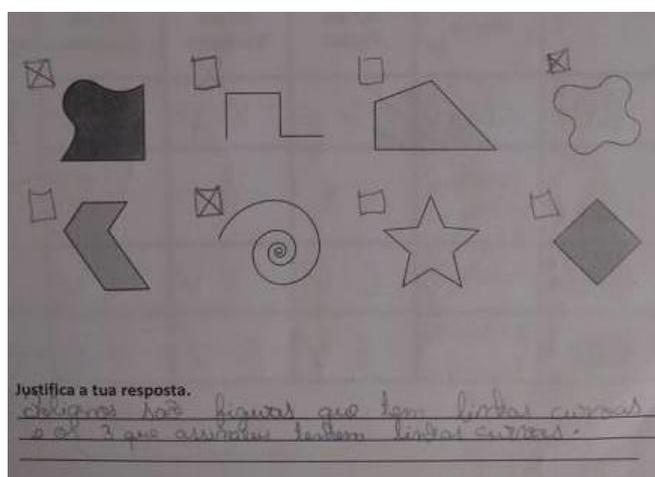
Esta tarefa exigiu dos alunos a identificação de polígonos e indicação do número de lados e de vértices. A resolução desta tarefa registou-se na maioria incompleta ou errada (Fig. 39), havendo 49% de respostas corretas.



**Figura\_ 39** Resolução da Tarefa 6 tais incompleta e tais errada.

### 5.1.7- Tarefa 7

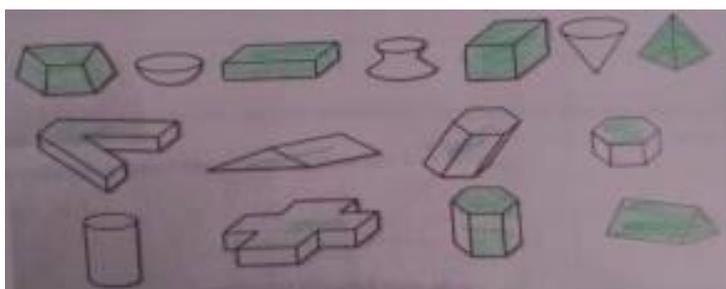
Na tarefa 7 era pedido assinalar com x as figuras que representam polígonos e, numa segunda parte, justificar a sua resposta. Nesta tarefa verificou-se uma insegurança dos alunos na definição de polígonos (Fig.40). Registaram-se 62% de respostas corretas na primeira parte e na segunda parte da tarefa apenas 42%.



**Figura\_ 40** Resolução errada da Tarefa 7

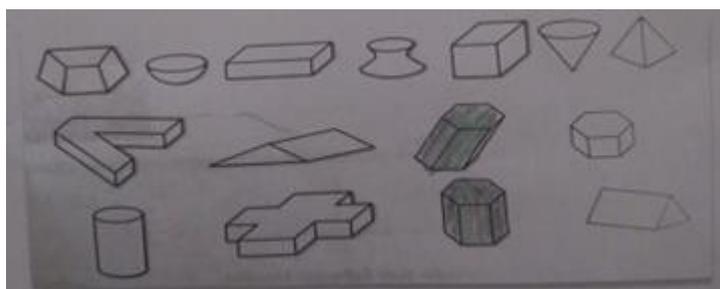
### 5.1.8- Tarefa 8

Esta tarefa exigiu aos alunos que pintassem todos os sólidos que representassem poliedros e numa segunda parte desta tarefa que definissem o que são poliedros. A maioria dos alunos mostrou facilidade na primeira parte da tarefa e conseguiu pintar todos os poliedros (Fig.41). Registaram-se na primeira parte 78% de respostas corretas e na segunda parte somente 17% de respostas corretas. Na definição de poliedros, a maioria deixou esta resposta em branco.



**Figura\_ 41** Exemplo de resolução correta da Tarefa 8.

Mas também houve resoluções incompletas ou erradas (Fig.42).



**Figura\_ 42** Exemplo de resolução incompleta Tarefa 8.

A partir dos resultados obtidos no Teste 1 pode-se concluir que os alunos mostravam um maior nível de sucesso nas tarefas de identificação de triângulos geometricamente iguais e no desenho de ângulos. Mas, contudo, e como mostra a media baixa de 42% de respostas corretas obtidas no Teste 1, os alunos apresentavam ainda grandes dificuldades, principalmente na identificação correta de semirretas, ângulos verticalmente opostos e adjacentes, retas paralelas e na

identificação de sólidos correspondente às características dadas, como também na identificação de polígonos.

## **5.2. Sessões de intervenção**

### **5.2.1. Sessão 1**

#### **5.2.1.1 Enquadramento teórico**

A sessão 1 (ver Anexo 11, p. 119) tinha duas partes, a primeira parte da sessão foi destinada para revisões sobre ângulos e a segunda parte consistiu no jogo como atividade e o seu registo no livrinho de jogos, e estava planeada para 120 minutos. A primeira parte da sessão, destinada a algumas revisões de ângulos foi feita no quadro com desenhos de ângulos e explicações. Através de um relógio, foi explicada a classificação dos ângulos e as crianças tinham de marcar no relógio os ângulos pedidos e formar ângulos geometricamente iguais. O jogo foi realizado em grupos de quatro alunos e foi explicado em voz alta, para que as dúvidas fossem solucionadas, em grande grupo.

#### **5.2.1.2 Descrição da sessão**

A primeira parte desta sessão foi destinada a revisões sobre ângulos. Nesta revisão foi explorado o que define um ângulo e a classificação dos ângulos e os ângulos num plano. Foi pedido aos alunos para marcar os diferentes ângulos num relógio (Fig. 43). Alguns alunos demonstraram dificuldades nesta tarefa (ver Transcrição 13).

**Inv:** Quem consegue marcar um ângulo reto neste relógio?

**Max:** [Marca no relógio 9h]

**Inv.:** Está bem?

**Lara:** Depende da direção dos ponteiros e do ângulo, se é o ângulo convexo ou o ângulo concavo. Assim pode ser reto ou obtuso.

**Transcrição 13-** Diálogo com os alunos sobre ângulos (Sessão 1)



**Figura\_ 43** Aluna marca um ângulo reto no relógio.

A segunda parte da aula consistiu em aplicar o aprendizado num jogo de dominó. As crianças jogaram em pequenos grupos. Alguns grupos tinham algumas dúvidas e discutiam entre eles as possíveis soluções (Fig.44). Assim, o jogo promoveu a comunicação matemática entre os alunos e a troca de raciocínios. Nesta perspectiva, Condessa (2009) frisa que no decorrer de um jogo, as crianças "aprendem e apreendem o mundo, experimentam diferentes habilidades motoras, cognitivas e sociais, reproduzem e recriam situações do quotidiano, desenvolvem a cooperação, aprendem a lidar com situações de conflitos" (p. 109).



**Figura\_ 44** Grupo a jogar e discutir possíveis soluções

Neste jogo, as crianças tinham de procurar a peça que correspondia à peça que estava em cima da mesa e no fim registaram as regras e instruções do jogo nos seus livrinhos de jogos. Assim, esta atividade trabalhou a geometria ligada com conteúdos da área curricular do estudo do meio e combinadas com a expressão plástica.

Parafrazeando Ferreira (1993, referido por Francischett, 2005, p. 4), “interdisciplinaridade, pode ser compreendida como um ato de troca, de reciprocidade entre as disciplinas ou ciências. É uma atitude, uma externalização de uma visão de mundo de natureza holística”. Tal como defende Oliveira “estruturar os diversos conhecimentos e articulá-los com outras áreas de aprendizagem – interdisciplinaridade – também promove a agilidade do pensamento, na medida em que desenvolve estruturas de interpretação, explicação, análise e crítica.” (2007, p. 67).

Os alunos tiveram algumas dificuldades em identificar retas em diferentes posições (Transcrição 14).

**Maria:** Nesta imagem temos de ligar o quê? [Aponta para imagem com retas]

**Inv.:** Então o que temos nesta imagem?

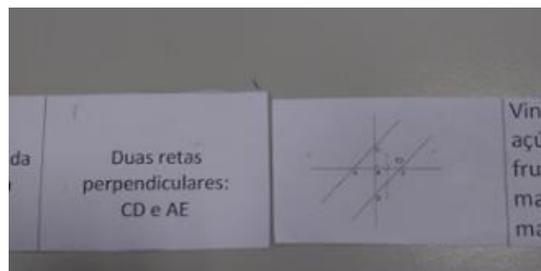
**Maria.:** Temos ângulos e retas.

**Inv.:** E as retas como estão posicionadas?

**Maria:** Não sei.

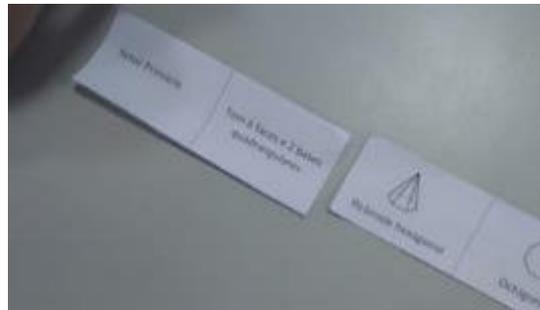
**Transcrição 14-** Diálogo com uma aluna sobre retas num plano (Sessão 1).

Em todos grupos houve uma troca de raciocínios e opiniões, tendo os alunos chegado à solução correta (Fig.45).



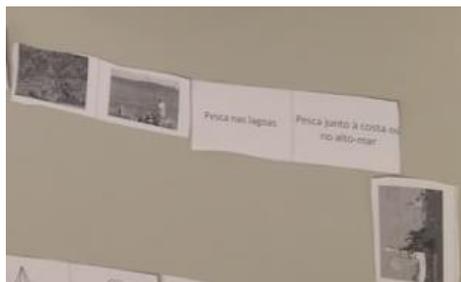
**Figura\_ 45** Resolução correta apresentada por um aluno.

Mas também havia resoluções erradas e ao longo do jogo, sendo que os elementos do grupo se apercebiam de que algo estava errado, porque as peças já não encaixavam com sentido, mudando posteriormente as peças, corrigindo (Fig. 46).



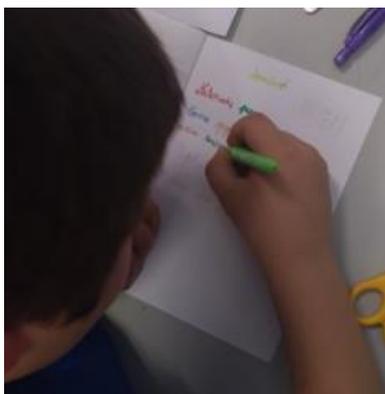
**Figura\_46** Resolução errada apresentada pelos alunos.

Os alunos tiveram mais facilidade nos conteúdos ligados à área curricular do Estudo do Meio (Fig.47).



**Figura\_47** Resolução correta da tarefa ligada ao Estudo do Meio

No fim desta sessão, os alunos registaram as instruções e regras do jogo no seu livrinho dos jogos (Fig.48).



**Figura\_ 48** Registo do jogo no livrinho dos jogos.

### **5.2.1.3 Reflexão**

Nesta sessão, os alunos estavam atentos e motivados. Notou-se uma grande dificuldade em encontrar as imagens e designações correspondentes, principalmente nas retas e nos sólidos as crianças demonstraram mais dificuldades. Mas na discussão e troca de raciocínios em grupo, encontraram a solução correta. Muitas vezes, os alunos construíram o dominó e ao longo do jogo, percebiam que algumas peças não estavam corretas, mudando-as de forma a corresponderem corretamente. Alguns grupos tiveram alguns desentendimentos durante o jogo, mas que resolveram entre si.

Na próxima intervenção será proposto um jogo que exige dos alunos um trabalho em pares, de modo melhorar a cooperação entre os alunos e também atividades que estimulam a identificação de conteúdos de geometria, principalmente as diferentes posições das retas num plano e identificação de sólidos geométricos.

## **5.2.2. Sessão 2**

### **5.2.2.1 Enquadramento teórico**

A sessão 2 (ver Anexos 12 e 13, p.119) estava planeada para 120 min e continha uma parte de revisões de conteúdo da geometria, designadamente as diferentes posições de retas num plano, e uma tarefa de aplicação de conteúdos e no fim um jogo para interiorizar e aplicar os conhecimentos adquiridos e o registo das regras e instruções do jogo nos seus livrinhos de jogo. Expliquei todas as tarefas em voz alta para que as dúvidas fossem solucionadas, em grande grupo.

Os alunos estavam nesta sessão agrupados a pares, e em conjunto tinham de chegar a uma solução. O jogo continha o conteúdo da geometria: posições de retas, sólidos geométricos, ângulos e polígonos.

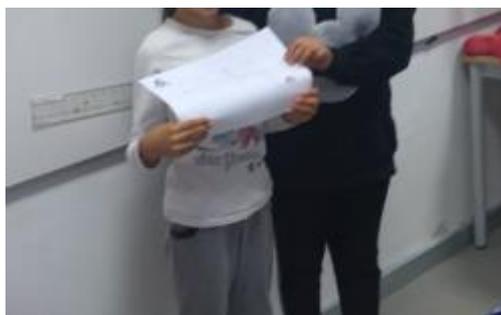
Ao longo da realização dos diferentes desafios do jogo, foram gerados momentos de questionamento e de interiorização, onde os conceitos estudados foram explorados e postos em causa e solucionados em conjunto em voz alta.

### 5.2.2.2 Descrição da sessão

Na primeira parte desta sessão foram feitas revisões com os alunos sobre as diferentes posições de retas num plano e seguido por uma atividade prática para os alunos, onde os alunos tiveram de traçar um caminho numa folha com um mapa de ruas de um menino que vai todos dias para a escola de bicicleta (Fig.49 e 50).



**Figura\_ 49** Alunos traçam caminhos



**Figura\_ 50** Alunos apresentem trabalho

Alguns grupos tiveram algumas dificuldades na identificação das retas paralelas e perpendiculares, mas com a troca de raciocínios com o par conseguiram chegar à solução correta (Transcrição 15).

**Joana:** Depois o menino vira à direita para a rua B que é a rua paralela á rua D.

**Inv:** Têm a certeza de que essas duas ruas são paralelas? Como é que elas têm de ser para serem paralelas?

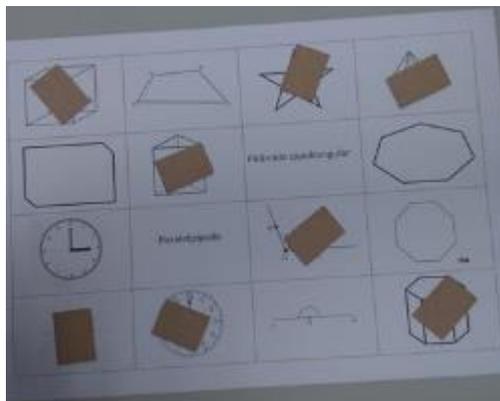
**Rodrigo:** Não se podem cruzar e têm de ter a mesma distância.

**Joana:** Ah pois é, já sei então ele vira à direita para a rua B que é perpendicular à rua D.

**Rodrigo:** Mas também pode ser paralela à rua A.

**Transcrição 15-** Diálogo de dois alunos sobre as diferentes posições das ruas.

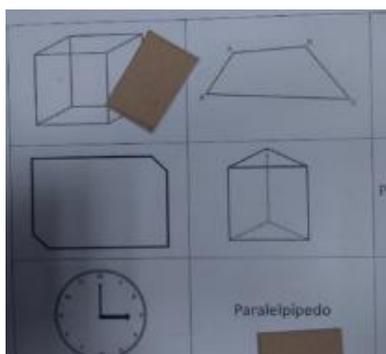
Depois, introduzi o jogo Bingo e dividi as crianças a pares. Cada par tinha um cartão e o objetivo era fazer uma linha na diagonal, vertical ou horizontal de respostas corretas (ver Fig.51).



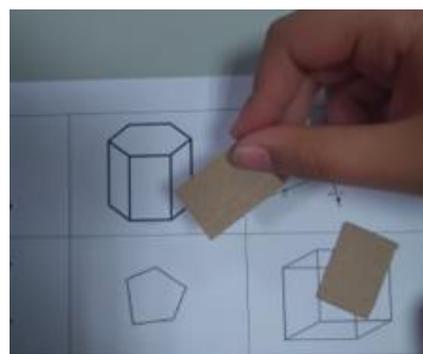
**Figura\_ 51** Vencedor do jogo (4 em linha diagonal)

Durante o jogo, alguns pares tiveram dificuldades em trabalhar juntos surgindo conflitos entre eles e com o jogo conseguiram solucionar os conflitos, pois para um bom funcionamento do jogo, era necessário a cooperação de todos os elementos.

Assim, durante esta atividade, surgiram dúvidas por parte dos alunos e com as minhas questões, consegui pô-los a raciocinar e refletir sobre soluções possíveis (Fig.52 e 53). O desafio era “sou um prisma e tenho 6 faces e 12 arestas”. Muitos pares pensavam logo que era um prisma hexagonal ou uma pirâmide. Depois com questões minhas, eles raciocinaram, refletiram e chegaram a solução correta.



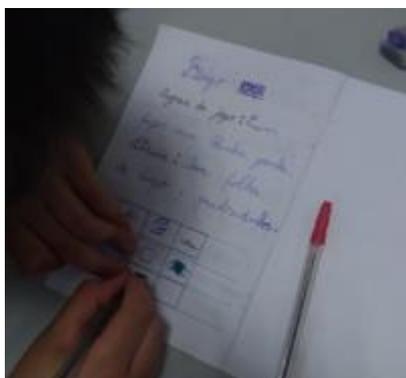
**Figura\_ 52** Resolução correta do desafio do jogo



**Figura\_ 53** Resolução errada do desafio do jogo

No fim desta sessão, os alunos fizeram o registo das regras e instruções do jogo no seu livrinho de jogos (Fig.54). Nesta atividade, corriji os erros ortográficos e ajudei-os a construir um texto de instruções. Nesta atividade, os alunos também podiam trocar ideias entre si e rever os textos dos colegas.

Como referido no programa e metas curriculares de Português do Ensino Básico (Buescu, Morais, & Rocha, 2015), os alunos no 4.<sup>a</sup> ano de escolaridade têm de ser capazes de “produzir textos escritos de diferentes categorias e géneros, conhecendo e mobilizando as diferentes etapas da produção textual: planificação, textualização e revisão” (p.5).



**Figura\_ 54** Registo de regras e instruções do jogo

### 5.2.2.3 Reflexão

Segundo o Programa de Matemática (2007), o objetivo principal do ensino da Geometria é: “Desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a noção de grandeza e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas geométricos e de medida em contextos diversos” (p.22).

Assim, com esta tarefa as crianças utilizaram conteúdos mais abstratos da Geometria (retas) para o uso prático e mais real, ao traçar ruas paralelas e ruas perpendiculares.

Os jogos podem promover a aquisição de conteúdos da geometria, mas para que ocorra aprendizagem dos conteúdos durante o jogo, o professor deverá estar atento, observar e realizar as intervenções necessárias, uma vez que apenas o ato de jogar não é o suficiente para garantir qualquer aprendizagem.

Em suma, os alunos resolveram as tarefas propostas com entusiasmo, participação, cooperação uns com os outros, observação entre pares.

Como justificam Macedo et al (2000, p. 27), “[...] defendemos a ideia de que jogar favorece e enriquece o processo de aprendizagem, na medida em que o sujeito é levado a refletir, fazer previsões e inter-relacionar objetos e eventos, bem como contribuir para fornecer informações a respeito do pensamento infantil, o que é fundamental para profissional que pretende auxiliar na superação das eventuais dificuldades”.

Em suma, os alunos resolveram as tarefas propostas com entusiasmo, participação, cooperação uns com os outros, observação entre pares. Como argumenta Macedo (2000, p. 25), “quando a criança joga e é acompanhada por um profissional que propõe análises de sua ação, descobre a importância da antecipação, do planejamento e de pensar antes de agir. Por sentir-se desafiada a vencer, aprende a persistir, aprimora-se e melhora seu desempenho, não mais apenas como uma solicitação externa, mas principalmente como um desejo próprio de autossuperação”.

Contudo, os alunos já nutrem menos dificuldades na identificação de ângulos e posições de retas num plano. Na próxima sessão vou sugerir um jogo que continua a exigir aos alunos trabalhar em grupo para promover mais a cooperação e interação entre eles, e vou sugerir um jogo que estimula a identificação de conteúdos da geometria, principalmente a identificação de polígonos, incentivando à comunicação matemática e partilha de raciocínios.

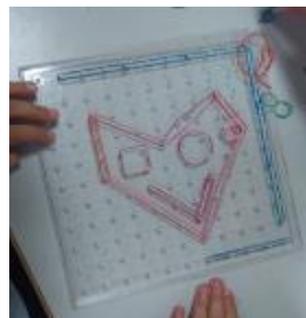
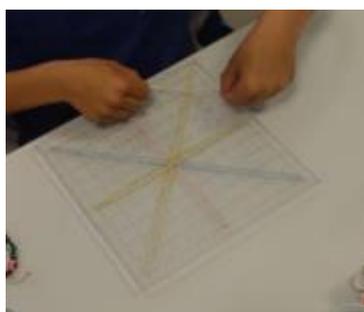
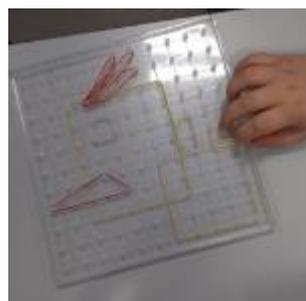
### **5.2.3. Sessão 3**

#### **5.2.3.1 Enquadramento teórico**

A Sessão 3 (ver Anexo 14, p. 122.) foi a continuação da exploração de diferentes posições de retas, polígonos e ângulos. Era constituída por um jogo com apoio do material didático “Geoplano” e estava planeada para 90 minutos. No início da sessão, deixei os alunos explorarem livremente o novo material didático e só quando vi que se sentiam confortáveis com o geoplano, introduzi o jogo. Expliquei o jogo em voz alta para que esclarecesse dúvidas, em grande grupo. Nesta sessão, os alunos estavam agrupados a pares e pretendia-se com este jogo estimular a comunicação matemática e partilha de raciocínios entre os alunos, mas simultaneamente a identificação de polígonos, ângulos e posições de retas. No fim, os alunos registaram as instruções e regras do jogo no seu livro de jogos. Durante a sessão, fui questionando os alunos, para que explicassem sempre o seu raciocínio e o partilhassem com os colegas.

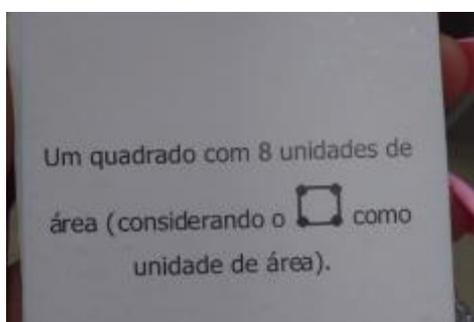
#### **5.2.3.2 Descrição da sessão**

A primeira parte foi destinada à livre exploração do material didático “Geoplano”. Nesta primeira fase, as crianças construíram diferentes imagens com os elásticos, nomeadamente figuras compostas por polígonos e retas (Fig. 55). Seguem-se algumas produções dos alunos da fase de exploração.

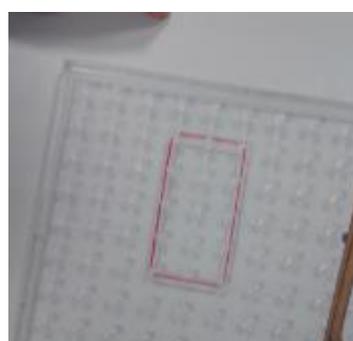


**Figura\_ 55** Exemplo de produções de exploração livre dos alunos no Geoplano.

Todos os alunos tiveram sucesso na resolução dos desafios do jogo. Em alguns desafios houve grupos que não chegaram logo à solução correta, mas com a partilha de raciocínios entre colegas e com várias experimentações, todos grupos tiveram sucesso (Fig. 56-58).



**Figura\_ 56** Exemplo de um desafio do jogo



**Figura\_ 57** Resolução do desafio apresentada por um grupo.



**Figura\_ 58** Uma outra resolução do desafio mesmo desafio.

A Transcrição 16 mostra este processo de partilha de raciocínios na turma e a chegada à solução.

**João:** Tânia, está correto a nossa imagem? Tenho 8 de área. [Mostra um retângulo com 8 unidades de perímetro]

**Inv. :** O que acham os outros? Esta imagem está correta? Tem 8 unidades de área? Quem pode ajudar o João?

**Rita:** Não está correto, o João fez 8 unidades de perímetro, mas no desafio está pedido 8 unidades de área. O perímetro é o comprimento da linha que forma por exemplo um polígono. E a área é o espaço que está dentro do polígono.

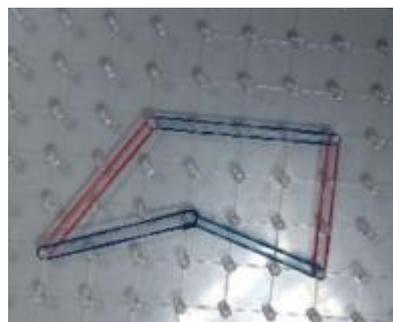
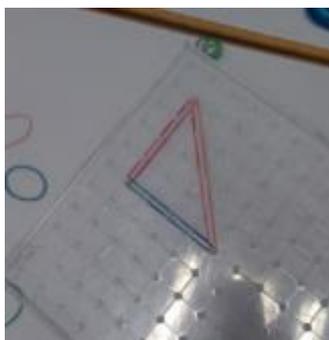
**João:** Ah já percebi. É assim então. [mostra retângulo com 8 unidades de área]

**Transcrição 16-** Partilha de raciocínios entre 2 alunos na turma durante o jogo

Além disso, após cada desafio, houve sempre uma partilha das diferentes soluções encontradas. Cada desafio obteve sempre diferentes soluções por parte dos alunos, um mesmo desafio podia ser solucionado de várias maneiras (Fig.59 e 60).

Um polígono com um só ângulo recto.

**Figura\_ 59** - Exemplo de um desafio proposto aos alunos.



**Figura\_ 60** Exemplos de diferentes soluções para o desafio.

Também entre os pares houve uma troca de ideias para resolver o desafio, como mostra a Transcrição 17.

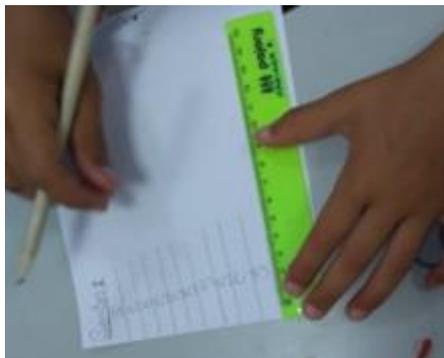
**Joana:** Acho que está bem assim. [mostra um triângulo equilátero]

**Lara:** Eu acho que não. Olha estes ângulos são todos iguais e são menores do que  $90^\circ$ . Não é um ângulo reto. Reto é assim [mostra no Geoplano um angulo reto].

**Joana:** Pois tens razão. Então é fácil. Já esta um triângulo com um angulo reto [construiu um triângulo com um ângulo reto].

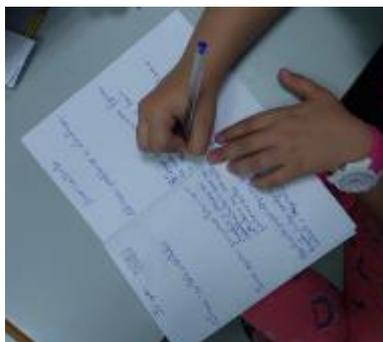
**Transcrição 17-** Diálogo entre dois alunos sobre a resolução correta do desafio.

No fim do jogo, os alunos adicionaram todos os pontos obtidos e selecionou-se o vencedor do jogo (Fig. 61).



**Figura\_ 61-** Aluno adiciona os pontos obtidos no jogo.

E de seguida, registaram as instruções e regras de jogo no seu livrinho de jogos (Fig.62).



**Figura\_ 62** Registo de instruções e regras do jogo no livrinho.

### 5.2.3.3 Reflexão

Nesta atividade, os alunos trabalharam em pares e verifiquei que aqueles com mais dificuldades na Matemática estavam mais entusiasmados, ficavam contentes e motivados quando conseguiam resolver um desafio. Assim, partilho da ideia de Bessa (2002) quando afirma que “a utilização combinada dos pares e dos contextos cooperativos [...] apresenta vantagens ao nível da realização escolar, do desenvolvimento psicológico do indivíduo e da melhoria das relações interpessoais, designadamente da resolução construtiva de conflitos” (p. 126).

Em suma, os alunos gostaram muito da atividade e com a introdução do material manipulável “Geoplano” . Verificou-se, a partir da sua utilização no jogo, uma maior partilha e troca de ideias entre os alunos, promovendo um desenvolvimento crescente a nível da criatividade, da experimentação e da comunicação entre os mesmos.

Segundo o Currículo Nacional do Ensino Básico (2001): “Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover actividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos.” (p.71). Porém, é necessário desenvolver-se mais a comunicação matemática, pois os alunos nutrem muita dificuldade em desenvolver e organizar o seu pensamento matemático, oralmente. Além disso, os alunos mostraram algumas inseguranças na construção de polígonos regulares e não regulares.

Assim, na próxima intervenção, irei propor um jogo que incite à construção e identificação de polígonos, bem como à justificação de raciocínio matemático, oralmente.

#### **5.2.4. Sessão 4**

##### **5.2.4.1 Enquadramento teórico**

A Sessão 4 (ver Anexos 15 e 16, p. 122.) esteve ligada às diferentes áreas curriculares, designadamente, à área do Português, à área da Matemática e à área da Expressão Plástica. Consistiu num jogo estratégico “batalha geométrica” e excedeu o tempo previsto de 90 minutos.

Pretendia-se que os alunos desenvolvessem estratégias ganhadoras e construíssem e identificassem polígonos. O jogo foi realizado em pares e foi explicado por mim em voz alta para que as dúvidas se esclarecessem em grande grupo.

Segundo o Currículo Nacional do Ensino Básico (2001), “a prática de jogos, essencialmente jogos de estratégia contribuem para o desenvolvimento de capacidades matemáticas e para o desenvolvimento pessoal e social” (p.68).

#### 5.2.4.2 Descrição da sessão

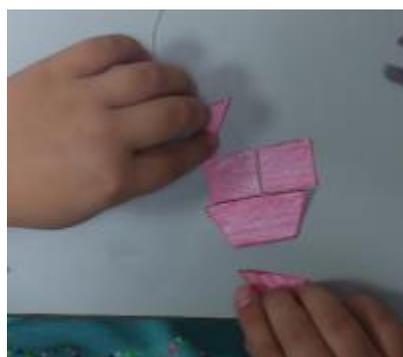
Numa primeira fase, as crianças pintaram, recortaram e montaram as peças de jogo (Figuras 63-65).



**Figura\_ 63** – Pintura de figuras



**Figura\_ 64** Recorte de figuras



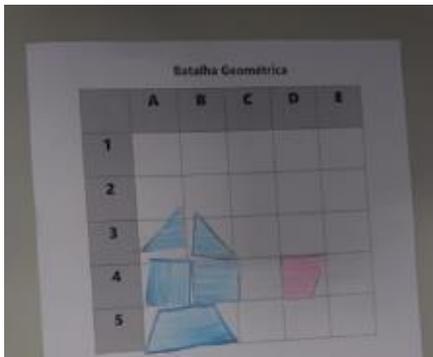
**Figura\_ 65** Construção de Polígonos.

O jogo desta sessão incidia numa adaptação do jogo tradicional estratégico “ Batalha naval” . Neste jogo, as crianças tinham de descobrir o jogo do adversário através de coordenadas (Fig.66).

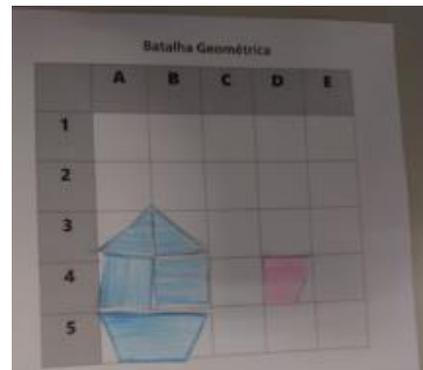


**Figura\_ 66** Alunos durante o jogo “Batalha geométrica”.

É de salientar que, durante o jogo ia colocando questões aos alunos para refletirem sobre os conteúdos anteriormente abordados. Durante o jogo, os alunos iam construindo polígonos diferentes com as mesmas peças e eu ia questionando-os sobre se os polígonos são os mesmos ou se alterando as peças podemos construir outros polígonos e, sendo o caso, pedia-lhes que os identificassem (Fig.67 e 68).



**Figura\_ 67** Construção de um eneágono.



**Figura\_ 68** Construção de um heptágono.

Inicialmente, os alunos tiveram algumas dificuldades em reconhecer os polígonos e pensavam que alterando as peças da figura inicial, continuava a ser o mesmo polígono (ver Transcrição 18).

**Simão:** Consegui construir uma figura diferente com as mesmas peças.  
[construi um eneágono]

**Inv.:** Muito bem. Mas o teu novo polígono continua a ser um heptágono?  
Tem o mesmo número de lados como a tua figura inicial?

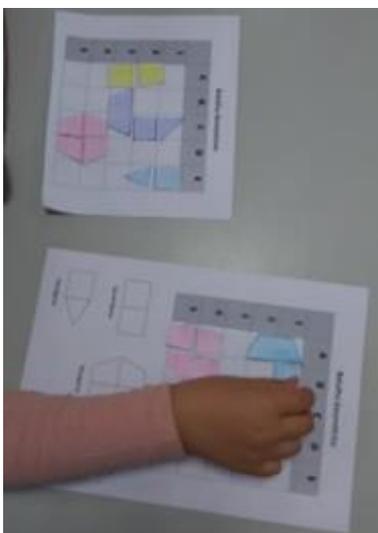
**Simão:** Sim, porque utilizei as mesmas peças para construir outra figura, mas o polígono continua a ser um heptágono.

**Inv.:** Conta os lados do teu novo polígono.

**Simão:** São nove. Então podemos construir com as mesmas peças novos polígonos. Com estas peças consegui construir um heptágono e um eneágono.

**Transcrição 18-** Diálogo sobre a construção de diferentes polígonos com as mesmas peças.

No início do jogo houve a preocupação de os alunos se familiarizarem com o novo jogo e que percebessem bem o seu funcionamento. Ao longo das jogadas, quando já dominavam bem as regras e funcionamento do jogo, começaram a desenvolver estratégias ganhadoras (Fig.69).



**Figura\_ 69** Exemplo de construção de estratégias ganhadoras durante o jogo.

Os alunos partilhavam também as suas estratégias com o adversário (ver Transcrição 19).

**Lara:** Olha Simão, quando por exemplo acertaste uma peça minha em A5 não vale a pena perguntares o E7.

**João:** Porquê? Também posso te perguntar. Qual o mal?

**Lara:** Sim, mas é mais provável, eu ter uma peça no A4 ou A3 ou A2 e no B5, B4 ou B3. Depende da figura...

**João:** Sim tens razão, assim é fácil. Já sei então onde pode estar outra peça do teu jogo.

**Transcrição 19-** Troca de raciocínios entre dois alunos.

#### 5.2.4.3 Reflexão

Esta tarefa teve ligada às diferentes áreas curriculares, designadamente, a área do Português, a área da Matemática e a área da Expressão Plástica, uma vez que ao articular-las permitimos aos alunos aprender melhor através de tudo aquilo que as rodeia.

Nesta sessão observei um aumento de entreajuda, mesmo sendo um jogo de competição entre o par. Os alunos ajudavam-se uns aos outros durante o jogo, uma vez que no início nem todas as crianças compreenderam de imediato o funcionamento do mesmo. Os alunos, entre cada par, partilhavam ideias e raciocínios. Ao longo do jogo, também se trocava de pares para assim promover uma cooperação e interação com todos alunos. Deste modo, nesta atividade houve alunos que, no início recusavam-se jogar com um determinado colega, porque não queriam jogar contra uma menina ou porque só queriam jogar com a melhor amiga, mas ao longo do jogo desenvolveram uma cumplicidade, eliminando conflitos e desentendimentos anteriores através do jogo.

Deste modo, posso concluir que, tal como refere Sanches (2005), os momentos de trabalho em grupo são importantes e permitem uma aproximação dos alunos, estimula a responsabilidade e o desenvolvimento de um trabalho cooperativo, passando da competição à cooperação, privilegiando o incentivo do grupo em vez do incentivo individual, aumentando o desempenho escolar, a interação dos alunos e as competências sociais.

Assim, na próxima intervenção irei propor um jogo em pequenos grupos para melhorar a cooperação entre eles e promover a comunicação matemática e explicitação de raciocínios, que englobe todos os conteúdos de geometria abordados nas sessões anteriores.

## 5.2.5. Sessão 5

### 5.2.5.1 Enquadramento teórico

A Sessão 5 (ver Anexos 17 e 18, p. 124.) era constituída por um jogo que ligava a Matemática à Educação Física, esta sessão estava planeada para 120 minutos. Pretendia-se que os alunos trabalhassem em pequenos grupos, partilhassem ideias e raciocínios matemáticos e resolvessem os desafios sobre geometria. E numa segunda parte criassem, em conjunto, novos desafios de jogo para jogar, de forma utilizarem todo conteúdo adquirido ao longo das sessões.

A correção dos desafios foi feita por mim após cada desafio e debatida com todos a resolução correta de cada desafio.

### 5.2.5.2 Descrição da sessão

A primeira parte desta sessão incidiu numa revisão sobre os sólidos geométricos na sala de aula. A partir de sólidos, os alunos tiveram de explicar a relação entre o número de vértices e o número de faces e de arestas (ver Transcrição 20). Os alunos, com a ajuda dos sólidos geométricos em cartolina, que foram previamente construídos pelos alunos com a professora cooperante, conseguiram descobrir as relações.

**Inv.:** Como conseguimos descobrir o número de vértices de um prisma, sem contar? Por exemplo, de um prisma pentagonal?

**Rita:** Tem 10 vértices. Porque um prisma tem sempre duas bases. Então, se é um prisma pentagonal, o número de vértices vai ser o dobro dos vértices da base.

**Inv:** E numa pirâmide?

**Nuno:** É sempre os vértices da base mais um.

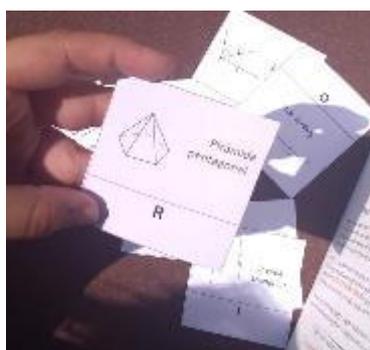
**Transcrição 20-** Diálogo com a turma sobre a relação entre o  $n.$ º de vértices e o  $n.$ º de faces e de arestas de um sólido geométrico.

Depois fomos para o exterior da escola para realizar o jogo. Os alunos foram divididos em pequenos grupos. Cada grupo tinha que resolver em conjunto os desafios do jogo e buscar os jogos no outro lado do campo (Figura 70).



**Figura\_70** Crianças durante o jogo realizado no exterior da sala de aula.

Praticamente todos os grupos conseguiram em conjunto solucionar os diversos desafios de jogo, sem dificuldades (Figura 71).



**Figura\_71** Resolução correta de um desafio

Porém, houve momentos de dúvida entre os grupos, mas através a partilha de raciocínios entre os elementos do grupo e ajuda minha, os alunos foram capazes de solucionar o desafio (ver Transcrição 21).

**Gabriel:** Se tem 8 vértices, só pode ser um cubo ou um paralelepípedo.

**Nuno:** Não, também pode ser uma pirâmide heptagonal.

**Inv:** O sólido geométrico procurado tem 6 faces.

**Ana:** Prontos... então só poder ser um cubo ou um paralelepípedo.

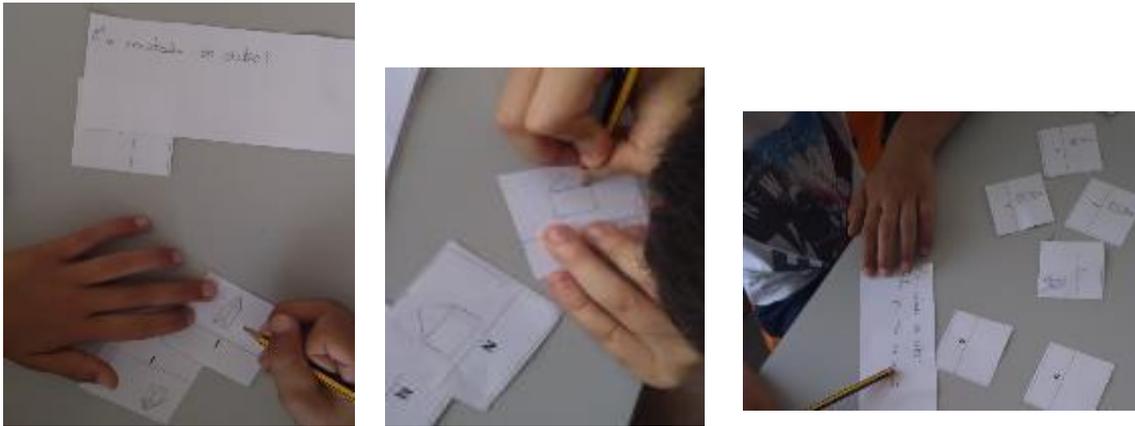
**Transcrição 21-** Discussão sobre possível solução do desafio proposto.

No fim, os alunos tiveram de construir, com os desafios recolhidos, a palavra misteriosa (Fig. 72). Todos os alunos conseguiram encontrar a palavra misteriosa procurada.



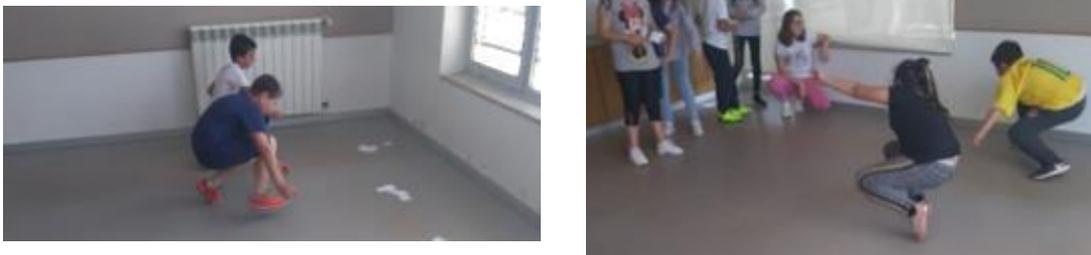
**Figura\_ 72** Formação de palavra misteriosa pelo grupo.

Depois, já na sala, cada grupo de alunos criou dois desafios para uma nova jogada. Utilizaram todo o conteúdo adquirido nas sessões para este jogo final, tendo sido criativas e tentado criar desafios “difíceis” e diferentes dos meus para os seus colegas (Figura 73).



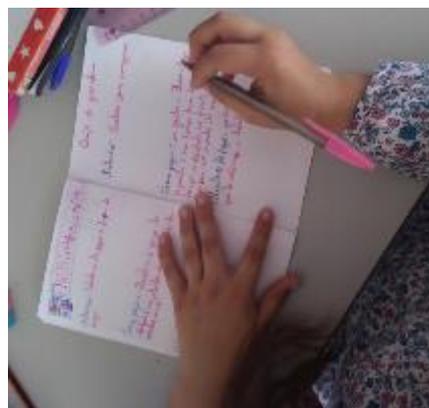
**Figura\_ 73** Exemplos da criação de novos desafios de jogo pelos alunos.

Depois, os alunos jogaram o mesmo jogo com os seus desafios. Todos os alunos conseguiram resolver os desafios. (Figura 74).



**Figura\_ 74** Os alunos durante o jogo no espaço interior

Por fim, os alunos registaram as instruções e regras do jogo, no seu livrinho de jogos (Figura 75).



**Figura\_ 75** Registo de instruções e regras do jogo no livrinho de jogos

### **5.2.5.3 Reflexão**

Esta sessão foi a última intervenção sobre Geometria. O jogo correu muito bem e poucos foram os alunos que tiveram dificuldades na sua realização. Além disso, verifiquei neste jogo uma diminuição significativa do nível de conflitos entre alunos. Ao longo das minhas sessões, os alunos tinham dificuldades em colaborar com os colegas e solucionar juntos os diversos desafios dos jogos. Este aspeto deixou-me satisfeita, pois é notória a evolução dos alunos, quer a nível do domínio dos conteúdos de geometria quer a nível social. Como em todas as sessões, houve primordial atenção na criação de jogos didáticos e lúdicos, de forma a que os alunos solucionassem os diversos desafios de jogo com motivação, alegria e empenho.

### **5.3. Teste 2**

O teste avaliativo (Teste 2) tinha oito tarefas (ver Anexo 10, p. 115.) e era idêntico ao Teste 1. A Tarefa 1 englobava 5 questões para observar uma imagem e indicar diferentes posições de retas e ângulos num plano. A Tarefa 2 pedia aos alunos para desenharem os ângulos no quadriculado. A Tarefa 3 tinha uma questão que pedia aos alunos para pintarem os triângulos que são geometricamente iguais. A Tarefa 4 abrangia uma tabela com imagens de sólidos para completar com nome do sólido, número de faces, número de vértices e número de arestas. A Tarefa 5 consistiu em descobrir o sólido geométrico dado o número de faces, de bases, de arestas e vértices. A Tarefa 6 pedia aos alunos para legendarem cada polígono representado com as seguintes características: nome, número de lados e número de vértices. Na Tarefa 7, os alunos tinham de assinalar com X as figuras que representavam polígonos e tinham de justificar a sua escolha. Na última tarefa, os alunos tinham de selecionar os sólidos que representavam poliedros, pintá-los e definiam poliedros. A Tabela 10 apresenta os resultados obtidos no Teste 2.

**Tabela 10-** Percentagem de respostas corretas obtida pelos alunos do 1.º Ciclo nos Testes 1 e 2.

		Respostas Corretas (%)	
		Teste 1	Teste 2
Tarefa 1	a)	50	85
	b)	8	92
	c)	8	71
	d)	8	71
	e)	37	89
Tarefa 2		75	98
Tarefa 3		88	96
Tarefa 4		61	87
Tarefa 5	a)	42	97
	b)	0	97
Tarefa 6		49	98
Tarefa 7	a)	62	98
	b)	42	98
Tarefa 8	a)	78	93
	b)	17	93
Média		<b>42</b>	<b>91</b>

A média de respostas corretas obtidas no Teste 2 foi de 91%. Os resultados do Teste 2 revelam uma enorme evolução nas respostas corretas em comparação com as do Teste 1 com apenas 42%. A grande maioria dos alunos conseguiu identificar os ângulos e posições de retas e melhorar significativamente os resultados obtidos

anteriormente no Teste 1. Uma grande melhoria dos resultados regista-se também nas tarefas 7 e 8, onde quase todas as crianças conseguiram identificar corretamente os polígonos e poliedros e explicar corretamente a sua escolha e superar assim as dificuldades apresentadas no Teste 1. É de destacar os resultados obtidos no Teste 2 na tarefa 5, onde houve um aumento de resultados significativo de 0% para 97% em comparação com o Teste 1. Quase todos os alunos foram capazes de identificar corretamente o sólido geométrico através das características, algo que muitos alunos tinham muitas dificuldades anteriormente.

#### **5.4. Discussão de resultados**

A Geometria deve permitir aos alunos desenvolverem o sentido espacial, através de “experiências que lhes permitam explorar, visualizar, desenhar e comparar usando objetos do dia-a-dia e outros materiais concretos” (Serrazina, 2007, p. 9).

A forma como se realiza o processo de ensino/ aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo, é significativa e influencia a disposição e relação dos alunos com a disciplina. Como refere Serrazina (2007, p. 7), “é hoje aceite por todos que um bom desenvolvimento das capacidades matemáticas se inicia nos primeiros anos e que as aprendizagens matemáticas futuras estão intimamente relacionadas com a qualidade das experiências iniciais em Matemática”.

Assim, as minhas sessões foram constituídas principalmente por jogos, para que os alunos através do lúdico alcançassem competências matemáticas que “(...) envolvem o conhecimento dos conceitos matemáticos, modos de representar e utilizar, as conexões com outros conceitos já tratados, o domínio dos procedimentos e a resolução de problemas e formas de raciocinar e comunicar” (Ministério da Educação [ME], 2007, p. 12).

A turma de 4.º ano onde concretizei o estudo sobre conteúdos da Geometria, já tinham contactado com os conceitos, mas de forma elementar, conforme consta no Programa de Matemática para o Ensino Básico (DGE, 2013) para o 4.º ano de escolaridade. Este estudo partiu da aplicação de um teste diagnóstico (Teste 1), onde pude diagnosticar que este grupo ainda apresentava muitas dúvidas e dificuldades

nos conteúdos de Geometria. Os jogos abarcavam a identificação de ângulos, posições de retas, polígonos, poliedros, sólidos geométricos e desenhar diferentes ângulos o que era, por sua vez, interligado com a Educação Física, Expressão Plástica, Português e Estudo do Meio, promovendo assim a interdisciplinaridade.

Ao longo das semanas, os alunos exploraram vários jogos e o seu conhecimento sobre o tema foi aumentando, sessão após sessão. A abordagem de diferentes jogos e conteúdos da Geometria proporcionou verdadeiros momentos de partilha de conhecimentos. A comunicação matemática, oral e escrita, a ajuda entre colegas e professor e as possibilidades de organização do pensamento matemático, geraram-se e destacaram-se durante a realização dos jogos, realizados em pequeno grupo e grande grupo.

Estas intervenções, bem como os jogos envolvidos e gerados e adaptados por mim, foram algo inovador para estes alunos. Proporcionou-se aos alunos o contacto com diferentes tipos de jogo, destacando-se o jogo estratégico “Batalha geométrica”.

Todos os jogos e principalmente o jogo estratégico, contribuíram significativamente para o desenvolvimento do raciocínio matemático e para a aprendizagem e abordagem à álgebra, na medida em que a generalização e argumentação, bem como a utilização de estratégias facilitaram a resolução de problemas. Assim, julgo ter proporcionado aos alunos atividades verdadeiramente enriquecedoras para o seu desenvolvimento.

Através da análise do teste avaliativo (Teste 2), pode concluir-se que o conhecimento dos alunos evoluiu imenso e o facto de terem gostado do tema e dos jogos ajudou a que se esforçassem para explorar mais e melhor.

Para colmatar as dificuldades destas crianças, precisava de mais tempo para explorar com estes alunos mais problemas, envolvendo a Geometria, para ganharem destreza e se familiarizarem com os conteúdos neste âmbito. Contudo, penso que os resultados foram muito positivos e revelaram o quão importante foi o desenvolvimento deste estudo, para os alunos e para mim, uma vez que através dele foi-me possível avaliar melhor a minha prática desenvolvida e o impacto nos alunos.

A inserção dos jogos em contexto de sala de aula revelou ser uma mais valia, uma vez que os alunos os realizavam com interesse e, conseqüentemente, desempenharam um papel ativo no seu processo de ensino e aprendizagem.

A comunicação, a representação, a conexão e o raciocínio matemático são algumas das capacidades transversais potenciadas pelo ensino da Geometria. Portanto, a sua relevância tem vindo a aumentar em qualquer nível de ensino, tal como a sua abordagem.

## **CAPÍTULO VI- CONCLUSÕES**

Este capítulo apresenta as conclusões do relatório, procurando dar resposta às questões de investigação inicialmente enunciadas, a saber: 1) Como podem os jogos promover a aprendizagem da geometria em crianças do Pré-Escolar e do 4.º ano de escolaridade? 2) Que dificuldades manifestam estas crianças na aprendizagem da geometria, quando está envolvido o jogo? 3) Como pode o jogo promover o raciocínio matemático e a capacidade de resolver problemas destas crianças? 4) Como pode o jogo promover a comunicação matemática destas crianças?

O capítulo integra ainda uma reflexão pessoal sobre o trabalho desenvolvido, as implicações educacionais do estudo efetuado, as limitações do estudo, terminando com as recomendações para futuras investigações.

### **6.1 Conclusões**

#### **6.1.1 Como podem os jogos promover a aprendizagem da geometria em crianças do Pré-Escolar e do 4.º ano de escolaridade?**

No acompanhamento prestado a todas as crianças e depois da análise dos resultados obtidos, apreciei vários tipos de jogos para promover a aprendizagem da geometria.

No pré-escolar, recorreu-se a jogos tradicionais adaptados e um jogo estratégico, os quais envolviam a aprendizagem das quatro formas geométricas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo.

Durante os jogos, as crianças estavam agrupadas em pequenos grupos e tinham de jogar em equipa. Isto fez com que as crianças demonstrassem mais interesse na aprendizagem das formas geométricas e se encontrassem mais motivadas para a aprendizagem das formas geométricas, ajudando-se umas às outras.

No 1.º Ciclo recorreu-se igualmente a jogos tradicionais adaptados e jogos estratégicos, os quais envolviam a aprendizagem de conteúdos de Geometria. Também aqui, optei por agrupar as crianças, na maioria dos jogos, em pequenos grupos, visto que aumentava também, desta forma, o interesse das crianças e a sua

aprendizagem. Nos jogos, os alunos exploraram os conteúdos da geometria de uma forma lúdica e encontravam-se sempre interessados e motivados para aprender.

### **6.1.2 Que dificuldades manifestam estas crianças na aprendizagem da geometria, quando está envolvido o jogo?**

Nas sessões e na análise dos resultados, detetaram-se algumas dificuldades na realização dos jogos com conteúdos da geometria. No pré-escolar, as crianças nutriram facilidade na aprendizagem das formas do círculo e do quadrado. Contudo, nutriram dificuldades no reconhecimento do retângulo e do triângulo, quando estavam posicionadas de maneira diferente, ou em tamanhos diferentes, mas ao longo dos jogos, as crianças iam superando essa dificuldade. Outra dificuldade detetada nas crianças, prende-se com a comunicação entre pares, na expressão de raciocínios e na organização do pensamento, que por sua vez, travou um pouco a exploração das formas geométricas, mas com diversos jogos e empenho foi melhorando, significativamente.

No 1.º Ciclo, os alunos nutriam pouca destreza em comunicar e fundamentar os seus raciocínios e cooperar e trabalhar em pequenos grupos, o que me surpreendeu, pois nesta fase escolar, estas crianças já deveriam ter alguma destreza na comunicação matemática e justificação de raciocínios, como também serem capazes de trabalhar em pequenos grupos. Isto deve-se, na minha opinião, à falta de prática destas crianças, muito provavelmente pelo facto dos seus professores desvalorizarem estes aspetos, nas suas aulas.

Ao longo dos jogos, as crianças iam partilhando os resultados obtidos, organizando o seu pensamento e assim, melhorando e promovendo a comunicação matemática na partilha de raciocínios.

### **6.1.3 Como pode o jogo promover o raciocínio matemático e a capacidade de resolver problemas destas crianças?**

Os materiais manipuláveis e os jogos utilizados tanto no Pré-escolar como no 1.º Ciclo, ajudaram na resolução de problemas e no estímulo ao raciocínio matemático. Vale (1990) salienta que “numa situação de aprendizagem com materiais estes apelam, através do contacto e da movimentação, aos vários sentidos da criança envolvendo-a fisicamente, e é através desta interação que se dá a aprendizagem.” (p.115).

Vale salienta que os materiais manipuláveis deveriam ser utilizados desde os níveis mais elementares até ao secundário, isto porque “a geometria pelas suas possibilidades de concretização, sugere um ensino em que qualquer opção de estratégia utilize material manipulável além dos correntes materiais de desenho assim como sugere abordagens através de uma grande variedade de situações problemáticas.” (p.110)

O uso de materiais, destacado pelo Ministério de Educação (1990) indica que para o ensino nos primeiros anos de escolaridade “na aprendizagem da Matemática, como em qualquer outra área, as crianças estão normalmente dependentes do ambiente e dos materiais à sua disposição. Neles, a criança deverá encontrar necessidade de exploração, experimentação e manipulação” (p.130).

O programa de Matemática de 2007 (ME,2007) particulariza que “o ensino e a aprendizagem da geometria deve, neste ciclo, privilegiar a exploração, a manipulação e a experimentação, utilizando objetos do mundo real e materiais específicos, de modo a desenvolver o sentido espacial” (p.20).

Através dos jogos, as crianças tomaram as suas próprias decisões e nos jogos a pares tinham de tomar decisões em pares, sabendo as regras e as suas consequências. Desta forma, as crianças desenvolveram também o espírito de iniciativa e a expressão oral, uma vez que expressavam as suas intenções, partilhavam estratégias e refletiam sobre os resultados obtidos nestes jogos. Desta forma, “as crianças

desenvolvem iniciativa, interesse, curiosidade, desembaraço, independência e responsabilidade.” (Hohmann & Weikart, 1997, p. 13).

#### **6.1.4 Como pode o jogo promover a comunicação matemática destas crianças?**

Um benefício do uso do jogo no ensino da Matemática, consiste na promoção da comunicação matemática nas crianças. Tanto no pré-escolar, como no 1.º Ciclo, as crianças tinham pouca destreza na comunicação matemática e partilha de raciocínios. Algumas por medo de dizer algo errado e serem envergonhadas à frente dos colegas, outras por falta de prática, visto que a comunicação matemática é um aspeto que é muitas vezes esquecido pelos professores, que estão só focados na resolução de exercícios do manual escolar. Ao longo de diversos jogos, as crianças perderam este medo e partilhavam as suas ideias. A aprendizagem cooperativa tem “potencial de diminuir os aspetos negativos de competição” (Beltrão & Nascimento, 2000, p.103).

Assim, a comunicação matemática ia evoluindo com os jogos, as crianças sentiam-se mais confiantes em partilhar os seus raciocínios e o jogo, com a sua componente lúdica, acabava por dissipar a pressão nas crianças em dizerem a resposta correta.

Os participantes mostravam-se cada vez mais motivados e com maior empenho na realização das tarefas, na aquisição de conhecimentos e no desenvolvimento de aprendizagens matemáticas. A evolução foi notória em ambos os grupos, como se pôde constatar da minha intervenção pedagógica.

## **6.2 Reflexão sobre o trabalho efectuado**

Neste ponto procuro refletir sobre a relevância do projeto de intervenção pedagógica na aprendizagem do grupo de crianças e na minha própria aprendizagem como profissional. Esta primeira etapa de estágio profissionalizante possibilitou ter um contacto real com a prática pedagógica em contexto do Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. No mesmo foi possível pôr em prática todo o

conhecimento aprendido na Licenciatura em Educação Básica e também no Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Inicialmente sentia-me ansiosa e com receio de não conseguir desempenhar proficuamente as minhas funções. Porém, após o período de observação e de integração, estes sentimentos dissiparam-se e deram lugar à reflexão e à vontade de realizar uma práxis que fosse ao encontro dos meus ideais, dos interesses e das dificuldades dos alunos e que marcassem esta turma pela positiva. Desta forma, gradualmente delinee a minha prática pedagógica e com o passar das semanas, após alguma reflexão com a professora cooperante, verifiquei que estava a promover um processo de ensino-aprendizagem em que os alunos aprendiam fazendo, ou seja, eram agentes ativos deste processo. Ao longo da intervenção pedagógica, os alunos mostraram-se agradados com a minha dinâmica de trabalho e estavam sempre à espera de terem a oportunidade de experienciarem coisas novas. Os seus interesses ao serem valorizados e os conteúdos programáticos ao serem contextualizados e abordados de forma eloquente, faziam com que os alunos se mantivessem motivados e recetivos às atividades propostas. A meu ver, no fim do estágio a turma mostrou-se mais ativa, intervinha de forma pertinente, respeitava as opiniões dos colegas e adquiriu uma capacidade de partilhar os seus raciocínios, trabalhar em grupo e a entreaajuda. Considero que a maioria destas evoluções advêm da minha práxis, e que se continuasse a desenvolver a ação naquela turma, durante mais tempo, conseguiria afirmar de modo ainda mais consistente as minhas interpretações.

A educação escolar é um elemento de grande importância na nossa sociedade, pois fornece um horizonte mais amplo em várias vertentes, isto é, a nível educacional, social e comportamental, no qual as crianças e jovens asseguram o seu futuro. Assim sendo, posso afirmar vivamente que contribuí para o crescimento das crianças como "seres humanos" mais responsáveis, solidários, independentes e tornei-os mais "abertos" ao conhecimento académico. Sei, no entanto, que ainda são muitas as crianças que não têm bem a noção do quão importante a escola é na sua vida e a falta que lhes faz para um futuro melhor. Deste modo, cabe aos professores incutir-lhes o gosto pela própria escola, proporcionando às crianças atividades que despertam

nelas interesse, curiosidade e motivação para que a aprendizagem ocorra de forma inesperada.

O projeto desenvolvido teve por base os princípios da abordagem metodológica da Investigação-Ação, cujas fases incluem o planificar, agir, observar e refletir, o projeto de intervenção pedagógica, possibilitou construir conhecimentos profissionais e melhorar as minhas práticas. Como aprendizagens significativas, enquanto professora estagiária, são de destacar, uma vez mais, o planeamento das atividades de acordo com os interesses e motivações das crianças.

Também o trabalho em equipa e a colaboração entre docentes, mais propriamente com a professora cooperante e a docente de supervisão foi, entre outras, das aprendizagens que mais valorizei. As suas experiências profissionais, a troca de ideias e a reflexão sobre adequação pedagógica das minhas propostas ajudaram-me a melhorar a minha prática. Este projeto permitiu-me ter uma prática com mais dinamismo e coerência seguindo os interesses e conceções prévias das crianças. Além disso, as observações e reflexões semanais mostraram-se fulcrais na planificação de intervenções pedagógicas mais apropriadas aos interesses e necessidades das crianças, promovendo, assim, uma aprendizagem ativa através de atividades desafiantes e inovadoras.

Durante as minhas intervenções, aprendi a colocar o aluno no centro do processo de ensino aprendizagem. Devemos orientar sempre a nossa prática pelos interesses dos alunos, o que resulta em melhores resultados obtidos e em construção de aprendizagens mais significativas.

Acima de tudo, aprendi a refletir sobre o que observava convocando referenciais teóricos para melhor compreender e fundamentar as minhas observações e ações. Documentar o projeto permitiu-me ser mais rigorosa na definição do que observar e com que intencionalidade. A observação do grupo, das interações entre crianças e com os adultos, da organização do grupo, foram aspetos essenciais para compreender a especificidade daquele contexto. Nesta linha, destaco a aprendizagem que fiz em torno do registo das falas das crianças e das suas produções recorrendo a gravações áudio e à fotografia. Estes instrumentos ajudaram-me muito na fase de refletir e planear.

Contudo, também me confrontei com algumas dificuldades. O limitado tempo para cada intervenção, foi em muitas ocasiões um obstáculo à prossecução dos objetivos definidos. Todavia, procurei sempre intervir de forma a impedir que tais desafios pusessem em causa o desenvolvimento do projeto, adaptando as minhas propostas de acordo com o tempo disponível. Neste sentido, nem sempre as coisas correram como planeado, mas foi ao tentar ultrapassá-las e não desistindo, que estes pequenos percalços se tornaram em aprendizagens e experiências significativas.

Fazendo uma análise às intervenções pedagógicas realizadas, posso afirmar que os objetivos inicialmente propostos foram desenvolvidos. Na verdade, as crianças aprenderam através de vários jogos lúdicos os vários conceitos da Geometria, de uma forma integradora e envolveram-se em várias atividades que desafiaram a sua imaginação e criatividade. Foi possível observar uma grande melhoria na entreaajuda e espírito de equipa. No início as crianças não demonstravam entreaajuda e eram muito egocêntricas. Assim, ao longo das intervenções foi possível observar uma melhoria desse aspeto.

Durante as minhas intervenções percebi que o professor é um ser muito complexo, que para além de ter conhecimento das várias áreas do saber, tem de ser prático, flexível de acordo com o contexto em que se insere, original quanto aos recursos e práticas pedagógicas e acima de tudo ser afetuoso e ter paciência para lidar com as crianças e com os seus problemas e dificuldades.

Antes de iniciar as nossas intervenções temos a ideia de um mundo utópico, onde todas as crianças gostam do que estamos a fazer, onde todas têm o mesmo ritmo de aprendizagem e onde não existem problemas na sala com os alunos. Porém, durante as intervenções percebi que esta não é a realidade que vou enfrentar, que as crianças são todas muito diferentes e revelam diferentes ritmos de aprendizagens aos quais, por vezes, os professores não estão atentos, fazendo com que os alunos demonstrem algumas dificuldades de aprendizagem em relação a outros que têm ritmos mais rápidos. Assim cabe ao professor de adotar diferentes estratégias para os seus diferentes alunos, conseguindo assim manter o mesmo nível de aprendizagem para todos.

Por último, aprendi ainda que temos de estar recetíveis para contratempos e críticas ao nosso trabalho, pois só assim conseguiremos melhorar. Um ponto importante que aprendi com as intervenções foi que devemos ter sempre outras opções para além do que temos planeado, ou seja, outros planos caso as nossas atividades não corram da forma esperada.

Em suma, esta etapa de estágio trouxe inúmeros benefícios quanto à construção de um perfil profissional, ajudando-me a perceber qual o caminho mais correto que devo escolher e quais os processos para ser um bom professor: “O professor que se busca construir é aquele que consiga, de verdade, ser um educador, que conheça o universo do educando, que tenha bom senso, que permita e proporcione o desenvolvimento e autonomia de seus alunos. Que tenha entusiasmo, paixão; que vibre com as conquistas de cada um de seus alunos, que não discrimine ninguém nem se mostre mais próximo de alguns” (Chalita, 2001, p. 174).

Todavia, considero que não é uma tarefa fácil passar para o papel as emoções vividas e os trabalhos desenvolvidos, por isso auxiliei-me de várias fotografias que demonstram, por vezes, melhor a situação relatada do que as palavras.

### **6.3 Implicações educacionais do trabalho realizado**

O ensino da Matemática deve apelar à criatividade das crianças e conter sempre desafios para motivar as crianças. Também deve ter o seu foco nas crianças e nos seus interesses, para que estas se sintam motivadas, visto que a área da Matemática é muito complexa e abstrata, o que por sua vez, necessita de prática para ser compreendida. Trabalhar a geometria com o recurso ao jogo, foi uma experiência bastante enriquecedora, tanto para mim como para as crianças, visto que consistiu numa prática motivadora e eficiente. Com a realização de diversos jogos, as crianças estiveram em contacto com materiais e atividades novas, isto fez com que as crianças encarassem a Matemática de uma forma mais positiva. No fim das minhas sessões, todos os participantes mostraram vontade de continuar a explorar a geometria e até outras áreas de conteúdo com o recurso ao jogo. As crianças no fim

encontravam-se mais criativas e por sua vez já davam ideias de jogos para se explorarem outros conteúdos.

Fui desenvolvendo uma intervenção variada e transversal em todas as áreas do saber. Consegui explorar a geometria, que por sua vez é complexa e abstrata, de uma forma divertida e inovadora. As crianças participaram de uma forma ativa nas intervenções, partilharam ideias, raciocínios e desenvolveram em todos os jogos a capacidade de resolver problemas. Também houve um aumento de entreajuda dos participantes e um aumento significativo de cooperação. As crianças aprenderam umas com as outras e ajudaram os que tinham mais dificuldades. Assim, penso que este estudo teve mudanças positivas no contexto, sempre procurando implementar boas práticas e experiências de aprendizagem ricas e motivadoras.

#### **6.4 Limitações do estudo**

Este estudo conseguiu alcançar os objetivos inicialmente propostos por mim e assim, as limitações sentidas neste estudo foram escassas. Todavia, um facto que gerou algumas dificuldades e limitou um pouco o estudo, tanto no pré-escolar, como no 1.º Ciclo, foi o número reduzido de sessões, pelo facto de haver pouco tempo disponível para o meu estudo, visto que havia já muitas atividades calendarizadas, comprometendo, um pouco, a minha intervenção. E no 1.º Ciclo, no 4.º ano de escolaridade em particular, havia já muitas saídas agendadas, como viagem de finalistas e diversas visitas de estudo, entre outras. Além disso, as preparações extensas para a festa de finalistas e as preparações para os testes de avaliação, condicionaram a minha intervenção.

Contudo, as orientadoras cooperantes do Pré-escolar e do 1.º Ciclo encontravam-se sempre disponíveis para me ajudar e disponibilizaram-me o máximo de tempo para as minhas intervenções, sem pressões de tempo.

Todavia, os resultados obtidos neste estudo não podem ser generalizados, pelo facto do número de participantes utilizado, ser muito reduzido, e o estudo se ter desenrolado em apenas duas turmas, uma do pré-escolar outra do 1.º Ciclo.

## **6.5 Recomendações para futuras investigações**

No âmbito da educação Pré-escolar, este trabalho centra-se apenas na exploração de formas geométricas, deixando de fora a exploração do espaço, nomeadamente algumas questões de visualização e orientação espacial recomendadas nas orientações curriculares oficiais. Pelo que seria interessante explorar e analisar estes assuntos com recurso a jogos.

Apesar de centrado na exploração de formas geométricas com recurso a jogos, este trabalho realizou-se num curto período de tempo, pelo que se desconhece o impacto dos jogos na aprendizagem das formas geométricas ao longo dos três anos que envolvem a educação pré-escolar. Por razões análogas, faz ainda também sentido uma abordagem mais prolongada no tempo à geometria do 4.º ano de escolaridade, com recurso aos jogos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balinha, F. & Mamede, E. (2016). *Brincar com a geometria na educação pré-escolar*. Saber & Educar, 21, 118-129.
- Bessa, N. (2002). *Cooperar para aprender: uma introdução à aprendizagem cooperativa*. Porto: Asa.
- Baroody A.J & Wilkins, J. (1999). *The Development of Informal Counting, Number, and Arithmetic Skills and Concepts, in Juanita V. Copley (Eds.), Mathematics in the Early Years, pp.3-10*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics e National Association for the Education of Young Children.
- Bell, J. (1997). *Como realizar um projeto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bishop, A. (1991). *Mathematical Enculturation. A cultural Perspective on Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. (2013). *Programa e Metas Curriculares- Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Caillois, R. (1958). *Les jeux et les hommes*. Paris: Edições Gallimard.
- Chalita, G. (2001). *Educação, a solução está no afeto*. São Paulo: Gente.
- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Cortesão, L. a. (1995). *E agora tu dizias que...Jogos e brincadeiras como dispositivos pedagógicos*. Porto: Edições Afrontamento.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- DEB. (1998). *Organização curricular e programas: 1º ciclo do ensino básico (2.ª Edição)*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Elkonin. (1998). *Psicologia do jogo*. São Paulo: Martins Fontes.
- Ferreira, D. (2008). *Matemática ao encontro das Práticas- 1º Ciclo*. Braga: FCM.
- Friedmann, A. (2002). *Brincar: crescer e aprender. O resgate do jogo infantil*. São Paulo: Editora Moderna.
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada: Departamento em Didáctica de las Matemáticas.
- Guzmán, M. (1993). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Boletim da SPM.
- Hohmann, M., & Weikart, D. (1997). *Educar a Criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Huizinga, J. (1938 (1972)). *Homo Ludens*. Madrid: Alianza Editorial.
- Iturra, R. R. (1990). *Aprendizagem para além da escola: o jogo infantil numa aldeia portuguesa*. Guarda: Associação de Jogos Tradicionais da Guarda.
- Kamii, C., & Devries, R. (1991). *Jogos em grupo na educação infantil- implicações da teoria de Piaget*. São Paulo: Trajectória Cultural.

- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1992). *Como planificar la investigación Acción*. Barcelona: Ediciones Alertes.
- Latorre, A. (2004). *La investigación- acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Lewis, I., & Pamela, M. (1987). *So You Want to do Research: A Guide for Teachers on How to Formulate*. Edinburgh: The Scottish Council for Research in Education.
- Lopes, A. a. (1990). *Actividades matemáticas na sala de aula* . Lisboa: Texto Editora .
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Acção*. Porto: Porto Editora.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Acção*. Porto: Porto Editora .
- Mendes, M., & Delgado, C. (2008). *Geometria. Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Editorial Ministério da Educação.
- Migueis , M., & Azevedo, M. (2007). *Educação Matemática na Infância: Abordagens e Desafios*. Vila Nova de Gaia: Gailivro.
- Ministério da Educação. (1990). *Programa do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico- 1.º Ciclo*. Departamento da Educação Básica.
- Moreira , D., & Oliveira , I. (2004). *O jogo na matemática e na educação*. Lisboa : Universidade Aberta .
- National Council of Teachers of Mathematics . (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar ( versão portuguesa)*. Lisboa: APM.
- Palhares, P., & Mamede, E. (2002). *Os padrões na matemática do pré-escolar*. Educare.
- Piaget, J. (1975). *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro : Zahar.
- Silva, I. L., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação(DGE).
- Silva, I., Mata, L., Rosa, M., & Marques, L. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré- Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção- Geral da Educação (DGE).
- Serrazina, M. L. (2007). *Ensinar e Aprender Matemática no 1º Ciclo*. Lisboa: Texto Editores, Lda.
- Spodek, B. (2002). *Manual de Investigação em Educação de Infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vale , I. (2002). *Didáctica da Mathemática e formação inicial de professores num contexto de resolução de problemas e de materiais manipuláveis*. Associação de Professores de Matemática. Colecção Teses.

## Anexos

### Anexo 1- Planificação do Teste 1 e 2- Tarefa 1 e 2 (Pré-escolar)

Tempo de Rotina Diária	Descrição da Atividade	Recursos	Estratégias	Tempo	Objetivos
Tempo de grande Grupo	<p>Cada criança vai lançar, uma de cada vez, um dado com as formas geométricas: triângulo, retângulo, círculo, quadrado e tem que identificar a forma geométrica. Depois faço perguntas à criança como: Porque achas que é um quadrado? Quantos lados tem o quadrado? Se tivesse só três lados era também um quadrado? Porque achas que é um retângulo e não um quadrado? Quantos vértices tem o triângulo? Os lados do retângulo são todos do mesmo comprimento? E se fossem todos do mesmo comprimento continuava a ser um retângulo? No fim desta atividade, todas as crianças vão fazer um registo e desenhar as 4 formas geométricas numa folha A4.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dado com as formas geométricas: triângulo, círculo, quadrado, retângulo</li> <li>• Blocos lógicos</li> <li>• Lápis</li> <li>• Folha A4</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar questões às crianças</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.30min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as conceções prévias das crianças sobre as formas geométricas, nomeadamente o triângulo, círculo, quadrado e retângulo.</li> </ul>

## Anexo 2- Planificação do Teste 1 e 2- Tarefa 3 e 4 (Pré-escolar)

Tempo de Rotina Diária	Descrição da Atividade	Recursos	Estratégias	Tempo	Objetivos
Tempo de grande Grupo	<p>Nesta atividade, cada criança vai dispor de diversas formas geométricas recortadas em papel colorido. Cada criança vai poder ser criativa e escolher as suas formas geométricas para construir uma figura, por exemplo um palhaço, peixe, casas, árvores e fazer a sua colagem numa folha A4.</p> <p>No fim, cada criança vai apresentar a sua figura à turma.</p> <p>Eu vou colocando questões como: Quantos triângulos tem a tua figura? Quantos quadrados? Que forma geométrica tem o tronco da tua árvore?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Figuras geométricas recortadas em papel colorido</li> <li>Cola</li> <li>Folha A4</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar questões às crianças</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer e operar com formas geométricas e figuras, descobrindo e referindo propriedades</li> <li>Conhecer as conceções prévias das crianças sobre as formas geométricas nomeadamente o triângulo, círculo, quadrado e retângulo.</li> </ul>

## Anexo 3- Planificação da Sessão 1 (Pré- escolar)

Tempo de Rotina Diária	Descrição da Atividade	Recursos	Estratégias	Tempo	Objetivos
Tempo de grande Grupo	<p>Nesta atividade é fixada uma base de pinheiro que é construído por 3 grandes triângulos e um tronco de forma retangular. No pinheiro tem os vários contornos das diferentes formas desenhadas. Cada criança vai tirar uma carta do baralho. Em de seguida, tem de identificar a forma geométrica e nomear uma propriedade. Depois de identificar a forma, tem que procurar o contorno dessa mesma forma no pinheiro e colar.</p> <p>Após todas crianças terem tirado uma carta do baralho e terem feito a identificação e correspondência no pinheiro, vamos contar quantos triângulos, retângulos, círculos e quadrados tem a nosso pinheiro de natal e registar numa tabela os resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formas geométricas recortadas em cartão</li> <li>Baralho de cartas com formas geométricas</li> <li>Lápis</li> <li>Folha A4</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar questões às crianças</li> <li>Registrar resultados em forma de tabela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer e operar com formas geométricas, descobrindo e referindo propriedades</li> <li>Recolher e organizar informação pertinente, recorrendo a metodologias adequadas</li> </ul>

#### Anexo 4- Planificação da Sessão 2 (Pré-escolar)

Tempo de Rotina Diária	Descrição da Atividade	Recursos	Estratégias	Tempo	Objetivos
Tempo de grande Grupo	Nesta atividade, as crianças estão agrupadas em pares. Cada par recebe uma folha com a figura que é construída por formas geométricas. Eu lanço o primeiro dado com as formas geométricas e peço às crianças para identificar a forma. Depois lanço o segundo dado com as cores e peço para nomear a cor. Depois cada um tem que procurar na sua figura a respetiva forma com a respetiva cor sorteada com os dados. Ganha o par que conseguir completar a figura mais rápido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dado com as formas geométricas: triângulo, círculo, quadrado, retângulo</li> <li>• Dado com as cores amarelo, vermelho e verde</li> <li>• Folhas com figuras com formas geométricas</li> <li>• Formas geométricas recortadas em cartolina</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar questões às crianças e orientar o jogo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer e operar com formas geométricas;</li> <li>• Identificar cores</li> </ul>

#### Anexo 5- Planificação da Sessão 3 (Pré-escolar)

Tempo de Rotina Diária	Descrição da Atividade	Recursos	Estratégias	Tempo	Objetivos
Tempo de grande Grupo	Nesta atividade, cada criança recebe um Geoplano e elásticos. Numa primeira fase, as crianças exploraram livremente o Geoplano. Depois da fase de exploração pergunto às crianças o que fizeram com o material e que descobertas fizeram. De seguida, explico o jogo. Tiro uma carta com uma forma geométrica do baralho e cada criança terá de construir essa forma geométrica no seu geoplano. No fim, cada criança constrói a sua forma preferida e registe-a numa folha ponteada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baralho de cartas com as formas geométricas: triângulo, círculo, quadrado, retângulo</li> <li>• Geoplano para cada criança</li> <li>• Elásticos</li> <li>• Lápis</li> <li>• Folha ponteada</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar questões às crianças e orientar o jogo</li> <li>• Dar apoio</li> <li>• Separar as crianças em faixas etárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.30h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer e operar com formas geométricas, descobrindo e referindo propriedades.</li> </ul>

## Anexo 6- Planificação da Sessão 4 (Pré-escolar)

Diária					
Tempo de grande Grupo	Esta atividade é um jogo adaptado do jogo tradicional das cadeiras. Marcam-se no chão diversos quadrados, retângulos, círculos e triângulos. Cada criança recebe um colar com uma forma geométrica. Durante o toque de canções de natal, as crianças têm que se movimentar pelo espaço e podem cantar e dançar. Quando a música parar, as crianças têm que se posicionar em cima da forma no chão de acordo com a forma do seu colar. Após cada jogada, as crianças trocam os colares entre eles, para variar de forma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Música</li> <li>• Formas geométricas em papel autocolante</li> <li>• Colar com formas geométricas</li> <li>• Colunas e computador para música</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar o jogo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Música</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mover-se ao som da música</li> <li>- Cantar canções</li> </ul> </li> <li>• <b>Matemática</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer formas geométricas, descobrindo e referindo propriedades</li> </ul> </li> </ul>

## Anexo 7- Planificação da Sessão 5 (Pré-escolar)

Tempo de Rotina Diária	Descrição da Atividade	Recursos	Estratégias	Tempo	Objetivos
Tempo de grande Grupo	Nesta atividade vou contar uma história adaptada ao conto "O bosque das figuras planas" de Andreia Hall com o apoio de fantoches. No fim do espetáculo, cada criança vai poder explorar os fantoches e através os fantoches as crianças vão recontar a história. Na parte da tarde do dia, as crianças vão fazer um desenho dos fantoches da história.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fantoches de formas geométricas (quadrado, retângulo, triângulo, círculo) e Pinóquio e Jopeto</li> <li>• Fantocheiro</li> <li>• História</li> <li>• Lápis</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar a história com fantoches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 45min</li> </ul>	<p><b>Educação Artística</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover o jogo dramático</li> <li>• Representar histórias</li> <li>• Desenhar/pintar</li> </ul> <p><b>Linguagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender mensagens orais</li> <li>• Desenvolver a linguagem oral</li> </ul> <p><b>Matemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer formas geométricas e suas propriedades</li> </ul>

## Anexo 8- Planificação da Sessão 6 (Pré-escolar)

Tempo de Rotina Diária	Descrição da Atividade	Recursos	Estratégias	Tempo	Objetivos
Tempo de grande Grupo	As crianças são divididas em grupos de 5 crianças. Cada grupo escolhe uma figura para jogar o jogo. Cada grupo lança uma vez o dado e coloca a sua figura na respetiva casa. Cada casa tem um desafio para os grupos resolverem. Como por exemplo: Identificar a forma; identificar intruso, fazer a contagem de uma forma geométrica específica num conjunto de várias formas, continuar um padrão dado com formas geométricas. Ganha a equipa que chegar primeiro ao final do tabuleiro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dado numérica;</li> <li>Tabuleiro com o jogo da Glória</li> <li>Figuras de jogo</li> <li>Material para os desafios do jogo</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar questões às crianças e orientar o jogo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer formas geométricas e figuras, descobrindo e referindo as propriedades;</li> <li>Explorar padrões identificando um intruso;</li> <li>Continuar um padrão com figuras geométricas;</li> <li>Distinguir letras de números</li> <li>Identificar os direitos das crianças através de imagens</li> </ul>

## Anexo 9- Planificação da Sessão 7 (Pré-escolar)

Tempo de Rotina Diária	Descrição da Atividade	Recursos	Estratégias	Tempo	Objetivos
Tempo de grande Grupo	Esta atividade consiste no jogo estratégico “A velha”, onde o objetivo do jogo, é fazer três em linha. As peças do jogo são formas geométricas, então antes de iniciar o jogo cada criança identifica a forma e distingue a sua forma do seu colega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabuleiro e peças para o jogo da velha</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar o jogo às crianças</li> <li>Supervisionar o jogo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20min</li> </ul>	<p><b>Educação Artística</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover o jogo dramático</li> <li>Representar histórias</li> </ul> <p><b>Linguagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender mensagens orais</li> <li>Desenvolver a linguagem oral</li> </ul> <p><b>Matemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer formas geométricas e suas propriedades</li> </ul>

**Geometria**

**4.º ano**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Anexo 10- Tarefas do Teste 1 e 2 (1.º Ciclo)**

**1) Observa a imagem e indica:**

a) duas retas paralelas.

R.: \_\_\_\_\_

b) duas semirretas.

R.: \_\_\_\_\_

c) dois ângulos verticalmente opostos.

R.: \_\_\_\_\_

d) dois ângulos adjacentes.

R.: \_\_\_\_\_

e) um ângulo:

- agudo

R.: \_\_\_\_\_

- raso

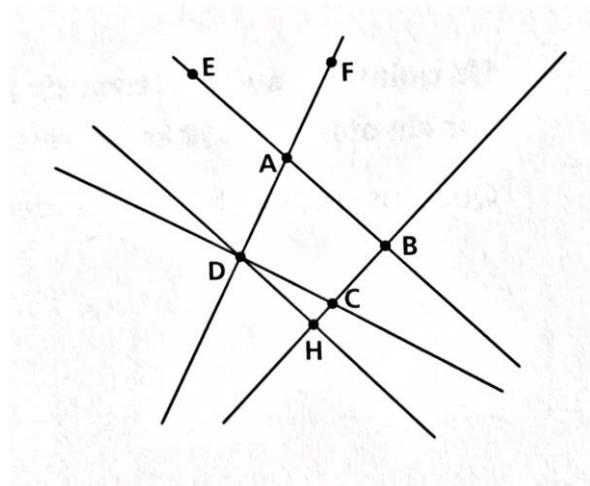
R.: \_\_\_\_\_

- obtuso

R.: \_\_\_\_\_

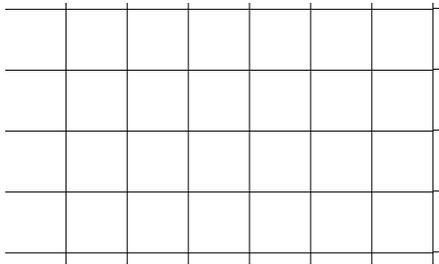
- reto

R.: \_\_\_\_\_

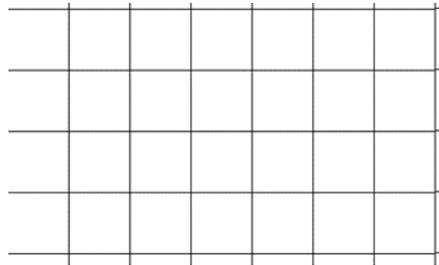


2) No quadriculado seguinte desenha:

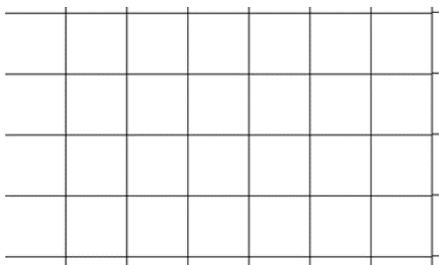
Um ângulo reto



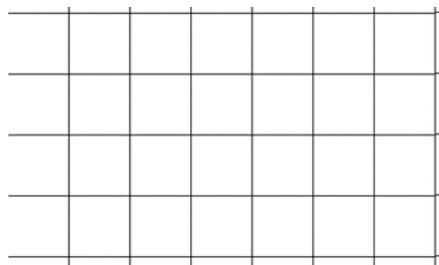
Um ângulo agudo



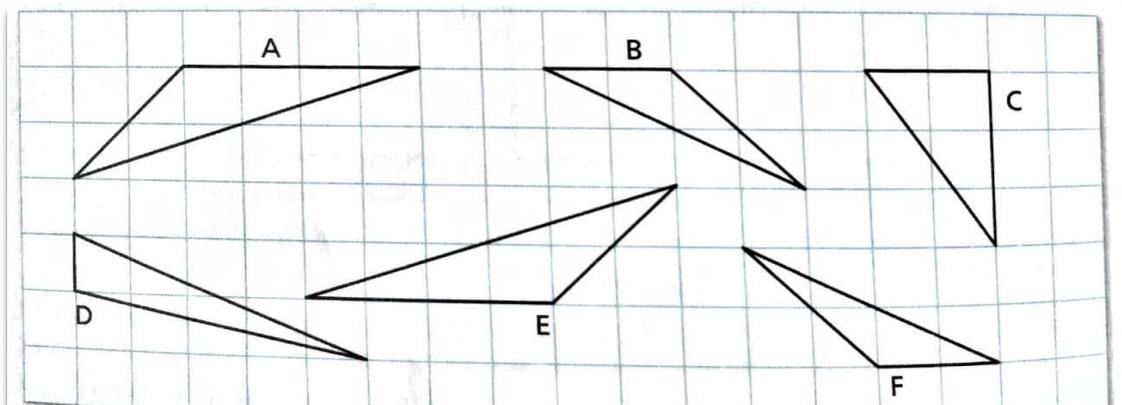
Um ângulo raso



Um ângulo obtuso



3) Pinta os triângulos que são geometricamente iguais.



4) Observa a tabela e completa-a.

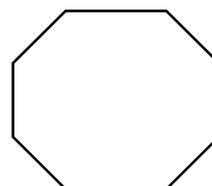
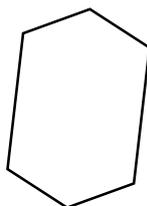
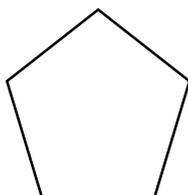
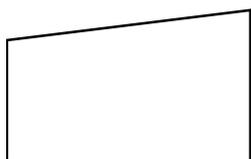
	Nome	N.º de Faces	N.º de Vértices	N.º de Arestas
				
				
				
				

5) Descobre o sólido geométrico com as seguintes características.

a) Tem 6 faces e 2 bases quadrangulares. \_\_\_\_\_

b) É um poliedro. Tem 7 faces, 12 arestas e 7 vértices.  
\_\_\_\_\_

6) Escreve o nome de cada polígono representado e indica o número de lados e de vértices.



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

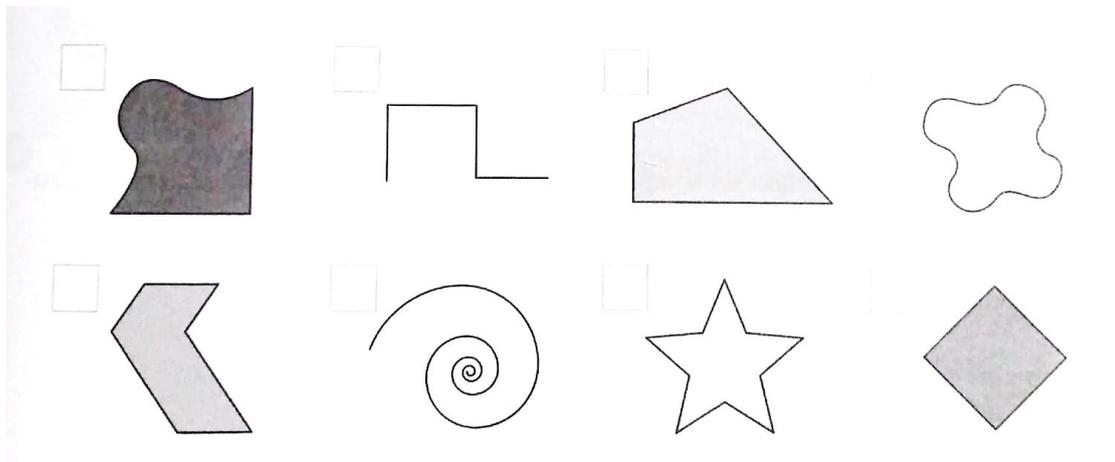
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7)

a) Assinala com X as figuras que representam polígonos.



b) Justifica a tua resposta.

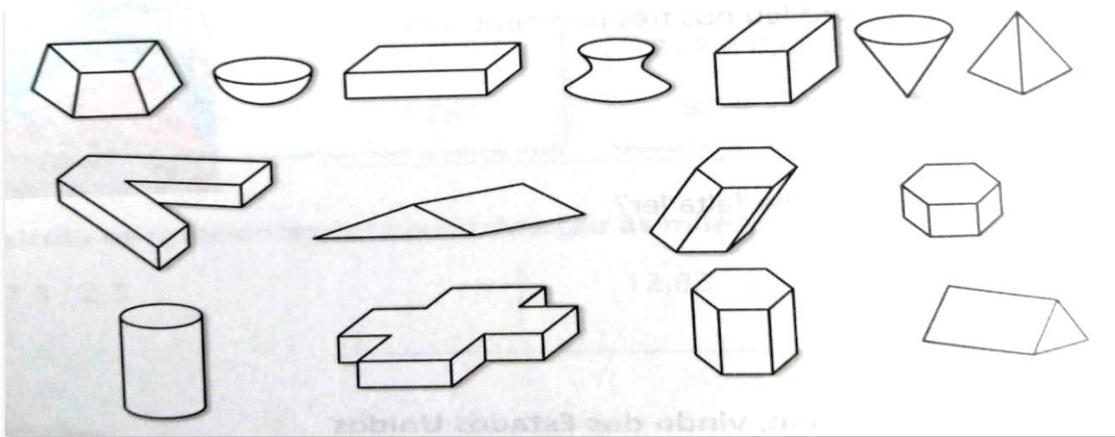
---

---

---

8)

a) Dos sólidos seguintes, pinta os que representam poliedros.



b) O que são poliedros? \_\_\_\_\_

---

## Anexo 11- Planificação da Sessão 1 (1.º ciclo)

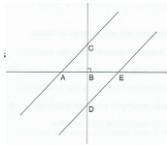
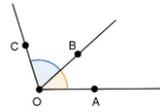
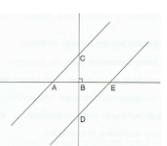
Tempo	Descrição da Atividade	Recursos	Áreas curriculares	Conteúdo curriculares	Competências/capacidades a Desenvolver
50min	Nesta atividade, os alunos estão agrupados a pares. Cada par, recebe um jogo de dominó para recortar. As peças são constituídas por figuras e designações da geometria e conteúdo de estudo do meio como as principais atividades produtivas nacionais (agricultura, pecuária, silvicultura, pesca, etc.). Cada aluno recebe 7 peças. Um jogador começa a pôr uma peça na mesa, o outro aluno tem que pôr a peça que corresponde à designação ou à figura. Ganha o jogador, que fica primeiro sem peças. No fim, cada aluno escreve a instrução e as regras do jogo no seu livrinho de jogos.	- Dominó - Livrinho de jogos	Estudo do Meio  Expressão Plástica  Língua portuguesa  Matemática	- Principais atividades produtivas nacionais  - Trabalhar o recorte  <b>Escrita e Leitura</b> - Produção de texto  <b>Geometria</b> - Ângulos  -Propriedades geométricas	- Reconhecer a agricultura, pecuária, silvicultura, pesca, indústria, comércio e serviços como atividades económicas importantes em Portugal. - Identificar os principais produtos agrícolas portugueses (vinho, azeite, frutos, cereais, cortiça...).  - Capacidade de recortar.  - Capacidade de escrever um texto com instruções; - Desenvolver a competência de compreensão e produção de textos escritos corretos, tendo em conta sua especificidade e adequação;  - Ângulos verticalmente opostos; - Ângulos adjacentes; - Ângulos retos, agudos e obtusos.  - Retas concorrentes, perpendiculares e paralelas; - Polígonos regulares; - Prismas.

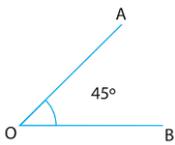
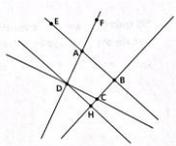
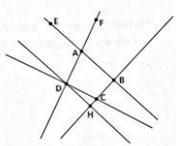
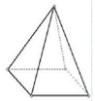
## Anexo 12- Planificação da Sessão 2 (1.º ciclo)

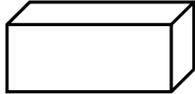
Tempo	Descrição da Atividade	Recursos	Áreas curriculares	Conteúdo curriculares	Competências/capacidades a Desenvolver
2h 30min	Nesta atividade, os alunos vão estar agrupados a pares. Cada par recebe um cartão de jogo com figuras e sólidos geométricos e com designações a elas associadas. Vou tirando uma carta de um baralho de cartas com questões. O aluno que tiver a solução para a questão apresentada, pode colocar um cartão de cartolina em cima da solução. Ganha o grupo que conseguir formar uma linha na horizontal ou na vertical no seu cartão de jogo. Esse grupo tem de dizer em voz alta "Bingo". No fim, todos os alunos vão registar no seu livrinho dos jogos as regras e instrução do jogo.	- Cartões de jogo - Baralho de cartas - Cartões em cartolina - Livrinho dos jogos	Língua Portuguesa  Matemática	- <b>Leitura e Escrita</b> - Leitura e compreensão diferentes tipos de textos  <b>Geometria</b> - Ângulos  - Propriedades geométricas	- Desenvolver a competência de compreensão e produção de textos escritos corretos, tendo em conta sua especificidade e adequação.  - Ângulos verticalmente opostos; - Ângulos adjacentes; - Ângulos retos, agudos e obtusos.  - Retas concorrentes, perpendiculares e paralelas; - Polígonos regulares; - Prismas.

## Anexo 13- Material da Sessão 2 (1.º ciclo)

Setor Primário	Tem 6 faces e 2 bases quadrangulares	Setor Secundário	É um Poliedro. Tem 7 faces, 12 arestas e 7 vértices.
 Pirâmide hexagonal	 Octógono	 Cubo	Atividades económicas ligadas à transformação de matérias-primas
Setor terciário	Atividades económicas ligadas à exploração de recursos naturais	É polígono regular com 8 lados.	Principais produtos agrícolas cultivados em Portugal continental
 Quadrilátero	Atividades económicas ligadas à prestação de serviços	Definição de Polígonos	Cereais, produtos hortícolas como batata e tomate, a vinha, azeite, árvores de fruto

Principais produtos agrícolas cultivados nos açores	É uma figura plana limitada por uma linha poligonal fechada.	A pecuária	Sou um Polígono e tenho 4 lados.
	Trigo, milho, ananás, chá, beterraba, açucareira, tabaco, inhame		Criação, tratamento e reprodução de animais para deles extrair produtos importantes
Principais produtos agrícolas cultivados na Madeira	Duas retas paralelas: AC e DE	A Silvicultura	Dois ângulos adjacentes: COB e BOA
	Vinha, cana-de-açúcar, batata doce, frutos (banana, manga, anona, maracujá)	Ângulo agudo AOB	Atividade económica que consiste na plantação de florestas e no seu tratamento

As principais árvores da floresta portuguesa	Duas retas perpendiculares: CD e AE	Pesca fluvial	
Ângulo obtuso: ADH	Pinheiro-bravo, Eucalipto, Sobreiro, Carvalho, Castanheiro	Sou um Poliedro. Tenho 5 vértices e uma Base.	Pesca nos rios
Pesca lagunar			 Pirâmide quadrangular
Pesca nas lagoas	Pesca junto à costa ou no alto-mar	Dois ângulos verticalmente opostos: EAF e DAB	Pesca nas lagoas

			
			
			
	<p>Duas retas perpendiculares</p>		

## Anexo 14- Planificação da Sessão 3 (1.º ciclo)

Tempo	Descrição da Atividade	Recursos	Áreas curriculares	Conteúdo curriculares	Competências/capacidades a Desenvolver
2h 30min	Nesta atividade os alunos vão estar agrupados a pares. Cada par tem um Geoplano e elásticos. Eu retiro uma carta do baralho do jogo Geomutante e de acordo com a instrução da carta, os grupos têm de formar a figura no Geoplano que respeite as condições da carta. Ganha o grupo que obter mais figuras corretas. No fim, todos os alunos vão completar no seu livrinho a instrução e as regras do jogo.	- Geoplano - Elásticos - Cartas	Língua Portuguesa  Matemática	- <b>Leitura e Escrita</b> - Leitura e compreensão diferentes tipos de textos  - <b>Geometria</b> - Polígonos	- Desenvolver a competência de compreensão e produção de textos escritos corretos, tendo em conta sua especificidade e adequação  - Reconhecer e construir polígonos

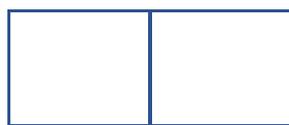
## Anexo 15- Planificação da Sessão 4 (1.º ciclo)

Tempo	Descrição da Atividade	Recursos	Áreas curriculares	Conteúdo curriculares	Competências/capacidades a Desenvolver
2h 30min	Nesta atividade os alunos vão estar agrupados a pares. Cada grupo recorta e pinta as peças para o jogo. Neste jogo cada jogador começa por posicionar as peças dos polígonos no seu tabuleiro. Os polígonos não podem se tocar. Têm de ser posicionados de forma haver espaço entre as figuras. Um jogador começa a dizer uma coordenada. Se o outro jogador tiver nessa coordenada uma peça, ele tem que dar essa peça ao adversário. Ganha o jogador que consegue adivinhar todas as peças, de forma obter os polígonos. No fim cada grupo pode construir as suas peças de jogo à sua escolha e jogar com as novas peças. No fim, todos os alunos vão completar no seu livrinho a instrução e as regras do jogo.	- Tabuleiro de jogo - Peças que formam polígonos - Barreira - Livrinho de jogos	Língua Portuguesa  Matemática	- <b>Leitura e Escrita</b> - Leitura e compreensão diferentes tipos de textos  - <b>Geometria</b> - Polígonos	- Desenvolver a competência de compreensão e produção de textos escritos corretos, tendo em conta sua especificidade e adequação;  - Reconhecer e identificar polígonos;

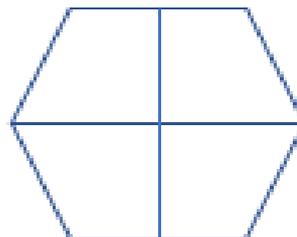
Anexo 16- Material da Sessão 4 (1.º ciclo)

**Batalha Geométrica**

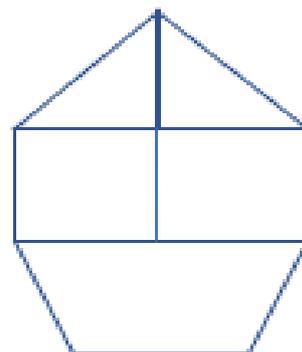
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>1</b>					
<b>2</b>					
<b>3</b>					
<b>4</b>					
<b>5</b>					



Quadrilátero



Hexágono



Heptágono



Pentágono

## Anexo 17- Planificação da Sessão 5 (1.º ciclo)

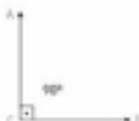
			curriculares	curriculares	
1h 30min	<p>Nesta atividade os alunos são agrupados em grupos de 4, posicionando em colunas. Eu vou colocando aos grupos uma questão (ex. Sou um poliedro e tenho 7 faces, 12 arestas e 7 vértices, quem sou eu?). Em grupos vão discutir a resolução da questão e depois um elemento do grupo corre para o outro lado e procura a resposta certa da questão. Cada solução corresponde a uma letra. Ganha o grupo que conseguir formar com as soluções dos desafios a palavra correta. Depois, cada grupo constrói 3 desafios para colocar aos outros grupos, ganha o grupo que conseguir resolver o maior número de desafios.</p> <p>No fim, todos os alunos vão completar no seu livrinho a instrução e as regras do jogo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questões</li> <li>- Livrinho de jogos</li> <li>- Soluções das questões com uma letra</li> </ul>	<p>Expressão e Educação Físico-Motora</p> <p>Língua Portuguesa</p> <p>Matemática</p>	<p>Deslocamentos e equilíbrios</p> <p>- <b>Leitura e Escrita</b></p> <p>- Leitura e compreensão diferentes tipos de textos</p> <p>- <b>Geometria</b></p> <p>- Ângulos</p> <p>- Propriedade geométricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidade de Reação simples e complexa de Execução de ações motoras básicas, e de Deslocamento;</li> <li>- Cooperar com os companheiros nos jogos e exercícios, compreendendo e aplicando as regras combinadas na turma;</li> <li>- Desenvolver a competência de compreensão e produção de textos escritos corretos, tendo em conta sua especificidade e adequação;</li> <li>- Ângulos verticalmente opostos;</li> <li>- Ângulos nulos, rasos e giros;</li> <li>- Critério de igualdade de ângulos; - Ângulos adjacentes;</li> <li>- Ângulos retos, agudos e obtusos.</li> <li>- Retas concorrentes, perpendiculares e paralelas; retas não paralelas que não se intersectam; - Polígonos regulares; - Polígonos geometricamente iguais;</li> <li>- Sólidos geométricos</li> </ul>

**Anexo 18-** Materiais da Sessão 5 (1.º ciclo)

**Desafio 1**

- 1) Sou um Poliedro. Tenho 7 faces, 12 arestas e 7 vértices.
- 2) Tenho 5 faces e 2 bases triangulares.
- 3) Tenho 6 faces, e 6 vértices.
- 4) Tenho 5 faces, 1 Base quadrangular e 5 vértices.
- 5) Tenho 2 Bases, 15 arestas e 10 vértices.
- 6) Dois ângulos que têm em comum apenas um dos lados, dizem-se ...
- 7) Os ponteiros de um relógio marcam 15h, qual é o ângulo formado pelos ponteiros?
- 8) Os ponteiros de um relógio marcam 18h, qual é o ângulo formado pelos ponteiros?
- 9) Os ponteiros de um relógio marcam 22h, qual é o ângulo formado pelos ponteiros?

**Soluções 1**

 <p>Pirâmide hexagonal</p>	 <p>Prisma triangular</p>	 <p>Pirâmide pentagonal</p>
<b>A</b>	<b>I</b>	<b>R</b>
 <p>Prisma pentagonal</p>	 <p>Ângulos adjacentes</p>	 <p>Ângulo reto</p>
<b>T</b>	<b>E</b>	<b>M</b>
 <p>Ângulo raso</p>	 <p>Pirâmide quadrangular</p>	 <p>Ângulo obtuso</p>
<b>O</b>	<b>E</b>	<b>G</b>