



**Ana Rita Monteiro  
Rodrigues**

**Projeto EduPARK e Prática Pedagógica  
Supervisionada: experiência *indoor* e *outdoor* no 1.º  
Ciclo do Ensino Básico**



**Ana Rita Monteiro  
Rodrigues**

**Projeto EduPARK e Prática Pedagógica  
Supervisionada: experiência *indoor* e *outdoor* no 1.º  
Ciclo do Ensino Básico**

Relatório de estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, realizada sob a orientação da Doutora Maria Teresa Bixirão Neto, Professora Auxiliar do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro e da Doutora Lúcia Maria Teixeira Pombo, Cientista Convidada do Centro de Investigação Didática e Tecnologia de Formadores (CIDTFF).

À minha avó Luísa...

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor Rui Marques Vieira**  
Professor auxiliar, Universidade de Aveiro

**Prof. Doutora Fátima Regina Duarte Gouveia Fernandes Jorge**  
Professora adjunta, Instituto Politécnico de Castelo Branco

**Prof. Doutora Maria Teresa Bixirão Neto**  
Professora auxiliar, Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

À minha orientadora Professora Teresa Neto pela sua orientação, supervisão, disponibilidade e conselhos práticos, que me permitiram refletir e abrir os meus horizontes profissionais.

À minha Coorientadora Professora Lúcia Pombo, pelo convite na participação do Projeto EduPARK e pelo entusiasmo e disponibilidade demonstrados ao longo do processo de desenho e implementação do Guião Didático. A toda a equipa EduPARK, obrigada!

À Professora Isabel Lebre, obrigada por todo o trabalho e dedicação e pelo conhecimento partilhado. Sem duvida que foi uma grande força!

Aos meus primeiros alunos, obrigada pelos sorrisos, pelo carinho, por tudo o que me ensinaram e, principalmente, por me fazerem acreditar que é esta a minha vocação!

Porque sempre ouvi dizer “As amizades que nascem na Universidade são para sempre”, levo comigo as melhores e não posso deixar de agradecer por tudo o que vivemos juntas tão intensamente, desde as lágrimas partilhadas à força e animação que me concederam. A todas elas, um bem-haja!

A todos os meus amigos que ouvem os meus desabafos e me ajudam a ultrapassar os momentos mais difíceis.

Em especial, à minha melhor amiga Mafalda Libório, por continuarmos confidentes após 20 anos de amizade e por me acolher nas noites de trabalho mais difíceis.

A todos os meus familiares, obrigada por me capacitarem quando parece que não há saída.

E por último, mas não menos importante: à minha mãe que é a minha grande inspiração e ao meu pai que é o meu mais alto exemplo de vida.

## palavras-chave

Inovação, Enomatemática, Educação formal *outdoor*, Guião Didático, Projeto EduPARK, TIC, Realidade Aumentada, Dificuldades, Motivação

## resumo

Este estudo tem como principal finalidade a inovação pedagógica, aliando o contexto formal *outdoor* com o recurso a dispositivos móveis para as aprendizagens – *mobile learning*. Numa primeira fase foram analisadas, em contexto *indoor*, as dificuldades reveladas pelos alunos do 4.º ano de escolaridade durante a Prática Pedagógica Supervisionada, procurando minimizá-las através da participação no Projeto EduPARK. Para atingir este objetivo, pretendo dar resposta às seguintes questões de investigação: i) De que modo é que o Projeto EduPARK com foco na exploração do Guião Didático implementado motiva os alunos para aprendizagens? ii) Qual o contributo do projeto EduPARK para minimizar dificuldades ao nível da resolução de tarefas envolvendo Matemática e Estudo do Meio? iii) Como relacionar do ponto de vista didático os contextos formais e não formais para a mobilização/ construção de conhecimentos das áreas de Matemática e Estudo do Meio?

Considerando a natureza das questões de investigação, realizou-se uma investigação do tipo qualitativo, baseada em investigação-ação. Assim foi desenhado e implementado um Guião Didático inovador com realidade aumentada, combinando o mundo virtual e real. A análise da adequação didática utilizada tanto na planificação dos conteúdos em sala de aula como no desenho do Guião Didático focou-se, essencialmente, nas dimensões afetiva, cognitiva e ecológica, estando esta última diretamente relacionada com a Etnomatemática.

Os resultados mostram que, na aprendizagem dos conceitos relativamente ao domínio de Grandezas e Medida, as dificuldades dos alunos estão maioritariamente relacionadas com a realização de conversões nas medidas lineares, de área e de volume, bem como, na resolução de problemas e tarefas de cálculo neste domínio. No que diz respeito à motivação, os alunos demonstram um interesse elevado por este tipo de método de aprendizagem *outdoor*, revelando que a tecnologia, tão familiar aos alunos, pode e deve ser articulada com práticas de ensino ao ar livre de forma a potenciar as aprendizagens.

**keywords**

Innovation, Ethnomathematics, Formal outdoor education, Didactic Guide, EduPARK Project, ICT, Augmented reality, Difficulties, Motivation

**abstract**

The main goal of this study is the pedagogical innovation, allying the formal outdoor context with the use of mobile devices for learning – mobile learning. In a first phase - regarding indoor contexts - the difficulties revealed by the 4th year students, during the Supervised Pedagogical Practice, were analysed, as an attempt to minimise them through the participation in the EduPARK Project. In order to achieve this goal, the aim was to answer the following research questions: i) In what way does the EduPARK project, focused on exploring the implemented educational guide, motivate students to learn? ii) What is the contribution of the EduPARK Project into minimising difficulties in the resolution of tasks, involving Maths and Social Environment? iii) How to link, from a pedagogical point of view, the formal and non-formal contexts for the mobilisation/ construction of knowledge in the fields of Maths and Social Environment?

Considering the nature of these research questions, a qualitative research study was carried out based on action-research. Therefore, an innovative Educational Guide with augmented reality was designed and implemented, combining both virtual and real worlds. The analysis of the pedagogical adequacy used both in the planning of the contents in the classroom and in the design of the Educational Guide focused essentially on the affective, cognitive and ecological dimensions. The last one is directly related to Ethnomathematics.

The results show that, in the learning of the concepts regarding the domain of Measurement, students' difficulties are mainly related to conversions in linear measures of area and volume, as well as in problem solving and calculation tasks in this field. As far as motivation is concerned, students show a high interest in this type of outdoor learning method, revealing that technology, so familiar to them, can and should be articulated with outdoor teaching practices as a way to empower learning.

# Índice

Índice .....	i
Índice de Figuras .....	iv
Lista de Abreviaturas:.....	viii
INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Motivação e Pertinência da Investigação.....	1
1.2. Finalidade e questões de investigação .....	2
1.3. Importância e organização da investigação.....	3
CAPÍTULO I - Enquadramento Teórico da Investigação .....	5
1.1. Educação formal, não formal e informal .....	5
1.1.1 Contexto: Projeto EduPARK .....	7
Mobile Learning .....	8
Realidade Aumentada .....	9
1.2. Recurso às TIC na educação.....	10
Potencialidades das TIC no ensino da Matemática e das Ciências Naturais.....	11
1.3. Etnomatemática: matemática, educação e cultura .....	12
1.4. Conceito da adequação didática na aprendizagem da Matemática .....	15
CAPÍTULO II – Quadro Metodológico da Investigação .....	20
2.1. Natureza da investigação.....	20
2.1.1. Investigação- Ação.....	21
2.2. Os participantes na investigação .....	21
2.3. Fases da Investigação .....	22
2.4. Estratégias e Instrumentos de Recolha de Dados.....	23
2.4.1. Observação direta .....	24
2.4.2. Documentos escritos.....	24
2.5. Análise de dados.....	27
CAPÍTULO III: Preparação para a visita ao Parque Infante D. Pedro: do contexto <i>indoor</i> para o <i>outdoor</i> .....	28
3.1. Preparação para a visita ao Parque Infante D. Pedro .....	28
3.2. Planificação da unidade de ensino <i>indoor</i> .....	29
3.2.1 Domínio de Geometria e Medida .....	30
3.2. Contexto <i>indoor</i> . Planificação da unidade de ensino.....	30
3.3. Contexto <i>outdoor</i> . Parque Infante D. Pedro.....	38
3.3.1. Preparação dos alunos para a atividade.....	39
3.4. Desenho e desenvolvimento do Guião Didático .....	40
3.4.1. Planificação das questões.....	40
CAPÍTULO IV: Análise e discussão dos resultados.....	53

4.1. Experiencia <i>indoor</i> – tarefas realizadas em sala de aula .....	53
4.1.1. Tarefa “Recordar medidas de comprimento” .....	53
4.1.2. Tarefa “Construção do metro quadrado” .....	55
4.1.3. Tarefa “Resolução de uma ficha de trabalho” .....	56
4.1.4. Tarefa “Construção de unidades cúbicas” .....	58
4.1.5. Tarefa “Construção com material multibásico” .....	59
4.1.6. Tarefa “Ficha de trabalho sobre o Volume” .....	61
4.2. Experiência <i>outdoor</i> no âmbito do EduPARK .....	67
4.2.1. Dificuldades e estratégias dos alunos na Etapa 3: Azulejo .....	67
4.2.3. Dificuldades e estratégias dos alunos na Etapa 4: Rã .....	71
4.2.4. Fim da atividade .....	76
4.2.5. Consolidação das questões realizadas <i>outdoor</i> .....	77
4.3. Análise das expectativas dos alunos .....	83
4.4. Análise dos inquéritos por questionário .....	84
4.5. Análise dos textos produzidos pelos sujeitos.....	95
CAPÍTULO V: Considerações finais .....	100
5.1 Síntese dos resultados.....	100
De que modo é que o Projeto EduPARK com foco na exploração do GD implementado motiva os alunos para a aprendizagem? .....	101
Qual o contributo do projeto EduPARK para minimizar dificuldades ao nível da resolução de tarefas envolvendo Matemática e Estudo do Meio? .....	103
Como relacionar do ponto de vista didático os contextos formais e não formais para a mobilização/ construção de conhecimentos nas áreas de Matemática e Estudo do Meio?..	105
5.2. Limitações da Investigação .....	107
5.3. Reflexão pessoal.....	108
Referências bibliográficas .....	110
Apêndices.....	114
Apêndice 1: Informação Encarregados de Educação.....	115
Apêndice 2: Capa e Capítulos do Caderno mágico .....	118
Apêndice 3: Inquérito por Questionário.....	119
Apêndice 4: Power Point utilizado em sala de aula com a temática Medições .....	123
Apêndice 5: Ficha de trabalho de complemento ao Power Point das medições.....	124
Apêndice 6: Ficha de trabalho sobre as medidas de comprimento e área.....	127
Apêndice 7: Ficha de trabalho sobre as medidas de volume .....	133
Apêndice 8: Power Point utilizado para contextualizar o Projeto EduPARK .....	137
Apêndice 9: Guião Didático.....	138
Apêndice 10: Autorização para fotografa os alunos .....	149
Apêndice 11: Autorização para levar os alunos a realizar a atividade EduPARK .....	150
Anexos.....	151

Anexo 1: Expectativas dos alunos .....	152
Anexo 2: Pesquisa de opinião EduPARK - "Á conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro" Escola Básica de Bonsucesso – 17/05/2017 .....	153
Anexo 3: Registo da pontuação de cada equipa na atividade do Projeto EduPARK .....	158

## Índice de Figuras

Figura 1: Medalhas de "ouro" para o grupo vencedor .....	23
Figura 2: Capa do Caderno Mágico .....	25
Figura 3: Exemplos de fotografias tiradas no Parque Infante D. Pedro.....	29
Figura 4: Enunciado de uma tarefa de medidas de comprimento .....	32
Figura 5: Metro quadrado construído pelos alunos em sala de aula .....	33
Figura 6: Ficha de acompanhamento na construção do metro quadrado .....	33
Figura 7: Materiais utilizados para a tarefa exploratória sobre o Volume.....	34
Figura 8: Material Multibásico .....	35
Figura 9: Ficha de acompanhamento da tarefa Construção com unidades cúbicas.....	36
Figura 10: Exerício que explora o volume de um paralelepípedo.....	36
Figura 11: Tarefa sobre o volume .....	38
Figura 12: Representação esquemática do desenho das tarefas para o GD.....	43
Figura 13: Esquemas das Etapas do GD.....	43
Figura 14: Ficha de trabalho de introdução às medidas de comprimento .....	53
Figura 15: Exemplo de uma resolução de um aluno.....	54
Figura 16: Metro quadrado construído pelos alunos.....	55
Figura 17: Ficha de trabalho sobre o metro quadrado .....	56
Figura 18: Exemplo de resolução da tarefa das conversões .....	57
Figura 19: Exemplo da tarefa resolvido do cálculo da área e perímetro de uma figura .....	58
Figura 20: Atividade exploratória sobre o volume realizada pelos alunos.....	59
Figura 21: Alunos a explorarem o material multibásico .....	60
Figura 22: Ficha de trabalho de acompanhamento do material multibásico .....	61
Figura 23: Exemplo de resolução do tipo a) .....	62
Figura 24: Exemplo de resolução do tipo b) .....	62
Figura 25: Exemplo de resposta do tipo a) .....	63
Figura 26: Exemplo de resposta do tipo b) .....	64
Figura 27: Exemplo da resposta do tipo c) .....	64
Figura 28: Segundo exemplo de resposta do tipo c) .....	65
Figura 29: Exemplo do tipo de resposta a) .....	66
Figura 30: Segundo exemplo do tipo a) .....	66
Figura 31: Exemplo de resolução do tipo c).....	66
Figura 32: Separador da Etapa 3 no Caderno Mágico .....	67
Figura 33: Aluno a experimentar a RA.....	69
Figura 34: Exemplo de RA na Etapa do Azulejo.....	70
Figura 35: Alunos no momento de resolução da tarefa com parte de um azulejo .....	70
Figura 36: Resolução presente no GD.....	71
Figura 37: Separador da Etapa 4 presente no Caderno mágico .....	71

Figura 38: Marcador presente na zona do riacho para a Etapa 4 .....	73
Figura 39: Resolução presente no Caderno Mágico.....	74
Figura 40: Resolução incorreta presente no Caderno mágico .....	74
Figura 41: Resolução presente no Caderno Mágico.....	75
Figura 42: Resolução presente no Caderno mágico.....	75
Figura 43: Equipa vencedora com as medalhas .....	76
Figura 44: Tarefa 3 realizada <i>indoor</i> após a atividade no parque .....	77
Figura 45: Exemplo de resolução.....	77
Figura 46: Tarefa 4 realizado <i>indoor</i> .....	78
Figura 47: Primeiro exemplo de resposta do tipo a) .....	79
Figura 48: Segundo exemplo de resposta do tipo a) .....	79
Figura 49: Exemplo de resolução do tipo c).....	79
Figura 50: Exemplo de resolução do tipo c).....	80
Figura 51: Tarefa resolvida com representação icónica .....	81
Figura 52: Tarefa resolvida com proporcionalidade direta.....	81
Figura 53: Exemplos de resoluções do tipo c) .....	81
Figura 54: Exemplo de uma resposta do tipo a) .....	82
Figura 55: Exemplo de uma resposta do tipo b) .....	82
Figura 56: Exemplo de resposta do tipo c) .....	83
Figura 57: Exemplo ilustrativo de um texto produzido pelos alunos.....	96
Figura 58: Síntese de todo o trabalho de investigação desenvolvido.....	106

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Número de alunos com e sem telemóvel .....	85
Gráfico 2: Tempo de uso do telemóvel por dia .....	85
Gráfico 3: Categorias de uso do telemóvel .....	28
Gráfico 4: Opções escolhidas pelos alunos na categoria outros .....	85
Gráfico 5: Opinião sobre videojogos.....	87
Gráfico 6: Preferências dos tipos de videojogos.....	86
Gráfico 7: Gostos dos alunos nos videojogos.....	86
Gráfico 8: Resultados referentes à questão 2.....	87
Gráfico 9: Resultados referentes à questão 4.....	87
Gráfico 10: Resultados referentes à questão 5.....	88
Gráfico 11: Resultados referentes à questão 6.....	88
Gráfico 12: Resultados referentes à questão 13.....	89
Gráfico 13: Resultados referentes à questão 8.....	89
Gráfico 14: Resultados referentes à questão 9.....	90
Gráfico 15: Resultados referentes à questão 12.....	90
Gráfico 16: Resultados referentes à questão 14.....	91
Gráfico 17: Resultados referentes à questão 3.....	91
Gráfico 18: Resultados referentes à questão 18.....	92
Gráfico 19: Resultados referentes à questão 1.....	92
Gráfico 20: Resultados referentes à questão 7.....	93
Gráfico 21: Resultados referentes à questão 10.....	93
Gráfico 22: Resultados referentes à questão 11.....	94
Gráfico 23: Resultados referentes à questão 20.....	94
Gráfico 24: Resultados referentes à questão 19.....	95

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Componentes e indicadores da adequação epistémica (Adaptado de Godino, 2011) ...	16
Tabela 2: Componentes e indicadores da adequação cognitiva (Adaptado de Godino, 2011) .....	16
Tabela 3: Componentes e indicadores da adequação interacional (Adaptado de Godino, 2011) ..	17
Tabela 4: Componentes e indicadores da adequação mediacional (Adaptado de Godino, 2011) .	17
Tabela 5: Componentes e indicadores da adequação Ecológica (Adaptado de Godino, 2011) .....	18
Tabela 6: Componentes e indicadores da adequação Afetiva (Adaptado de Godino, 2011).....	18
Tabela 7: Fases da Investigação .....	22
Tabela 8: Tarefas realizadas <i>indoor</i> na unidade de ensino .....	31
Tabela 9: Tipos de respostas que irão ser considerados na tarefa 8.1. ....	37
Tabela 10: Tipos de respostas que irão ser considerados na tarefa 10 .....	38
Tabela 11: Questão 1 da Etapa 3 .....	44
Tabela 12: Questão 2 da Etapa 3 .....	46
Tabela 13: Questão 3 da Etapa 3 .....	46
Tabela 14: Questão 11 da Etapa 4 .....	48
Tabela 15: Questão 2 da Etapa 4 .....	49
Tabela 16: Questão 3 da Etapa 4 .....	50
Tabela 17: Questão 4 da Etapa 4 .....	51
Tabela 18: Questão 5 da Etapa 4 .....	52
Tabela 19: Tipos de respostas considerados na tarefa 8.1 e número de alunos. ....	62
Tabela 20: Tipos de respostas considerados na tarefa 8.2 e número de alunos. ....	63
Tabela 21: Tipos de respostas considerados na tarefa 10 e número de alunos. ....	65
Tabela 22: Enunciado das Questões 1, 2 e 3 da Etapa 3 .....	69
Tabela 23: Enunciado das Questões 1, 2 e 3 da Etapa 4 .....	73
Tabela 24: Tipos de respostas considerados na questão 4 e número de alunos .....	78
Tabela 25: Tipos de respostas considerados na questão 4 e número de alunos .....	80
Tabela 26: Tipos de respostas identificados na questão 5 e número de alunos .....	82
Tabela 27: Análise dos textos produzidos pelos alunos .....	97

## **Lista de Abreviaturas:**

CEB - Ciclo do Ensino Básico

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

RA - Realidade Aumentada

PPS - Prática Pedagógica Supervisionada

SOE - Seminário de Orientação Educacional

GD - Guião Didático

PMEB - Programa de Matemática para o Ensino Básico

MEC - Ministério da Educação

Q1 - Questão 1

Q2 - Questão 2

Q3 - Questão 3

# INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio surge no âmbito das Unidades Curriculares Prática Pedagógica Supervisionada (PPS) e Seminário de Orientação Educacional (SOE) do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB).

O primeiro capítulo apresenta as razões que levaram à realização deste trabalho. Este centra-se numa unidade de ensino realizada em contexto *indoor* e num guião didático (GD) implementado *outdoor*. Por contexto *indoor* entendam-se as tarefas realizadas em contexto de sala de aula na PPS, por sua vez o contexto *outdoor* refere-se ao Parque Infante D. Pedro. Nestas páginas introdutórias procura-se evidenciar o contexto e a relevância da investigação. Começando por salientar a motivação e pertinência da mesma. Seguidamente, são definidas as questões de investigação e os objetivos que nortearam este trabalho, e por fim, enfatiza-se a importância e a organização que lhe são intrínsecas.

## 1.1 Motivação e Pertinência da Investigação

Esta investigação surge de uma proposta da Professora Lúcia Pombo e da Professora Teresa Neto aos alunos de Mestrado do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB com o intuito de participação no Projeto EduPARK, realizado no Parque Infante D. Pedro.

O grande desafio do projeto EduPARK é criar estratégias originais, atrativas e eficazes de aprendizagem interdisciplinar em Ciências, através da criação de uma aplicação interativa em realidade aumentada (RA), com recurso a dispositivos móveis (Pombo et al, 2017). A decisão de abraçar o projeto deveu-se à paixão não só pelas áreas de Ciências e Matemática, como também pela Tecnologia. Tal como refere Pombo (2017 et al, p. 17) “a principal expectativa do Projeto EduPARK é que a tecnologia, tão familiar aos alunos, se articule com práticas de ensino ao ar livre e permita potenciar as aprendizagens. Estas deixam de ter lugar exclusivamente em sala de aula, movem-se para espaços que os alunos exploram fisicamente e facilitam a interação entre o uso das tecnologias da informação e comunicação e aprendizagens móveis.”

O Parque escolhido para este projeto, o Parque Infante D. Pedro, é rico em História e Natureza e é também considerado Património Municipal, por isso é essencial mantê-lo vivo promovendo projetos deste tipo. A participação no projeto consistiu no desenho, elaboração e implementação de um GD na turma do 1.º CEB na qual estive inserida durante o segundo semestre na Prática Pedagógica Supervisionada.

Por outro lado, importa ainda referir outra razão que levou à escolha deste tema para este relatório de estágio. Ao longo dos tempos, enquanto aluna e em conversas informais com professores, fui-me apercebendo que a utilização de ambientes extraescolares com a finalidade de desenvolver aprendizagens é uma prática pouco explorada como estratégia de ensino e de aprendizagem na educação formal. A escola não deve ser só praticada em sala de aula, até porque os alunos de hoje aprendem muito mais facilmente vivenciando a sua própria aprendizagem ao ar livre e com recurso às tecnologias, sendo muitas vezes autodidatas. Seguindo esta linha de pensamento Pombo e os seus colaboradores (2017) referem que a complementaridade entre o contexto formal e não formal promove boas práticas educativas, impulsionando o desenvolvimento da cultura e da cidadania das crianças.

No âmbito da PPS foi então especificamente desenhado um GD, para o Projeto EduPARK com o objetivo de levar os alunos do 4.º ano de escolaridade ao Parque Infante D. Pedro. De forma a otimizar o desenho do GD a Professora Doutora Teresa Neto orientou para a utilização dos indicadores de idoneidade didática de uma perspetiva teórica de didática da matemática processos de ensino e aprendizagem que é o ontosemiótico de Juan D. Godino (2011). Segundo o autor a instrução refere-se à “articulação entre as atividades de ensino e aprendizagem dirigidas para uns fins educativos específicos, condicionadas por restrições do contexto e apoiadas no uso de determinados meios tecnológicos” (Godino, 2011, p. 3). Atendendo à natureza do Projeto, além da referida perspetiva teórica, a Etnomatemática mostrou-se um referencial essencial devido ao seu cariz didático matemático. Todas as tarefas presentes no GD têm em vista as Metas Curriculares para o 1.º CEB, a Etnomatemática e as dimensões de adequação didática, com principal foco na dimensão afetiva (motivação dos alunos), cognitiva (dificuldades dos alunos), e ecológica (parque).

## **1.2. Finalidade e questões de investigação**

Partindo do supramencionado no ponto anterior, a presente investigação visa recolher informação que permita conciliar o uso de dispositivos móveis, que os alunos do 4.º ano de escolaridade têm apetência para usar, com recurso a atividades formais *outdoor*.

Torna-se, assim, importante estudar os contextos formais *outdoor* averiguando os contributos da aproximação da escola às TIC, com foco na didática da Matemática (Etnomatemática e o enfoque ontosemiótico) para a mobilização/ construção de conhecimentos Matemáticos e de Estudo do Meio.

Com o desenho e a implementação do GD é problematizada uma interação entre contextos de educação formal *indoor* e *outdoor*, conceitos esses que serão apresentados no capítulo do Enquadramento Teórico. Simultaneamente, procura-se conhecer as principais dificuldades dos alunos em contexto de sala de aula para que no GD sejam aplicadas tarefas que visem minimizá-las. A motivação dos alunos sobre as tarefas implementadas no GD revela-se também como um foco importante neste trabalho e será analisada através da observação direta e da realização de um inquérito por questionário complementado com um texto escrito pelos alunos.

Neste cenário, a principal finalidade deste trabalho debruça-se na inovação pedagógica que alia o contexto formal *outdoor* ao recurso a dispositivos móveis para a aprendizagem e motivação dos alunos de uma turma do 4.º ano de escolaridade.

Na tentativa de atingir esta finalidade, formularam-se as seguintes questões de investigação:

**Q1:** De que modo é que o Projeto EduPARK com foco na exploração do GD implementado motiva os alunos para aprendizagens?

**Q2:** Qual o contributo do projeto EduPARK para minimizar dificuldades ao nível da resolução de tarefas envolvendo Matemática e Estudo do Meio?

**Q3:** Como relacionar do ponto de vista didático os contextos formais e não formais para a mobilização/construção de conhecimentos das áreas de Matemática e de Estudo do Meio?

Como professora-investigadora e atendendo às questões levantadas, foram definidos os seguintes objetivos:

- Desenhar, implementar e avaliar um GD, explorando a RA numa aplicação móvel com foco na Matemática e no Estudo do Meio,
- Explorar dispositivos móveis, mais concretamente uma aplicação móvel desenvolvida no âmbito do Projeto EduPARK;
- Analisar como se articulam as atividades realizadas *indoor* com as atividades *outdoor* realizadas no parque Infante D. Pedro;
- Avaliar os contributos da educação em ambientes de ar livre e relativamente aos conhecimentos mobilizados/adquiridos de Matemática e de Estudo do Meio, bem como na motivação dos alunos por estas duas disciplinas;
- Valorizar o contacto com o património cultural do contexto próximo.

### **1.3. Importância e organização da investigação**

A estrutura desta investigação divide-se em seis capítulos principais, sendo que o primeiro corresponde à Introdução. Esta é apresentada com uma breve abordagem ao tema tendo por base uma reflexão sobre os objetivos traçados enquanto professora estagiária-investigadora. A segunda parte diz respeito ao enquadramento teórico, onde são explanados os eixos que compõem a base da investigação. Primeiramente, é realizada uma distinção entre educação formal e não formal, seguindo-se os principais objetivos do Projeto EduPARK, que envolvem a RA e o *Mobile Learning*. Seguidamente, direciona-se a atenção para as TIC na educação e suas potencialidades em Matemática e Ciências Naturais; posteriormente o foco passa a ser a Etnomatemática. Por fim, será dado espaço ao conceito de adequação didática na aprendizagem da Matemática, que serviu de

orientação para o desenho do GD “À conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro – Projeto EduPARK”.

O segundo capítulo diz respeito à descrição do quadro metodológico com as técnicas utilizadas na investigação. Seguidamente, no terceiro capítulo, é descrita a preparação para a visita ao Parque Infante D. Pedro, no qual é feita a distinção entre as tarefas realizadas em contexto *indoor* e *outdoor*.

O principal objetivo do quarto capítulo é a exposição, análise e discussão dos resultados obtidos. Posteriormente, no capítulo quinto é apresentada uma síntese dos resultados, as limitações da investigação e também uma reflexão pessoal sobre a mesma.

Por último, encontra-se a apresentação dos apêndices, nos quais se incluem documentos de elaboração própria ou da colega de estágio, os anexos seguido-se as referências bibliográficas.

## **CAPÍTULO I - Enquadramento Teórico da Investigação**

Neste capítulo é apresentada uma revisão da literatura relativa às temáticas norteadoras da investigação em causa, procurando evidenciar os referenciais que pauteiam este trabalho de investigação. O primeiro ponto está relacionado com o ensino formal fora da sala de aula, o segundo atenta para o Projeto EduPARK no parque Infante D. Pedro, em Aveiro; e o terceiro diz respeito às TIC na educação, com especial atenção na Matemática e nas Ciências Naturais. Seguidamente, são abordados dois ramos da didática da matemática: a Etnomatemática - procurando compreender a ligação entre matemática, educação e cultura – e o enfoque ontossemiótico, onde é salientada a adequação didática.

A conceção do projeto EduPARK baseia-se no trabalho em equipa e na importância da aprendizagem em contextos *outdoor* formais de aprendizagem, destacando as disciplinas de Ciências Naturais e Matemática, uma vez que a interdisciplinaridade é uma das principais prioridades, estabelecendo-se sempre relações entre estas disciplinas e as diretrizes curriculares. Deste modo, o tema central desta investigação inserida no projeto EduPARK, passa por relacionar os contextos formais de aprendizagem *indoor* e *outdoor* estudando as dificuldades, o comportamento e a motivação dos alunos.

### **1.1. Educação formal, não formal e informal**

A educação prepara o ser humano para o desenvolvimento das suas atividades ao longo da vida, esta começa muito antes da entrada na escola. Quando as crianças chegam à escola, já experienciaram diversas aprendizagens desenvolvidas em contexto informal e não-formal. Porém, quando a criança inicia a sua escolaridade, aprende não só na escola, mas também continua a vivenciar experiências que não podem ser menosprezadas pelo professor enquanto orientador do seu ensino formal propondo, simultaneamente, experiências de aprendizagem em ambientes de educação não-formal. Assim, os contextos de educação em ciências não formais e informais são componentes fundamentais para promover a literacia científica da população numa perspetiva ao longo da vida.

Atualmente, a Ciência e a Matemática revelam-se importantes no desenvolvimento científico e cultural da sociedade; por sua vez, os educadores necessitam de competências para ensinar propondo às crianças situações de contexto real que estimulam o raciocínio, a análise e reflexão sobre os processos utilizados bem como a sua comunicação (Paixão & Jorge, 2012).

O ensino pode processar-se em diferentes contextos educacionais e espaciais. Considerando os diferentes campos conceituais e pedagógicos, observa-se um dissenso entre as definições que distinguem educação formal, informal e não formal. Posto isto, é de extrema importância definir estas três grandes dimensões do ensino.

A **educação formal** é conduzida por professores ou profissionais da educação e ocorre dentro ou fora da sala de aula, em ambientes e contextos normalizados, com regras e padrões comportamentais previamente definidos. A educação formal requer tempos e locais específicos, pessoal especializado e organização (Paixão & Jorge, 2012), sendo oferecida nas escolas em cursos com níveis, graus, programas, currículos e diplomas (Bruno, 2014). Como principais características da educação formal destacam-se o facto desta: ser intencional; orientada por um currículo ou outro tipo de programa formal; ser altamente estruturada e organizada; estar hierarquicamente e cronologicamente organizada em níveis de ensino; ser frequentada a tempo inteiro; ser da responsabilidade de um estabelecimento de ensino ou de formação; estar centrada na figura do professor e do aluno e avaliada quantitativamente tendo por base um sistema de avaliação conducente à graduação ou certificação claramente definidas (Rodrigues, 2011)

Por sua vez, a **educação não formal** consiste no que fica à margem do sistema formal de educação, mas que pode ser considerado complementar (Rodrigues, 2011). Paixão & Jorge (2012) evidenciam que a investigação desenvolvida nessa linha afirma que a educação que ocorre em contextos não formais nomeadamente, espaços urbanos, caracterizam-se por possuir atividades desenvolvidas com objetivos bem definidos e numa perspetiva de articulação com o trabalho desenvolvido em sala de aula. Deste modo, os alunos envolvem-se nas atividades, promovendo a motivação e a cooperação dos mesmos nas aprendizagens de âmbito curricular mais consistentes. Cabe aos professores, através da iniciação à investigação, compreender as potencialidades dos contextos não formais no sentido de valorizar o contributo da interação entre as aprendizagens realizadas em contexto não formal e também em contexto formal e assim, atribuir ao património regional um estatuto de referencial educativo (Paixão & Jorge 2012). Alguns objetivos de aprendizagem formulados para a educação não-formal são baseados na valorização do contacto com o património cultural do contexto próximo fomentando a consciência ecológica/ambiental e estimulando a curiosidade pelos fenómenos naturais. Os resultados da aprendizagem individual não são julgados, o que não significa que não haja avaliação.

A **educação informal** caracteriza-se por ocorrer fora da sala de aula e é composta por atividades realizadas de forma voluntária e autodirigida, motivadas, principalmente, pelo interesse intrínseco ao próprio indivíduo (Rodrigues, 2011). A mesma autora acrescenta que a educação informal decorre ao longo do desenvolvimento do indivíduo, uma vez que, “pessoas vêm a aprender e compreender certos conteúdos considerados valiosos” (Rodrigues, 2011, p.59). Pode então dizer-se que de acordo com esta perspetiva, a aprendizagem é um processo que decorre ao longo de toda a vida e no qual as pessoas adquirem e acumulam conhecimentos, competências, atitudes e modos de discernimento, mediante as experiências diárias e a sua relação com o meio (Dordio, 2013 citando Bento, 2007; p.27).

### 1.1.1 Contexto: Projeto EduPARK

Com base nos conceitos apresentados sobre educação formal, o Projeto EduPARK propõe uma exploração que conjuga práticas educativas com tecnologias, em espaços verdes, no Parque Infante D. Pedro (Pombo et al, 2017), ou seja, no âmbito de uma educação formal fora da sala de aula, em ambiente *outdoor*.

Este é um projeto de investigação e desenvolvimento que é inovador e que tem como objetivo principal criar estratégias originais, atrativas e eficazes de aprendizagem interdisciplinar em Ciências, através de uma aplicação móvel interativa em Realidade Aumentada (RA), com recurso a dispositivos móveis, suportando atividades baseadas em *Geocaching* (Pombo et al, 2017). Este projeto visa ser explorado por professores e alunos desde o ensino básico ao superior, em contextos de atividades ao ar livre, com potencial utilidade também no domínio do turismo/ público em geral. Assim, pode demonstrar-se como “a utilização dos dispositivos móveis pode trazer enormes benefícios para a educação, permitindo aos alunos aprender fora dos muros da escola” – *Mobile Learning* (Lobato & Pedro, 2012, p.331). O projeto combina a tecnologia com práticas de ensino *outdoor* (em ambientes ao ar livre), permitindo potenciar as aprendizagens que deixam de ter lugar exclusivamente *indoor* (dentro da sala de aula) e estabelecendo relações com os conteúdos curriculares e com os restantes colegas (Pombo, 2016).

O projeto pretende desenvolver boas práticas educativas, nas quais se valorizam as interações digitais e sociais através da utilização de tecnologia inovadora, combinando os mundos real e virtual (Pombo et al, 2017).

Importa ainda referir que as pessoas locais não veem o parque como um espaço de lazer, considerando-o inseguro e pouco atrativo. O facto de o parque ser alvo de desconsideração e esquecimento levou ao seu abandono, ao desgaste e à destruição do mesmo (Pinho, 2012). Deste modo, a promoção do parque relaciona-se com a educação e deve ser centrada na apropriação do espaço. É necessário criar relações entre os habitantes da cidade de Aveiro e o Parque em questão, fazendo deste local um espaço com que os habitantes se identifiquem.

Surge então a necessidade de criar projetos que proponham a criação de laços afetivos que contribuem para a diminuição do distanciamento existente entre as crianças e o parque, atribuindo-lhe significado ao promover a interação deste público infantil com a Natureza. Deste modo, Aveiro apresenta-se com ótimas características que fazem desta cidade uma excelente escolha para este tipo de projetos. Algumas destas características relacionam-se com o facto de Aveiro ser uma cidade banhada pelo oceano Atlântico, situada geograficamente na Beira Litoral. É uma cidade que se tem vindo a desenvolver-se positivamente e que aposta na modernidade, inovação e tradição, evidenciando os seus espaços verdes nomeadamente, o parque Infante D. Pedro, considerado por muitos “principal pulmão da cidade”. Comumente conhecido como Parque da Macaca devido à sua história e ao facto de neste já ter existido efetivamente uma macaca. O Parque Infante D. Pedro,

é um dos principais parques da cidade de Aveiro, tendo como ano de início de construção 1861/1862, aproveitando a área que pertencia ao antigo convento de Santo António (Pombo et al, 2017). Este parque foi criado em homenagem ao então Infante regente D. Pedro sob a alçada do Sr. Manuel Firmino d’Almeida Maia, Presidente da Câmara naquela época (Pinho, 2012).

Outro aspeto a destacar prende-se com o facto de este parque ser um lugar historicamente importante para a cidade, pois além de fazer parte da vida de muitas gerações aveirenses, destaca-se pela sua riqueza de fauna e flora e pelo ambiente romântico que o envolve. Mais tarde, este local, pertenceu à comanda de S. Miguel da ordem de Aviz e sendo considerado o “Jardim Público” em 1875, um dos primeiros existentes em Portugal. Paralelamente à construção do parque, foi também construído o Hospital Infante D. Pedro. Em 1927 e foi finalmente inaugurado o Parque da Cidade, sendo então concretizado o projeto do Dr. Lourenço Peixinho (Pombo et al, 2017).

### ***Mobile Learning***

Em continuação com o supramencionado, a propagação das tecnologias móveis e a sua apropriação pelos jovens fez com que os professores começassem a ponderar introduzi-las nas suas atividades letivas, surgindo a aprendizagem potenciada por dispositivos móveis, designada comumente como *Mobile Learning* (Pombo et al, 2017). Poderá ser considerado *Mobile Learning* qualquer forma de aprendizagem mediada por um dispositivo móvel, e também a forma de aprendizagem que estabeleçam legitimidade aos *nomadic learners* (Herrington, Herrington, Mantei, Olney & Ferry, 2009).

O *Mobile Learning* propicia uma interação social para a co-construção de conhecimento que permite ao estudante construir estruturas para a aprendizagem significativa, relacionando-se assim, com as teorias de aprendizagem construtiva.

O uso do *Mobile Learning* em processos de ensino e aprendizagem, independentemente do nível de ensino educativo, oferece desafios para o desenvolvimento de novos enfoques pedagógicos centrados no potencial dos dispositivos móveis. Seguindo esta linha de pensamento Mar Camacho (2012) destaca as seguintes características do *Mobile Learning* na educação:

- Proporciona a aprendizagem centrada no ambiente e no contexto educativo;
- Permite a publicação direta de conteúdos, observações e reflexões;
- Favorece a interação e a colaboração;
- Facilita a criação de comunidades de aprendizagem;
- Permite que as novas habilidades ou conhecimentos se apliquem imediatamente;
- Enfatiza a aprendizagem auto-dirigida e diferenciada;
- Oferece possibilidades de capturar facilmente momentos irrepetíveis sobre os quais se podem desenvolver debates e reflexões;
- Favorece a colaboração repartida e numerosas oportunidades de trabalho em equipe;
- Melhora a confiança na aprendizagem e a auto-estima dos alunos.

É neste contexto que surge o Projeto EduPARK, o qual pretende contribuir para a integração das tecnologias tão familiares aos alunos nas rotinas de aprendizagem escolares, com vista à construção de conhecimentos e ao desenvolvimento de competências relevantes, particularmente, o pensamento crítico, analítico e criativo e a colaboração e o trabalho em equipa (Pombo et al, 2017). Em articulação com o *mobile learning* surge a tecnologia de RA que sobrepõem elementos virtuais na visualização do mundo real. Esta tem como principal objetivo tornar a jogo do Projeto EduPARK mais aliciante, atrativo e inovador.

## **Realidade Aumentada**

O crescimento massivo e o aumento do uso de dispositivos móveis, não só para fins de lazer, assim como para a aprendizagem, está a modificar o nosso panorama quotidiano. A RA existe há décadas nos filmes de ficção-científica bem como nos *Head-up Displays* (HUD) utilizados por militares. No entanto, na década de 90 com o aparecimento de dispositivos de computação móveis pessoais e de aplicações com a RA, esta tecnologia ficou acessível e ao alcance de todos (Gomes, 2015 citando Roche, 2011).

A tecnologia RA permite a sobreposição de objetos que adicionam informação virtual à informação física e real já existente, permitindo interações tangíveis mais fáceis e naturais, sem necessidade de recorrer a equipamentos especiais (Kirner & Siscouto, 2007; Gomes, 2015). A RA apresenta a vantagem de permitir o uso de ações tangíveis e também operações multimodais, envolvendo voz, gestos, tato, facilitando, assim, o trabalho do usuário sem a necessidade de treinamento (Kirner & Siscouto, 2007 citando Kawashima, 2001).

Azuma (1997) define RA como um ambiente que combina elementos virtuais num mundo real criando um ambiente misto, interativo e em tempo real, registando objetos tridimensionais (3-D). Assim, é um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por um computador aplicando-se a todos os sentidos (audição, tato, visão, olfato). Estas ações implicam a utilização da câmara do dispositivo de computação móvel como scanner dessa área, exibindo em sobreposição virtual as localizações das mesmas.

Os dispositivos móveis permitem aprendizagens em 3D contribuindo para despertar o interesse do aluno envolvendo-o no processo e motivando-o ao longo da sua aprendizagem. Deste modo, a RA permite ao utilizador obter diferentes pontos de vista, e promove a interatividade com conteúdos multimédia sem substituir completamente do mundo real.

Gomes (2015) afirma no contexto do ensino público em Portugal, que a RA não tem sido usada largamente como uma abordagem a explorar nos processos de ensino e de aprendizagem, tendo a sua utilização sido observada por um conjunto reduzido de investigadores. O Projeto EduPARK tenta combater este fator ao integrar os mundos virtuais, e permitindo potenciar as aprendizagens dos alunos ao enriquecer o mundo real do parque com objetos virtuais. Combinar mundos virtuais

com tecnologias móveis resulta numa aprendizagem dentro da sala de aula e fora dela, oferecendo uma continuidade espaço-temporal (Pombo et al, 2017). O aluno seleciona e combina os meios pelos quais a informação é apresentada, proporcionando uma experiência mais autêntica.

Em suma e após contextualizados os conceitos base do projeto EduPARK, este insere-se numa abordagem de ensino formal e pretende ser um contributo para a Educação interdisciplinar em Ciências centrado no aluno e proporcionando simultaneamente inovação e novos desafios.

O Parque Infante D. Pedro reúne todas as condições para a realização do projeto, “cujo o protagonismo incide num espaço ajardinado, de grande valor estético, biológico, paisagístico e histórico” (Pombo et al, 2017, p. 19). A conceção do projeto envolveu trabalho em equipa e centrou-se na importância da aprendizagem em contextos *outdoor* formais de aprendizagem, acreditando que os alunos com baixos níveis de motivação se interessariam por estas atividades, fazendo a ligação dos conhecimentos adquiridos nestas atividades *outdoor* com o quotidiano.

## **1.2. Recurso às TIC na educação**

Corroborando com as ideias acima mencionadas, importa agora destacar a importância do recurso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação.

Nas últimas duas décadas, têm ocorrido diversas iniciativas para promover as TIC nas escolas portuguesas. As tecnologias promovem novas formas de ver, pensar e conhecer, enquanto mediação técnica, social e cognitiva para a experiência e construção do conhecimento na Sociedade Digital, nomeadamente, formas de diálogo cultural e educacional, reflexão colaborativa e do pensamento crítico (Dias & Osório, 2012). Assim, as TIC podem constituir um elemento que valoriza as práticas pedagógicas, os processos de compreensão de conceitos e de fenómenos diversos, na medida em que permitem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som (Martinho & Pombo, 2009).

As TIC entraram na sociedade dos países europeus e levaram ao desenvolvimento de programas que tiveram como objetivo central a sua integração educativa. Desde o lançamento do projeto Minerva, em 1985, até aos programas mais recentes nomeadamente, o Plano Tecnológico para a Educação (2007), Portugal implementou diversas medidas como é o caso do apetrechamento das escolas a nível dos equipamentos (computadores, quadros interativos, etc). Ainda sobre as medidas implementadas por Portugal, deve destacar-se a formação dos professores nas áreas das TIC (Santos, 2015).

A aquisição de conhecimentos através das TIC passou a qualificar-se como dinâmica e rica. Contudo, para assegurar uma aprendizagem significativa aos alunos, torna-se necessário recorrer a um modelo pedagógico adequado. Este deve apoiar-se em recursos com elevada qualidade científica, funcionando a partir de um sistema informático eficiente, que possa assegurar o sucesso

dos processos cognitivos e simultaneamente proporcionar uma grande satisfação ao aprendente (Santos, 2015).

Os professores portugueses estão a mudar o seu pensamento em relação às tecnologias. Atualmente, a tecnologia faz parte do quotidiano dos alunos e dos professores, facilitando e motivando os alunos para aprender as mais diversas disciplinas. Estes devem ser estimulados para estabelecer relações facilitadoras da aprendizagem, sendo que o professor deve utilizar as TIC na sala de aula, mantendo os alunos o mais tempo possível concentrados, atentos e participativos. Cabe ao professor adquirir habilidades críticas para usar a tecnologia de modo a beneficiar das mesmas na sala de aula (Pombo, 2011 citado em Warwick, Wilson and Winterbottom, 2006).

Na verdade, com o desenvolvimento da tecnologia e da informação, a sociedade e a cultura estão em contínua adaptação. De facto, exigem-se novas competências aos cidadãos em aspetos fundamentais como o acesso ao mundo do trabalho e da cultura e, nesta perspetiva, as TIC são vistas como indispensáveis para a sociedade em rede.

Apesar das claras vantagens destacadas na integração das TIC ao longo do processo de ensino e de aprendizagem, existem professores que optam por não as utilizar. Esta não utilização deve-se não só à falta de vontade de inovar, mas essencialmente, ao receio de poderem vir a ser futuramente “substituídos por máquinas” e também por não saberem quais as melhores opções a tomar, revelando falta de formação e de capacidades para manusear os recursos tecnológicos (Santos, 2015).

## **Potencialidades das TIC no ensino da Matemática e das Ciências Naturais**

Hoje em dia, é inegável o papel atribuído à Ciência e à Matemática na construção das sociedades atuais capazes de lidar eficazmente com aspetos essenciais do seu quotidiano relacionados com estas duas disciplinas. A introdução das TIC no ensino das Ciências Naturais e da Matemática advém de uma procura da melhoria da sua qualidade combatendo a indisciplina e o insucesso, ao mesmo tempo que se desperta a motivação do aluno e o desenvolvimento de competências conduzindo-os à descoberta dos conhecimentos e à resolução de problemas, tendo para isso sido desenvolvidos novos métodos, mais centrados nos alunos.

Estes fatores originam uma alteração de papéis de todos os intervenientes do processo de ensino e de aprendizagem, nomeadamente, o professor e o aluno. Cabe ao professor promover a aprendizagem do aluno, para que ele possa contribuir com o seu conhecimento num ambiente que o desafie e o motive para a exploração, a reflexão e a descoberta de conceitos relacionados com os problemas que desenvolve. O papel do aluno sofre, também, alterações, sendo direcionado a desenvolver o pensamento crítico e, conseqüentemente, a sua capacidade de análise, síntese e autonomia. O aluno deve ser um utilizador hábil e eficiente das TIC, funcionando como o próprio construtor do seu conhecimento (Martinho & Pombo, 2009).

Concomitantemente, o ensino das Ciências com recurso às TIC enfatiza-se com a resolução de problemas, a pesquisa e as atividades experimentais, com o trabalho colaborativo e com a abordagem interdisciplinar de temas contemporâneos, dando particular relevância às inter-relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS). Numa abordagem CTS, o ensino das Ciências deve ser orientado para os alunos, estando na sua essência a valorização de situações reais para um ensino contextualizado da Ciência, enfatizando as interações com a Tecnologia e a Sociedade.

Desta forma, as TIC podem tornar o ensino das Ciências mais interessante, autêntico e relevante, dedicando mais tempo à observação, discussão e análise existindo ainda, mais oportunidades para implementar situações de comunicação e colaboração (Martinho & Pombo, 2009 citando Santos, 2007).

A natureza inovadora das práticas letivas com recurso às ferramentas Web 2.0 possibilita aos professores uma atividade prática e reflexiva, que possa induzir a implementação de novas perspetivas de utilização das TIC junto dos alunos, contribuindo, assim para a integração das TIC em contexto educativo de forma (mais) efetiva (Martinho & Pombo, 2009).

### **1.3. Etnomatemática: matemática, educação e cultura**

Numa tentativa de estabelecer uma relação entre sociedade, cultura, matemática e o seu ensino surge o Programa Etnomatemática, numa perspetiva na qual o ensino é um dos principais focos, não se podendo perder de vista o contexto no qual isso se faz (D' Ambrósio, 2002).

Ubiratan D'Ambrósio foi o pai do conceito da Etnomatemática sendo o idealizador de um vasto leque de pesquisas do desenvolvimento de ideias matemáticas relacionadas com o contexto histórico, cultural e educacional.

O Programa Etnomatemática pode ser definido como uma proposta de teoria do conhecimento: “um estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas” (D' Ambrósio, 2005 p. 102). A ideia do programa surgiu da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais e foi ampliado para analisar diversas formas de conhecimento, não apenas as teorias e as práticas matemáticas. Deste modo, o programa propaga-se da centralidade dos elementos internos à própria ciência para o seu desenvolvimento, bem como, para o desenvolvimento da ciência com as condições sociais onde ela é produzida. Paulus Gerdes acrescenta que “a Etnomatemática mostra que ideias matemáticas existem em todas as culturas humanas, nas experiências de todos os povos, de todos os grupos sociais e culturais, tanto de homens como de mulheres” (2007, p.11). Contudo, a Etnomatemática não é só importante para conhecer a evolução do conhecimento científico dos povos nas suas relações com a sociedade e a cultura, é também importante pela sua contribuição para o ensino da Matemática: “A Etnomatemática mostra que uma condição para que a escola contribua para a realização do potencial de cada criança, reside na integração e incorporação dos conhecimentos

matemáticos que a criança aprende fora da escola” (Gerdes, 2007, pp.11-12) mesmo que esses conhecimentos sejam muito informais e espontâneos, a motivação da criança para o estudo passa também pela identificação que ela possa fazer entre o saber escolar e a sua própria vivência (Gerdes, 2007).

Torna-se necessário entender que a ação educativa numa sociedade de interesses conflitantes e as ações destrutivas exigem hoje, uma busca conjunta do novo, incluindo o individual e a essencialidade do outro, uma postura ética, que nos impulsiona a buscar a harmonia com o próprio, com a sociedade e com o planeta.

A sociedade, atualmente, está em constante transformação, com profundos reflexos na educação. O mundo está a passar por um intenso processo de mundialização, que afeta os aspetos económicos e financeiros, manifestando-se fortemente nas novas tecnologias da informação e comunicação, que são responsáveis pela socialização e difusão de novos paradigmas, sistemas de pensamento, valores e modelos de comportamento. A mundialização está associada, portanto, à construção coletiva e alternativa de uma nova ordem social mundial: a globalização (D’ Ambrósio, 2005).

Os sistemas educacionais numa sociedade globalizada são particularmente afetados, pois são pressionados pelos estudos e pelas avaliações internacionais de carácter comparativo e competitivo. Deste modo, são excluídos os componentes culturais na definição dos sistemas educacionais. Por conseguinte, o multiculturalismo na educação é afetado. Um resultado esperado dos sistemas educacionais é a aquisição e produção de conhecimento. Conhecer é saber e fazer. Assim sendo, o conhecimento dá-se de maneiras diferentes em culturas diferentes e em épocas diferentes (Gerdes, 2007).

A Matemática foi desenvolvida pela espécie humana ao longo da sua história, para explicar, entender e conviver com a realidade sensível, perceptível e com o seu imaginário, nomeadamente, dentro de um contexto natural e cultural. Já a educação é um estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por esses mesmos grupos culturais (D’Ambrósio, 2005). Esta disciplina tem grande responsabilidade nos esforços para se atingir o ideal de uma educação para a paz, em todas as suas dimensões (interior, social, ambiental, militar). D’Ambrósio (2005) afirma que a educação é a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural.

D’ Ambrosio (2003) delineou o que devemos fazer para resolver adequadamente a desigualdade, o racismo e Eurocentrismo na educação matemática. O ensino da matemática deve ser para todos os níveis sociais, tendo em consideração a realidade socio cultural do aluno e o ambiente em que vive. Cada vez mais as escolas Portuguesas são exemplo desta diversidade cultural, encontrando-se regularmente, na mesma escola, alunos de diferentes nacionalidades, etnias, religiões e costumes. “Antes e fora da escola, quase todas as crianças do mundo se tornam «matematizadas», isto é,

desenvolvem a capacidade para usar números, quantidades, a capacidade de qualificar, e alguns padrões de inferência” (Gerdes, 2007 p.187 citando D’Ambrósio, 1985 p.43).

Nesta linha de pensamento D’Ambrósio (2003), afirma que a matemática deve ser tratada de forma natural como um conhecimento presente em todas as coisas do cotidiano das pessoas. No entanto, desde pequena a criança é condicionada a achar que a matemática é complicada e já entra na escola apavorada com a disciplina.

O mesmo autor desenvolveu uma ligação entre Matemática e Cultura. Para uma educação multicultural com sucesso é essencial que as crianças, além de irem à escola, se sintam respeitadas e valorizadas. Gerdes (2012) complementa esta ideia afirmando que existe uma simbiose entre a escola e o mundo da criança, facilitando a integração, o que faz com que a mesma não perca os seus conhecimentos e habilidades. Mediante o exposto, o professor D’ Ambrósio (2003) salienta que quando a criança chega à escola primária aos sete anos, já traz experiências de casa produtivas e criativas, o que muitas vezes acontece é que essas experiências não são aproveitadas no âmbito escolar. Os professores valorizam muito o pensamento formal, esquecendo-se do quão importante é o ambiente cultural que rodeia a criança. Seria importante que o professor partisse do que a criança já compreende e a partir de aí originasse novos conhecimentos. Cabe aos educadores modernos mudar o sentido da matemática para que deixe de parecer tão complexa e elitista, para tal é necessário aproximar a disciplina do que é espontâneo, deixando o aluno à vontade e propondo jogos, por exemplo (D’Ambrósio 2003). É possível ensinar matemática considerando os conhecimentos trazidos pelos alunos, ao mesmo tempo que se propagam as ideias e passando as suas experiências aos colegas (Gerdes, 2012).

Para D’Ambrósio (2003), matemática é raciocínio e ser racional implica encontrar caminhos para uma situação nova, sendo o raciocínio e a razão inerentes à espécie humana. A matemática do sistema de ensino é muito específica e voltada para a ciência e tecnologia e uma sociedade repleta de tecnologia exige o ensino de uma matemática que permita à criança lidar com o mundo à sua volta. Os pais destas crianças são enganados pela falsa ideia de que os seus filhos precisam de aprender matemática para ter um bom emprego. Contudo, a causa do desemprego não está na matemática, mas sim na organização perversa da sociedade. Quando os pais ficam chateados com as crianças nos momentos que estas afirmam não compreender o que os professores dizem estão a desenvolver um comportamento errado. Deste modo, a criança perde a confiança nos pais e deixa de partilhar os seus problemas (*ibidem*).

A Etnomatemática na educação matemática adequa-se às situações do quotidiano e tem como objetivo contextualizar na cultura os conhecimentos adquiridos, tornando as aprendizagens mais significativas e menos metódicas. Importa destacar este conceito como fundamental para o desenvolvimento bem-sucedido do GD que foi desenhado e implementado no Projeto EduPARK, no espaço cultural Parque Infante D. Pedro. Pretende-se com esta investigação, que se faça precisamente a associação da Matemática à Educação e à Cultura.

#### **1.4. Conceito da adequação didática na aprendizagem da Matemática**

Nesta investigação, recorre-se ao conceito de adequação didática presente no modelo teórico de Juan Godino denominado por Enfoque Ontossemiótico para preparar e avaliar a unidade de ensino implementada em sala de aula e o GD implementado no Parque Infante D. Pedro.

Muitos trabalhos têm sido realizados, no sentido de desenvolver programas de investigação em Didática da Matemática. Os diferentes trabalhos de Godino e seus colaboradores (Godino, Batanero & Font, 2008) têm desenvolvido um conjunto de noções teóricas sobre o Enfoque Ontossemiótico do conhecimento e da aprendizagem da matemática, dada a importância da linguagem nos processos de comunicação e interpretação e da diversidade de objetos intervenientes. Para estes investigadores, o Enfoque Ontossemiótico articula diferentes pontos de vista sobre o conhecimento matemático, o seu ensino e a sua aprendizagem. Neste modelo teórico concebe-se a atividade matemática como um conjunto de práticas envolvendo objetos matemáticos, considerando como “prática matemática” todo o ato ou expressão (verbal, gráfica, simbólica) realizado por alguém para resolver problemas matemáticos, comunicar a outros a solução obtida, validá-la ou generalizá-la a outros contextos e situações (Godino, Batanero & Font, 2008).

A definição de Adequação Didática, suas dimensões, critérios, e sistema operativo, foram operacionalizadas por (Godino, Batanero & Font, 2008). Estes autores desenvolveram várias dimensões, e categorias de análise, que utilizadas pelos docentes lhes possibilitam refletir, analisar e compreender, de forma sistemática os diversos aspetos implicados no ensino e aprendizagem da matemática, focalizados na resolução de tarefas, desenvolvimento de projetos ou atividades matemáticas. De acordo com Godino (2009) os critérios de adequação didática podem ser um guia para o desenho, implementação e avaliação dos planos de formação dos professores e para a reflexão dos mesmos sobre a sua própria prática. A adequação didática de um processo de instrução define-se como a articulação coerente e sistémica das seis componentes seguintes: epistémica (relativa aos significados institucionais e socioculturais), cognitiva (que contempla significados pessoais), mediacional (recursos tecnológicos e temporais), afetiva (atitudes, sentimentos e emoções) interativa (interações docente/alunos) e ecológica (intra e interrelações sociais) (Godino, Batanero & Font, 2008).

Começando pela faceta epistémica, Godino (2011, pp.8-9) afirma que são conhecimentos matemáticos relativos ao contexto institucional em que se realiza o processo de estudo e a distribuição no tempo dos diversos componentes do conteúdo, como problemas, linguagens, procedimentos, definições, propriedades e argumentos. Na tabela 1, encontra-se sistematizado alguns componentes e indicadores relevantes que permitem analisar a adequação epistémica de um processo de ensino e aprendizagem.

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
Situações-problema	- Recorre a uma contextualização/problematização adequada; - Propõe-se situações geradoras de problemas.
Linguagem	- Usa linguagem adequada e variada (verbal, gráfica e simbólica); - Nível de linguagem apropriada para os alunos a que se dirige; - Propõe-se situações de expressão matemática e interpretação.
Regras (Definições, proposições, procedimentos)	- Apresenta definições claras e adequadas (definições, procedimentos e propriedades) ao nível de ensino a que se dirige; - Apresenta-se os enunciados e procedimentos fundamentais do tema tendo em conta o nível de ensino; - Explica, comprova e demonstra de forma adequada.
Argumentos	- As explicações, análises e demonstrações são adequadas ao nível de ensino a que se dirige; - Promove situações de argumentação com os alunos.
Relações	- Relaciona os objetos matemáticos entre si (problemas, definições...); - Identificam-se e articulam-se os diversos objetos matemáticos utilizados nas aulas.)

**Tabela 1:** Componentes e indicadores da adequação epistémica (Adaptado de Godino, 2011)

A adequação cognitiva relaciona-se com os conhecimentos pessoais dos alunos e progressão das aprendizagens. Tal como esta apresentado na tabela 2, a aprendizagem implica que o aluno, através da sua participação na comunidade de práticas, se aproprie dos significados institucionais pretendidos e supõe um acompanhamento progressivo entre os significados prévios dos alunos e os significados institucionais planificados.

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
Conhecimentos prévios	- Tem em conta os conhecimentos prévios da turma; - Os conteúdos são adequados (grau de dificuldade adequado).
Adaptações curriculares para as diferenças individuais	- Promove o acesso a todos os alunos através da adaptação curricular e das diferenças individuais.
Aprendizagem	- Os diversos modos de avaliação indicam que os alunos se apropriam dos conhecimentos pretendidos: Competência comunicativa e argumentativa; Compreensão situacional; - Avalia a compreensão, a comunicação e competências; - Utiliza os resultados da avaliação para tomar decisões de forma a melhorá-los.

**Tabela 2:** Componentes e indicadores da adequação cognitiva (Adaptado de Godino, 2011)

Na perspectiva de Godino (2011) relativamente à adequação interacional, é necessário analisar e avaliar os processos de ensino e aprendizagem, tendo em conta a interação professor-aluno, a interação entre alunos, a autonomia e a avaliação formativa. Assim, a adequação interacional, presente na tabela 3 refere-se ao “grau em que os modos de interação permitem identificar e resolver conflitos de significado, favorecem a autonomia na aprendizagem e o desenvolvimento de competências comunicativas” (p.11).

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
Interação docente-discente	- O professor comunica de forma adequada com os alunos permitindo que estes participem na dinâmica da aula e das tarefas propostas; - O professor utiliza diversos recursos retóricos e argumentativos para envolver e captar a atenção dos discentes.
Interação entre discentes	- Favorece o diálogo e a comunicação entre os alunos, evitando a exclusão.
Autonomia	- Apresenta momentos de autonomia em que os discentes assumem a responsabilidade do estudo, por exemplo, utilizam várias ferramentas para raciocinar, fazer conexões, resolver problemas e comunica-los.
Avaliação formativa	- Observa com atenção e sistematicamente o progresso cognitivo dos alunos.

**Tabela 3:** Componentes e indicadores da adequação interacional (Adaptado de Godino, 2011)

A adequação mediacional diz respeito ao “grau de disponibilidade e apropriação dos recursos materiais e temporais necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem” (Godino, 2011, p. 13). A tabela 4 resume os componente e os indicadores presentes nesta adequação.

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
Recursos materiais (manipuláveis, calculadoras, computadores)	- Utiliza materiais manipulativos e informáticos para contextualizar e motivar os alunos, permitindo o contacto com situações reais.
Número de discentes, horário e condições da sala de aula	- O número de alunos e a sua distribuição e o horário permitem a realização com sucesso das atividades.
Tempo (de ensino coletivo/tutorial, tempo de aprendizagem)	- O tempo é gerido de forma a ser suficiente para alcançar as aprendizagens pretendidas.

**Tabela 4:** Componentes e indicadores da adequação mediacional (Adaptado de Godino, 2011)

A adequação ecológica diz respeito ao “grau em que o processo de estudo se ajusta ao projeto educativo do centro, à escola, à sociedade e aos condicionamentos do entorno no qual se desenvolve (Godino, 2009, p.24) e ainda, o grau em que um plano ou ação formativa para aprender Matemática é adequado dentro do contexto em que se utiliza” (Godino, 2011, p. 14). Esta adequação relaciona os conteúdos de forma intrínseca e interdisciplinar. Todas as aprendizagens contribuem para a formação social- profissional dos alunos. Na tabela 5 apresento os componentes e os indicadores.

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
Adaptação do currículo	- Os conteúdos, a sua implementação e avaliação correspondem às diretrizes curriculares.
Abertura para a inovação didática	- Apresenta uma prática inovadora e reflexiva; - Integra as novas tecnologias, por exemplo, as TIC, no projeto educativo.
Adaptação socioprofissional e cultural	- As aprendizagens contribuem para a formação social-profissional dos alunos.
Educação para os valores	- Promove valores democráticos e o pensamento crítico.
Conexões intra e interdisciplinares	- Relaciona os conteúdos de forma intra e interdisciplinar.

**Tabela 5:** Componentes e indicadores da adequação Ecológica (Adaptado de Godino, 2011)

A adequação afetiva relaciona-se com fatores que dependem tanto da instituição quanto do aluno e da sua história escolar. Assim, é avaliado o grau de implicação, como o interesse e a motivação do aluno no processo de estudo. É importante proporcionar igualdade de oportunidade a todos os alunos apresentando atividades de interesse.

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
Interesses e necessidades	- As tarefas desenvolvidas são do interesse dos alunos; - São propostas situações para avaliar a utilidade da matemática no quotidiano.
Atitudes	- As tarefas desenvolvidas promovem a participação, responsabilidade, etc. dos alunos; - Favorece-se a argumentação em situações de igualdade dos alunos.
Emoções	- Promove-se a autoestima, evitando a repulsa, fobia e o medo pela Matemática.

**Tabela 6:** Componentes e indicadores da adequação Afetiva (Adaptado de Godino, 2011)

Estas componentes da adequação didática “permite elaborar uma teoria sobre a planificação para orientar os processos de ensino e aprendizagem da Matemática e de outras áreas curriculares” (Godino, 2011, p. 13). Segundo o autor, a adequação didática e as suas dimensões passaram de uma “didática descritiva-explicativa para uma didática normativa, isto é, uma didática que se oriente

para a intervenção efetiva na aula” (*ibidem*). Esta estratégia pode ser importante na formação inicial de professores, no sentido de os fazer refletir acerca da sua prática e os levar a melhorar cada vez mais a adequação didática.

## **CAPÍTULO II – Quadro Metodológico da Investigação**

De um ponto de vista lato, esta investigação visa a inovação com a implementação de um GD no âmbito do Projeto EduPARK, desenhado especificamente para este contexto. Com esta implementação procura-se analisar a motivação e a superação de dificuldades de alunos do 1.º CEB em conteúdos de Matemática e Estudo do Meio num contexto *outdoor*, relacionando com o experienciado no contexto *indoor*. Neste capítulo apresenta-se, após uma revisão da literatura, a metodologia de investigação utilizada. Segue-se a descrição da natureza de investigação e dos participantes, as fases de investigação, os instrumentos de recolha de dados e os processos de análise.

### **2.1. Natureza da investigação**

A presente investigação reveste-se de uma natureza qualitativa que, segundo Bogdan e Biklen (1994) é “uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das perceções pessoais.” (p.11). O grande objetivo da investigação qualitativa prende-se não com a recolha de dados sobre o comportamento humano, o que permite que o investigador estabeleça relações de causalidade, mas sim com a compreensão do comportamento e experiência humanos (Bogdan & Biklen, 1994). Esta investigação é qualitativa pois assentou sobre o desenvolvimento de um GD para ser explorado em contextos *outdoor*, no âmbito do projeto EduPARK, que procura motivar os alunos para as aprendizagens, bem como, minimizar as dificuldades que são sentidas em contexto *indoor*.

Bogdan & Biklen (1994, pp. 47-50) afirmam cinco características essenciais numa Investigação qualitativa: “A fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente na recolha desses mesmos dados; os dados que o investigador recolhe são essencialmente de carácter descritivo; os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados; a análise dos dados é feita de forma indutiva; e o investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências.” Assim, este tipo de investigação utiliza metodologias que criam dados descritivos que permitem observar o modo de pensar dos participantes numa investigação, particularmente os inquéritos por questionário utilizados e os textos produzidos pelos sujeitos, que tiveram como finalidade a recolha de informação sobre motivação e dificuldades dos alunos.

Um investigador, tem necessidade de observar, procurar entender e interpretar as ações e as interações humanas dentro do seu próprio contexto. Desde início, foram trabalhados em sala de aula as principais dificuldades dos alunos para que quando o contexto passasse para o exterior, os conceitos estivessem consolidados.

### **2.1.1. Investigação- Ação**

Dick (2000) afirma, que a investigação-ação possui duplo objetivo: de ação e de investigação, no sentido de obter resultados na vertente de ação e assim obter mudanças numa comunidade, e na vertente de investigação no sentido de aumentar a compreensão por parte do investigador. A investigação ação considera o processo de investigação em espiral, interativo e focado num problema. Segundo o mesmo autor, através da metodologia de investigação ação, o docente poderá produzir dois tipos de conhecimentos científicos: um conhecimento que se baseia no docente como sendo investigador e outro que se baseia no desenvolvimento de dispositivos pedagógicos, ou seja, o professor como educador.

A investigação-ação revela-se importante quando um professor procura responder às novas exigências de uma situação ou fazer a avaliação de um programa em curso, neste caso o Projeto EduPARK. Coutinho (2014, p. 368) considera que a investigação-ação tem como principais objetivos “compreender, melhorar e reformar práticas, intervindo em pequena escala no funcionamento de entidades reais e análise detalhada dos efeitos dessa intervenção”. Nesta investigação, os aspetos aqui mencionados verificam-se na medida em que a grande finalidade se prende com a compreensão de como uma aplicação móvel inovadora que faça uso de RA, dirigida a professores e alunos tanto, em contextos de visita de estudo como ao ar livre, poderá ter impacto na motivação e no empenho na realização de diversas atividades, minimizando as dificuldades dos alunos, em diversas áreas.

Em função do problema e dos objetivos formulados, a investigação que se propôs desenvolver impõe uma abordagem centrada para o estudo de situações de intervenção conduzidas para o contexto *outdoor*. Assim, a investigação insere-se no âmbito de um paradigma descritivo e interpretativo, assumindo o formato de investigação-ação com um enfoque metodológico predominantemente qualitativo.

## **2.2. Os participantes na investigação**

Nesta investigação, participaram os alunos de uma turma do 4.º ano de escolaridade de uma escola de Aveiro. Esta turma integra 21 alunos de nacionalidade portuguesa que se encontram a frequentar este nível de ensino pela primeira vez, 9 do sexo feminino e 12 do sexo masculino com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. A maioria dos alunos da turma iniciou o seu percurso escolar nesta escola com a professora Isabel Tavares, com a exceção de duas alunas que entram no 2.º e 3.º anos, sendo rapidamente integradas pela turma. Apenas um dos alunos não frequentou a educação pré-escolar.

Com base nos questionários obteve-se informação relativa a 20 mães e a 20 pais. Assim, consultando a tabela presente no apêndice 1, facilmente se conclui que as habilitações literárias dos

pais são bastantes variadas, sendo o 12.º ano e o 9.º ano os níveis predominantes. O nível socioeconómico caracteriza-se como médio e é muito diferenciado, visto que cinco pais estão desempregados. Verifica-se que existem 6 pais licenciados, 1 com mestrado e 1 com doutoramento.

As profissões dos pais e mães são as mais variadas, sendo que, de acordo com as informações recolhidas, 3 estão ligados ao ensino (superior e auxiliar), 5 a cargos de Direção / Gestão / Supervisão (comercial ou industrial), 1 é Engenheiro, 3 são técnicos, 3 a cargos ligados a materiais como o vidro/ metal, 2 são cabeleireiros, 2 são empregados domésticos, 1 é funcionário da CTT, 1 é empresário, 1 é engenheiro, 1 é prestador de serviços, 3 trabalham na área de construção civil, 1 é militar, 3 são domésticas, 2 na área de Mecânica e 5 estão desempregados (apêndice 1).

### 2.3. Fases da Investigação

O processo de implementação do presente trabalho teve fases distintas, tendo decorrido entre setembro de 2016 e junho de 2017, podendo-se dividir em cinco fases.

Fases da Investigação	Outubro 2016	Novembro 2016	Dezembro 2016	Janeiro 2016	Fevereiro 2016	Março 2016	Abril 2016	Maió 2016	Junho 2016
Escolha do tema									
Pesquisa									
Introdução									
Fundamentação teórica									
Tarefas <i>indoor</i>									
Desenho do GD									
Aplicação do GD									
Metodologia									
Análise e Discussão de dados									
Conclusão									
Revisão do trabalho									

**Tabela 7:** Fases da Investigação

Tal como verificamos pela tabela 7, numa primeira fase foi definido o tema do trabalho, inserido no âmbito do projeto EduPARK. Posteriormente, tendo em conta a problemática definida realizou-se uma revisão da literatura de suporte à fundamentação teórica da investigação, bem como os testes feitos à aplicação EduPARK com uma turma do 8.º ano do Agrupamento de Escolas de Aveiro. Na

terceira fase foram realizadas tarefas em sala de aula de forma a preparar os alunos para as atividades do EduPARK, nomeadamente, fichas de trabalho, jogos, bilhetes de identidade de árvores, construção do metro quadrado, conversões e volume e capacidade. Esta fase decorreu entre os meses janeiro e maio de 2017. Simultaneamente com a terceira fase ocorreu a quarta fase que corresponde à elaboração do GD, entre os meses de fevereiro e maio de 2017. A quinta fase diz respeito à implementação do GD na aplicação móvel, recolha e análise de dados estatisticamente tratados e produção escrita de grande parte dos capítulos deste trabalho.

## 2.4. Estratégias e Instrumentos de Recolha de Dados

Neste trabalho os dados foram recolhidos antes, durante e após a atividade do projeto EduPARK. Numa primeira fase na sala de aula foram recolhidos, essencialmente, através de instrumentos como fichas de trabalho realizadas pelos alunos, registo audiovisual (fotografias e vídeos) e de observação sistemática direta. Para recolher as fotografias e vídeos foi pedida autorização por escrito, aos Encarregados de Educação dos alunos da turma (Anexo 1). Numa segunda fase, após a atividade no Parque Infante D. Pedro, foram recolhidos outros instrumentos nomeadamente, inquéritos por questionários e textos escritos pelos alunos.

Durante a atividade no Parque os alunos responderam em equipa, às perguntas do GD, entregando no final o caderno de apoio com os raciocínios utilizados nas questões que assim o exigiam. Foram realizadas provisoriamente três medalhas (figura 1) em papel eva dourado brilhante e com o símbolo do projeto: a macaca. Assim, no final, recolheram-se as pontuações de cada equipa e foi eleita a vencedora e entregues as medalhas de forma a presentiar a equipa vencedora.



**Figura 1:** Medalhas de "ouro" para o grupo vencedor

### **2.4.1. Observação direta**

Em relação à observação direta realizada, esta adotou diversos graus de participação do observador. Sendo o investigador um dos elementos do processo, esteve envolvido nele e interagiu com os restantes participantes, “[...] a observação qualitativa o observador passa muito tempo no contexto a observar com o objetivo de compreender melhor o fenómeno em estudo [...] o investigador interage com os participantes, mas não é um membro do grupo diz-se que é um observador participante.” (Coutinho, 2012, p. 331)

Durante as observações foram escritas notas contendo descrições e impressões do momento. No final dos momentos de trabalho eram anotados num bloco de bolso algumas reflexões pessoais sobre os momentos da aula as quais permitiam ir adequando o trabalho seguinte, refletindo sempre com a diáde de estágio.

Estas notas de observação tinham descrições de acontecimentos e também narrações dos processos, das dinâmicas e de sentidos que foram sendo percecionadas dentro do observado. A pertinência das reflexões serem escritas no final dos momentos de trabalho deve-se ao facto de a professora investigadora observadora ser também participante ativa no processo.

Para complementar estes dados foram tiradas algumas fotografias nas sessões de trabalho. Foram também retiradas algumas notas e fotografias no dia da implementação do projeto permitindo a sua análise, nomeadamente no que respeita aos aspetos positivos e negativos.

### **2.4.2. Documentos escritos**

Os documentos escritos integram as tarefas realizadas pelos alunos em sala de aula, o caderno de apoio denominado por “Caderno Mágico” elemento na atividade do Projeto EduPARK (apêndice 2), e os documentos escritos pelos sujeitos.

Relativamente à resolução das tarefas realizadas pelos alunos, estas foram elaboradas *indoor* antes e depois da atividade em contexto *outdoor*. Estas tarefas foram, essencialmente, fichas de trabalho e tarefas de cariz exploratório e didático. Deste modo, foi possível avaliar as principais dificuldades reveladas pelos alunos na concretização destas tarefas.

O caderno mágico surgiu de forma a auxiliar na resolução das tarefas propostas no jogo, bem como para avaliar o raciocínio utilizado por parte dos alunos na resposta às questões propostas pela aplicação. Deste modo, os alunos registaram os cálculos utilizados no caderno mágico.

De forma a interligar o caderno mágico com o projeto EduPARK, considerou-se relevante introduzir alguns elementos essenciais ao Jogo com a aplicação móvel, particularmente, um envelope com o puzzle do azulejo a ser montado e a planta da Casa do Chá. Este caderno foi ainda enriquecido

com uma capa realizada pela díade de estágio alusiva ao projeto bem como alguns separadores que dividem o caderno pelas quatro Etapas.

Importa ainda referir que o Jogo se inicia com um tutorial que remete para o “Caderno Mágico” e a sua utilidade, disponibiliza também algumas indicações necessárias para começar o percurso.

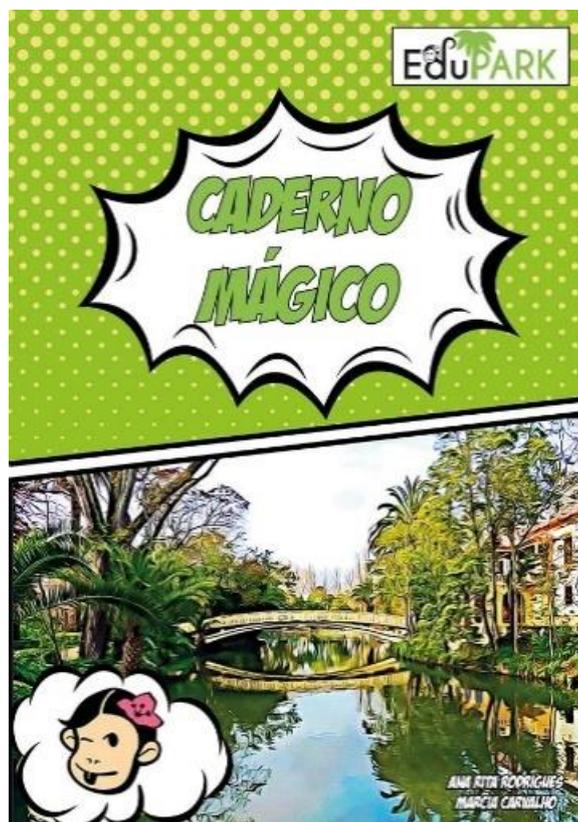


Figura 2: Capa do Caderno Mágico

Por último, os textos escritos pelos sujeitos revelaram-se importantes na medida em que permitiu perceber de que maneira os alunos vivenciaram esta experiência, nomeadamente, que aspetos consideraram mais importantes e o que mais gostaram. A análise documental é uma técnica que envolve “leitura de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação” (Coutinho, 2014, p. 318).

### 2.4.3. Inquérito por questionário

Na investigação qualitativa a inquirição pode ser utilizada em paralelo com a observação ou com outras técnicas (Bogdan & Biklen, 1994).

Para a recolha de dados desta investigação, foi utilizado um inquérito por questionário elaborado pela díade de estágio com o auxílio da equipa EduPARK, denominado por: “Questionário da atividade “À conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro – Projeto EduPARK”

(apêndice 3). Na base da construção deste instrumento esteve a intenção de averiguar tanto o gosto e a motivação dos alunos pela utilização das novas tecnologias, como também a avaliação dos alunos face aos conteúdos presentes no Jogo.

No total, o questionário possui 30 itens, as questões são fechadas de escolha múltipla de avaliação. Na construção do questionário teve-se em conta: uma apresentação agradável, perguntas diretamente relacionadas com o problema e com sequencialidade lógica permitindo um melhor preenchimento; não muito extenso (demorou menos de 20 minutos); linguagem simples cuidada e adequada a alunos do 1.º CEB; questões que não devem ter mais do que uma ideia sobre qual o indivíduo deve pronunciar-se; alternância de questões na negativa ou na afirmativa.

O questionário encontra-se dividido em três partes estruturais, tendo em conta os objetivos enumerados: i) O perfil do inquirido face às novas tecnologias; ii) Opinião sobre a atividade, particularmente, aos conteúdos adquiridos; iii) Opinião sobre a aplicação EduPARK. Contudo, o foco deste trabalho está mais centrado nos objetivos i) e ii). As perguntas colocadas servem para recolher informação pertinente definida pelos objetivos supracitados e com opções de resposta dada uma escala de Lickert – escala não numérica, com cinco níveis de igual amplitude que se destina a medir o grau de concordância ou de discordância sobre determinada afirmação (Coutinho, 2014).

O questionário apresentado foi verificado pelas docentes Teresa Neto e Lúcia Pombo, do departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro, tendo sido feitas sugestões que foram consideradas na adaptação efetuada. Este tornou-se ainda mais útil enquanto instrumento combinado com os textos produzidos pelos sujeitos.

#### **2.4.4. Registo audiovisual – fotografias e vídeos**

O registo audiovisual foi desde o início uma enorme ferramenta para o bom funcionamento das aulas lecionadas. Este registo permitia analisar, em casa, os trabalhos elaborados pelos os alunos e assim realizar uma reflexão sobre os mesmos averiguando o que ocorreu de positivo nas aulas e os aspetos que deviam ser melhorados. Com esta ordem de ideias, os autores Bogdan & Biklen (1994) complementam que a fotografia está intimamente ligada à investigação qualitativa e pode ser usada de maneiras muito diversas, “as fotografias dão-nos [...] dados descritivos, são muitas vezes utilizadas para compreender o subjetivo e frequentemente analisadas indutivamente” (1994, p. 183).

Importa aqui salientar o bom funcionamento da díade de estágio permitindo que o registo fotográfico fosse realizado alternado entre as duas professoras investigadoras. Deste modo, este registo audiovisual foi ainda complementado pelos dados obtidos pela observação direta.

## **2.5. Análise de dados**

A análise documental é uma técnica que envolve “pesquisa e leitura de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação” (Coutinho, 2014, p. 318). Segundo os autores supracitados, “a análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspetos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (p. 205).

A análise de dados desta investigação incidiu sobre o inquérito por questionário e produções escritas dos alunos relativas à motivação na resolução das tarefas. Com vista à análise das dificuldades dos alunos foram realizadas algumas tarefas como forma de contextualização para o parque e ainda, a observação direta. Esta análise teve sempre em conta a finalidade da investigação e as questões de investigação a que pretendia dar resposta.

## **CAPÍTULO III: Preparação para a visita ao Parque Infante D. Pedro: do contexto *indoor* para o *outdoor***

Os contextos formais e não formais quando interligados promovem a aprendizagem no âmbito curricular (Dordio, 2013). Neste capítulo apresentam-se as várias etapas de preparação dos alunos para a visita. Primeiramente são explanados os momentos pré-visita, onde se faz referência às tarefas resolvidas pelos alunos. Seguidamente, delinea-se a unidade de ensino trabalhada *indoor* sob o domínio de Geometria e Medida. Neste sentido, são referidos os princípios gerais que estão subjacentes à sua planificação, assim como o GD delineado ser implementado em contexto *outdoor*.

### **3.1. Preparação para a visita ao Parque Infante D. Pedro**

Para que esta atividade, em contexto formal *outdoor*, corresse da melhor forma possível foi necessária uma grande preparação tanto por parte dos alunos como por parte das professoras-investigadoras (díade de estágio). Deste modo, os objetivos que se pretendiam alcançar foram definidos antecipadamente, nomeadamente, aprendizagens específicas do contexto *outdoor*, ou seja, aprendizagens que ajudam os alunos a compreender o meio através das suas próprias vivências e aumentar a sua perceção da realidade, através do contacto com o real e a observação direta.

Para desenhar o GD no âmbito do projeto EduPARK, foi necessária uma preparação cuidada desta atividade. Começou-se por fazer uma breve síntese dos conteúdos presentes no programa para o 2.º e 3.º períodos. Utilizando estes conteúdos como referência, foram efetuadas várias visitas ao Parque Infante D. Pedro e ao seu meio envolvente, procurando assim conhecer melhor o espaço e todas as potencialidades educativas que este podia oferecer. Estas visitas permitiram perceber quais as atividades que poderiam ser desenvolvidas e como estas poderiam ser relacionadas com os conteúdos a abordar em contexto de sala de aula. Dada a abundância de elementos que se poderiam relacionar com o domínio de Geometria e Medida, verificou-se um maior interesse em introduzir esta temática ao GD. Durante estas visitas foram anotados os elementos presentes no parque considerados importantes, bem como, o registo fotográfico que se revelou adequado (figura 3).



**Figura 3:** Exemplos de fotografias tiradas no Parque Infante D. Pedro

Após este melhor conhecimento do contexto não formal, foi dado início à implementação da unidade de ensino a desenvolver com a turma.

### **3.2. Planificação da unidade de ensino *indoor***

Em seguida, far-se-á uma descrição das tarefas desenvolvidas em sala de aula, ditas como pré-visita. Importa referir que estas tarefas visaram não só motivar os alunos, mas também minimizar algumas dificuldades sentidas.

Quando se deu início ao domínio de Geometria e Medida, verificou-se que os alunos revelaram algumas dificuldades em compreender certos conteúdos. Por esta razão, reforçou-se a ideia da escolha deste domínio para ser trabalhado *indoor* e *outdoor* no âmbito do trabalho de investigação. A planificação desta unidade de ensino foi uma etapa essencial para esta investigação, na medida em que o trabalho colaborativo das professoras investigadoras se revelou fundamental para a sua concretização. Deste modo, as tarefas foram sempre previamente resolvidas em conjunto antes da sua concretização em sala de aula, as definições inerentes às mesmas foram recolhidas e estudadas e os materiais de apoio pensados antecipadamente.

### **3.2.1 Domínio de Geometria e Medida**

A criança vem para a escola com certas concepções a respeito do comprimento, pois domina desde relativamente cedo conceitos como *mais alto que, mais baixo que, mais perto, mais longe, etc.* Apesar de todas estas experiências com as medidas de comprimento observou-se a necessidade de aperfeiçoar esses conceitos. As conversões surgem como uma mudança de sistema conservando a referência aos mesmos objetos. Este tipo de transformação enfrenta os fenômenos de não-congruência que é traduzida pelo facto de os alunos não reconhecerem o mesmo objeto através de duas representações diferentes (Cabrita, 2010). A capacidade de converter implica a coordenação de registos mobilizados. Durante o período de estágio foi notória a dificuldade dos alunos aquando a realização das tarefas que envolveram esta temática. Os objetivos que são propostos nas tarefas realizadas abrangem três dimensões: unidimensional, bidimensional e tridimensional. Assim, nas tarefas desenvolvidas na unidade de ensino pretendeu-se que os alunos realizassem conversões tanto das medidas de comprimento como das de área e volume, fomentando o desenvolvimento do raciocínio proporcional e de capacidades de visualização, dado que poderiam ou não recorrer à tabela das conversões. As atividades relacionadas com a abordagem de grandezas e medida, de acordo com as competências essenciais a desenvolver através das explorações matemáticas, devem privilegiar “a compreensão dos conceitos de comprimento, perímetro, área, volume e amplitude”, assim como a aptidão para utilizar conhecimentos sobre estes conceitos na resolução e formulação de problemas (Ministério da Educação 1999).

Visava-se ainda com este trabalho, que os alunos desenvolvessem a Comunicação Matemática, particularmente através da interação aluno-aluno e de professor-aluno. Esta comunicação engloba tanto as dimensões da oralidade como da escrita. Os alunos desenvolvem esta comunicação ao expressarem as suas ideias, ao interpretarem e compreenderem as ideias que lhes são expostas e ao participarem de modo construtivo nas discussões que se geram em sala de aula. Nesta ordem de pensamento teve muito presente a adequação didática de Godino (2011) e os programas específicos de cada uma das áreas curriculares disciplinares, nomeadamente, a área de Matemática, de Estudo do Meio e de Português.

### **3.2. Contexto *indoor*: Planificação da unidade de ensino**

A PPS no 4.º ano de escolaridade no 1.º CEB desenvolveu-se ao longo do segundo semestre. O processo de lecionação de aulas, iniciou-se de forma partilhada, correspondendo numa primeira fase, à lecionação de uma aula de manhã ou de uma aula à tarde, seguida de um dia inteiro alternando com a díade. Na terceira fase, deu-se início um período de aulas semanais que se prolongou até ao final do estágio. Ao longo deste período foram elaboradas tarefas de forma a concretizar os objetivos propostos, particularmente analisar como se relacionam as atividades

realizadas *indoor* e *outdoor*. Na tabela seguinte pode-se observar o modo como se procedeu a calendarização das tarefas.

Data	Duração	Tarefas realizadas	Tópico de Ensino
06-03-17	90 min	Recordar medidas de comprimento	Medidas lineares
08-03-17	90 min	Construção do metro quadrado	Medidas de área
27-03-17	180 min	Resolução de uma ficha de trabalho	Medidas lineares e de área
28-03-17			Conversões
19-04-17	90 min	Construção de unidades cúbicas	Medidas de volume
24-04-17	90 min	Construção com material multibásico	Medidas de volume
02-05-17	180 min	Resolução de uma fiche de trabalho com recurso ao quadro interativo	Medidade volume
03-05-17			

**Tabela 8:** Tarefas realizadas *indoor* na unidade de ensino

Em seguida são descritas, de modo mais pormenorizado as tarefas propostas na unidade de ensino delineada para a aprendizagem do domínio de Geometria e Medida.

A **primeira sessão** realizou-se no dia 6 de março de 2017 e teve como principal suporte o software *Power Point* (apêndice 4). Para acompanhar o *Power Point* foi ainda fornecida aos alunos uma ficha de trabalho como suporte para os conteúdos mobilizados. A Etnomatemática serviu como base para o planeamento desta aula, cujo principal objetivo era proporcionar aos alunos experiências pertencentes ao ambiente sócio-cultural. Segundo Gerdes (2007), “A Etnomatemática mostra que uma outra condição indispensável reside na integração e incorporação no processo de ensino-aprendizagem dos conhecimentos, dos saberes e dos saberes-fazer da cultura do povo, ao qual a criança pertence. Só assim se pode aumentar a autoconfiança cultural e social (...)” (pp. 158 e 159). Esta aula tem como principal objetivo recriar uma “ponte” para a história cultural e os conhecimentos sobre medidas.

Durante a demonstração do *Power Point* foram realizadas as seguintes questões:

- “Por que medir?”
- “Porque razão teve o ser humano necessidade de efetuar medições?”
- “Como se realizavam estas medições?”
- “Será que o método de medir com o corpo estava correto?”

- “Como surgiu o metro?”
- “Que instrumentos de medida conhecem?”

Ao colocar estas questões promoveu-se uma comunicação em sala de aula não só professor-aluno como também aluno-aluno. Após ser apresentada uma breve historia das medidas de comprimento enriquecida com momentos de descoberta das primeiras unidades de comprimento particularmente, polegada, palmo, pé, jarda, braça, paço, os alunos participaram ativamente sobre as suas experiências questionando a professora e justificando os seus raciocínios. Seguidamente, prosseguiu-se para o surgimento do termo “metro” os seus múltiplos, submúltiplos e unidade fundamental e apresentando alguns instrumentos de medida como por exemplo: paquímetro, micrómetro, régua, fita métrica, *etc.*

Após esta fase introdutória os alunos passaram para a resolução de alguns tarefas, nomeadamente, as que exploram conversões unidimensionais (figura 4).

1. Efetua as seguintes conversões.

1.1.  $59,5 \text{ hm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

1.2.  $8,01 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

1.3.  $7,9 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}$

1.4.  $0,19 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$

1.5.  $1,62 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}$

**Figura 4:** Enunciado de uma tarefa de medidas de comprimento

A **segunda sessão** da unidade de ensino teve como principal material de apoio a tarefa “Construção do metro quadrado” (figura 5) e tinha como objetivo fundamental rever o conceito de medidas bidimensionais (de área). Esta tarefa insere-se no domínio da geometria e medida e consistiu na elaboração de um metro quadrado. Cada aluno começou por construir pelo menos cinco quadrados coloridos e/ou decorados com 1 dm de lado, ou seja, 1 dm<sup>2</sup> de área. Os quadrados foram colados em papel de cenário de modo a formar o metro quadrado pretendido, tal como está explicado na figura 5.

**TAREFA:**

**MATERIAL:**

- 100 quadrados de 1 dm de lado
- Folhas de papel quadriculado
- Papel de cenário
- Tesoura
- Marcadores
- Cola



**PROCEDIMENTO:**

1. Em folhas de papel quadriculado, desenhar e recortar 100 quadrados (5 cada aluno) com 1 dm de lado.
2. Podem pintar os quadrados com cores do vosso agrado ou fazer desenhos.
3. Juntar 100 dm<sup>2</sup> e, com eles, construir o metro quadrado, colando-os em filas de 10 num papel de cenário.
4. Acabaram de construir um quadrado com 1 m de lado.

**Figura 5:** Metro quadrado construído pelos alunos em sala de aula

Com o objetivo consolidar as ideias adquiridas com a tarefa exploratória, os alunos acompanham esta tarefa resolvendo uma ficha de trabalho de levantamento de ideias principais da construção do metro quadrado (figura 5 e 6).

**DEPOIS DE CONCLUÍDA A TAREFA, TIRA CONCLUSÕES E REGISTA-AS:**

- O quadrado que construí tem \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> de área.
- É formado por \_\_\_\_\_ quadrados de \_\_\_\_\_ dm<sup>2</sup> de área.
- É \_\_\_\_\_ vezes maior do que 1 dm<sup>2</sup> e 10 000 vezes maior do que 1 cm<sup>2</sup>.
- 1 dm<sup>2</sup> é a \_\_\_\_\_ parte de 1 m<sup>2</sup>.
- 1 cm<sup>2</sup> é a \_\_\_\_\_ parte de 1 dm<sup>2</sup>.
- Para transformar 1 m<sup>2</sup> em dm<sup>2</sup>, multiplica-se por \_\_\_\_\_.
- Para transformar 1 dm<sup>2</sup> em m<sup>2</sup>, divide-se por \_\_\_\_\_.
- Para transformar 1 dm<sup>2</sup> em cm<sup>2</sup>, \_\_\_\_\_ por 100.
- Para transformar 1 cm<sup>2</sup> em dm<sup>2</sup>, \_\_\_\_\_ por 100.
- As unidades de medida de área estão na relação de \_\_\_\_\_ para 100.

**Figura 6:** Ficha de acompanhamento na construção do metro quadrado

A **terceira sessão** desta unidade de ensino prolongou-se por 180 minutos e teve por base a exploração da primeira e segunda aula revendo os conteúdos lecionados através de uma ficha de trabalho (apêndice 6) realizada com este objetivo. A partir desta aula, foram revistas as medidas unidimensionais e bidimensionais, conversões e ainda problemas. Parte da aula foi dedicada ao trabalho autónomo dos alunos e outra parte ao esclarecimento de dúvidas no âmbito de revisão dos conteúdos abordados.

Na **quarta sessão**, deu-se início à exploração da medida tridimensional: volume. O principal objetivo era aprofundar a ideia que os alunos já tinham sobre este conceito recorrendo a uma tarefa exploratória. Primeiramente, iniciou-se uma conversa com os alunos na qual foi realizada uma atividade de *brainstorming* sobre o conceito. Desta forma, foi-lhes explicado de uma forma geral que não é possível medir diretamente o volume de um objeto. Para calcular esse volume, é necessário ressaltar as três dimensões do sólido, observando o seu formato que neste caso concreto é um paralelepípedo retângulo. O volume é usado, intuitivamente, em ações do quotidiano.

Tal como afirma D'Ambrósio (2002) "a proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo e no espaço." De forma a ilustrar o supracitado, foram utilizados alguns exemplos para que os alunos pudessem compreender melhor este conceito, como por exemplo: antes de estacionar um carro, calculamos mentalmente e verificamos se o espaço é compatível com as dimensões do carro, ao instalar uma TV num móvel, conferimos, primeiro, se o espaço disponível é suficiente para a TV...

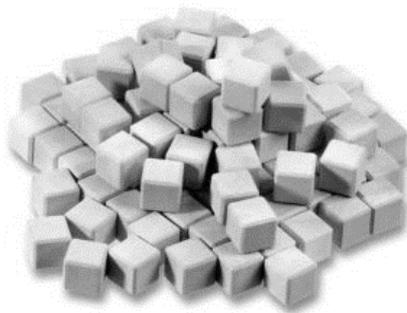
Para calcular o volume de um sólido é necessário que os alunos possuam como pré-requisitos as medidas de comprimento e de área. Por conseguinte, foi introduzido por parte da professora o conceito tridimensional com a terceira medida: a altura. Os alunos compreenderam que o volume de um sólido geométrico é calculado a partir do produto da área da base pela sua altura.

A contextualização desta dimensão foi feita através de uma tarefa exploratória denominada por "Construção de unidades cúbicas" na qual os alunos realizaram um cubo com  $1 \text{ dm}^3$ . Esta tarefa permitiu que os alunos desenvolvessem uma ideia mais aproximada do espaço que ocupa  $1 \text{ dm}^3$ , construindo o sólido com esse volume. Assim, começaram por construir o cubo a partir das suas faces. Essas faces são quadradas com a área de  $1 \text{ dm}^2$ . Para tal, e como um cubo tem 12 arestas, usaram-se 12 palhinhas com 10 cm de comprimento, ou seja, com 1 dm. Os alunos começaram por cortar 12 palhinhas com 1 dm organizando, simultaneamente as bolinhas de plasticina que iriam necessitar. Em seguida, os alunos uniram as palhinhas, que representavam as arestas, com as bolinhas de plasticina, que representavam os vértices.



**Figura 7:** Materiais utilizados para a tarefa exploratória sobre o Volume

Na **quinta sessão**, em consonância com o que foi dito anteriormente, a professora continuou com a exploração do volume, desta vez realizando uma tarefa exploratória com material multibásico “Construção com Material Multibásico”, particularmente com os cubos de madeira com  $1\text{ cm}^3$  (figura 8).



**Figura 8:** Material Multibásico

A turma foi dividida em sete grupos de três elementos para que o trabalho fosse realizado em cooperação com os colegas. “A implementação de práticas colaborativas em cenários de educação formal favorece a apropriação de conhecimentos, bem como a mobilização/ desenvolvimento de capacidades e competências, matemáticas e transversais, como a argumentação sustentada, o sentido crítico, a autonomia ou a responsabilização” (César & Machado, 2010). Foram distribuídos 16 cubos de madeira iguais e uma ficha de acompanhamento para orientar os grupos de trabalho, tal como está representado na figura 9. Cada aluno construiu um empilhamento com os 16 cubos entregues e após concluída a tarefa apresentaram os seus empilhamentos e, assim, perceberem as ideias dos colegas debatendo caso achassem pertinente. Godinho (2009) afirma que o papel do professor é fundamental na organização e promoção das aprendizagens dos alunos, nomeadamente, atribuindo um papel chave à interação social e à cooperação. Com esta ideia, a professora deu especial importância não só à interação professor-aluno mas principalmente à interação aluno-aluno, pois os alunos aprofundam o seu conhecimento matemático interagindo com as ideias dos outros (Cabrita, 2010).

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

**Atividade:**

- Constrói um empilhamento com os 16 cubos entregues pela professora.
- Desenha o empilhamento que realizaste e também o empilhamento realizado pelos colegas do teu grupo.
- Sabendo que 1 cubo representa uma unidade de volume, calcula o volume que cada empilhamento ocupa.

Aluno 1	
	Volume:
Aluno 2	
	Volume:

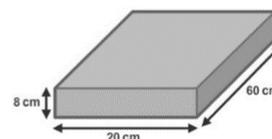
Aluno 3	
	Volume:

**Figura 9:** Ficha de acompanhamento da tarefa Construção com unidades cúbicas

A **última sessão**, à semelhança da sessão três que também consistia na consolidação de conhecimentos já adquiridos, prolongou-se em duas aulas de 90 minutos, ou seja, teve a duração de 180 minutos. Estas aulas, são referentes à resolução de uma ficha de trabalho com tarefas sobre as medidas de volume (apêndice 7). As professoras recorreram ao Quadro Interativo de forma a projetar as tarefas a serem exploradas em conjunto e ampliando as suas figuras ilustrativas para o esclarecimento das dúvidas que iam surgindo. A primeira tarefa considerada tem como principal objetivo o cálculo do volume utilizando diretamente a fórmula, tal como se pode comprovar através da figura 10.

8) Observa a imagem, descobre o volume ocupado pelo paralelepípedo retângulo e responde às questões.

8.1) Escreve a medida do volume em  $\text{cm}^3$ .



8.2) Escreve a medida do volume em  $\text{dm}^3$ .

**Figura 10:** Exercício que explora o volume de um paralelepípedo

De maneira a permitir uma maior preparação por parte das professoras para a realização da tarefa com os alunos, foi elaborada uma proposta de resolução, ou seja, um exemplo do que seria considerado como resposta correta por parte dos alunos para todas as tarefas da ficha de trabalho. Segue o seguinte exemplo da tarefa oito:

8.1)

**Dados do problema:**

*comprimento= 20 cm;*

*largura= 60 cm;*

*altura =8 cm*

**O que é pedido:** calcular o volume de um paralelepípedo retângulo.

Nota: Tal como foi supracitados no subcapítulo das aulas, os alunos no momento de resolução deste problema já tinha como pré-requisito a estratégia para calcular o volume deste sólido, que passa por aplicar a fórmula do volume de um paralelepípedo retângulo.

**Fórmula para calcular o volume de um paralelepípedo retângulo:** *comprimento x largura x altura ou área da base x altura*

$$V = 20 \times 60 \times 8 = 9\,600 \text{ cm}^3$$

*Resposta: O volume do paralelepípedo retângulo é de 9 600 cm<sup>3</sup>.*

Os vários tipos de resposta considerados e a respetiva distribuição do número de alunos por tipo de resposta irão ser apresentados pela seguinte tabela:

<b>Tipo de resposta</b>	<b>Número de alunos</b>
a) Considera o volume como sendo o produto entre o comprimento, a largura e a altura e apresenta todos os cálculos corretos.	
b) Considera o volume como sendo o produto entre o comprimento, a largura e a altura e apresenta alguns cálculos errados.	
c) Utilizou outro método.	
d) Não responde.	

**Tabela 9:** Tipos de respostas que irão ser considerados na tarefa 8.1.

A tarefa seguinte considerada é de escolha múltipla e remete para o contexto real. D'Ambrósio (2002) cita "a matemática começa a organizar-se como um instrumento de análise de condições do céu e das necessidades do quotidiano" (p.35).

10) Qual é o volume máximo da carga transportada por este camião.

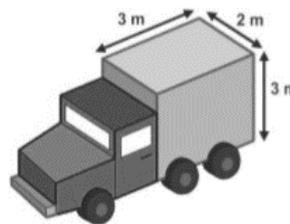
Selecione a opção correta.

\_\_\_\_\_ 18 m<sup>3</sup>

\_\_\_\_\_ 27 m<sup>3</sup>

\_\_\_\_\_ 9 m<sup>3</sup>

\_\_\_\_\_ 12 m<sup>3</sup>



**Figura 11:** Tarefa sobre o volume

À semelhança da tarefa anterior segue o exemplo do que é considerado uma resposta correta:

10)

**Dados do problema:**

$$C = 3 \text{ m} \mid L = 2 \text{ m} \mid a = 3 \text{ m}$$

$$V = Ab \times a \text{ ou } V = c \times l \times a$$

$$V = 3 \times 2 \times 3 = 6 \times 3 = 18 \text{ m}^3$$

Os vários tipos de resposta considerados e a respetiva distribuição do número de alunos por tipo de resposta apresentam-se distribuídos pela seguinte tabela:

Tipo de resposta	Número de alunos
a) Utiliza a fórmula e calcula o volume, acertando na alínea correta.	
b) Não apresenta cálculo, mas coloca a alínea da resposta correta.	
c) Não utiliza a fórmula corretamente.	
d) Não apresenta cálculo e coloca a alínea errada.	
e) Não responde.	

**Tabela 10:** Tipos de respostas que irão ser considerados na tarefa 10

### 3.3. Contexto *outdoor*: Parque Infante D. Pedro

Para a realização da visita de estudo, ao Parque Infante D. Pedro, foi elaborado pelas professoras investigadores um GD no âmbito do Projeto EduPARK. Neste subcapítulo é apresentado o modo como se processou o desenho e desenvolvimento deste GD.

### 3.3.1. Preparação dos alunos para a atividade

A atividade no âmbito do Projeto EduPARK realizou-se no dia 16 de maio pelas 9h30. Contudo, o processo de preparação iniciou-se desde fevereiro com todas as atividades propostas aos alunos que se relacionam com este projeto, tal como já foi varias vezes mencionado. Se por um lado os conteúdos foram alvo da preparação das professoras investigadoras, o contexto e a historia do Parque Infante D. Pedro também foi alvo de uma interpretação. No dia anterior à visita, dia 15 de maio, foi realizada uma apresentação ligada à Etnomatemática e à história do Parque, recorrendo às TIC – *software Power Point* – com o principal objetivo de familiarizar os alunos com o parque (apêndice 8). A professora iniciou a aula com uma conversa com os alunos começando por questionar: “Conhecem o parque?”. Todos os alunos responderam que sim à exceção de uma aluna que afirmou já ter ouvido falar, mas que nunca o visitou. É importante notar que a Etnomatemática remete para uma dimensão histórica e cultural, os alunos revelam que existe uma simbiose entre a escola e o mundo cultural e o que os rodeia (Gerdes, 2012).

Seguidamente, conduziu a conversa para questões diretamente ligadas com a historia do parque, por exemplo: “Qual é a data de inauguração do parque?”; “Por que razão popularmente se chama Parque da macaca?”. A estas questões os alunos manifestaram desconhecer a data de inauguração, tendo sido a professora a dar essa informação - 1927. Relativamente, à segunda questão um aluno referiu que o Parque comumente denominado Parque da macaca era assim chamado devido à existência de uma macaca no parque. A professora aproveitou a intervenção deste aluno para completar a sua resposta referindo que este nome se deve ao facto de, na Avenida das Tílias ter havido uma gaiola habitada por um ou vários símios. Após este momento, introduziu a aplicação móvel revelando algumas utilizações e esclarecendo algumas duvidas dos alunos sobre o seu manuseamento.

Contudo, a preparação da visita não terminou por aqui. A díade de estágio sentiu a necessidade de estabelecer algumas regras juntamente com os alunos. Deste modo, a turma foi já organizada em grupos de três elementos para assim otimizar o tempo no dia da visita e prevenir possíveis confusões que pudessem surgir. A turma foi, então, dividida em cinco grupos de três elementos e um grupo de quatro elementos. Destaco que a constituição dos elementos de cada grupo foi sugerida pelos alunos tendo havido um consenso entre todos. Este momento foi bastante importante pois os alunos sentiram-se capazes de formar grupos não só pelas amizades, mas também procurando algum equilíbrio. Relativamente às regras estabelecidas os alunos comprometeram-se a:

- Utilizar cuidadosamente o telemóvel;
- Rodar em cada questão o telemóvel para o colega, e assim sucessivamente;
- Cooperar entre o grupo;
- Poucas correrias;

- Utilizar o caderno mágico para todos os cálculos efetuados, sendo também atribuída uma pontuação aos mesmos;
- Ouvir atentamente as instruções dos monitores.

### **3.4. Desenho e desenvolvimento do Guião Didático**

Neste subcapítulo é apresentado o processo do desenho do GD, mais concretamente as questões desenvolvidas centradas nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio. Antes da concretização das questões foram realizadas várias visitas ao contexto - Parque Infante D. Pedro - para o respetivo registo fotográfico e o levantamento de algumas ideias a serem desenvolvidas. Estas questões tiveram sempre em vista dois dos objetivos de investigação: estudar as estratégias e dificuldades dos alunos face a questões colocadas no Parque Infante D. Pedro em relação aos conteúdos já abordados em sala de aula bem como, a sua motivação para a resolução das questões num contexto *outdoor*. Assim, reforça-se a ideia que estas questões e tarefas foram contextualizadas em sala de aula para serem planificadas e implementadas no Parque.

#### **3.4.1. Planificação das questões**

Com o objetivo de dar uma ideia global do trabalho desenvolvido ao nível da planificação das questões, procede-se à descrição da sequência de questões nas etapas 3 e 4 planificadas e implementadas.

Todo o GD (apêndice 9) foi realizado pelas professoras investigadoras, desde fevereiro até à data da implementação: dia 16 de maio, tendo sido sujeito a 11 versões e assim reformulado diversas vezes com sugestões essenciais por parte da professora orientadora Teresa Neto, da coorientadora professora Lúcia Pombo e equipa EduPARK. Assim, foram compostas 16 questões de cariz didático que abordam diversos conteúdos interdisciplinares, sendo estes os que os alunos demonstraram mais dificuldades no período de estágio da díade.

As questões apresentadas seguem a seguinte sequência: Apresentação da situação problema → Compreensão da situação (sugerindo ou não para o marcador de RA) → Elaboração de possíveis resoluções (recorrendo ou não ao caderno mágico) → Resposta correta à questão.

Os conteúdos relativos à área de Matemática prendem-se com a interpretação de enunciados, raciocínio proporcional, conversões, cálculo (particularmente de divisões com dízimas finitas) e medida (perímetros, áreas e volumes). No que toca à disciplina de Estudo do Meio foi notório um grande interesse por parte dos alunos no domínio dos seres vivos. No entanto, em contexto de sala de aula, só foi trabalhado diretamente a floresta portuguesa pois eram os conteúdos previstos para o segundo e terceiro períodos. Contudo, os animais apesar de não terem sido abordados diretamente em sala de aula, foi indiretamente através do Jogo “Super Animais – Pingo Doce”

(também de cariz de RA) muito presente no dia-a-dia dos alunos bem como, o facto de constantemente trazerem animais para a sala de aula como por exemplo, bichos da seda, bichos-da-conta e inclusive um pássaro bebé encontrado ferido no recreio da escola na qual os alunos revelaram grande maturidade em cuidar deste animal. Posto isto, baseadas nas observações do Parque e nos conteúdos contextualizados nas intervenções do estágio foi desenvolvida uma lista de questões. Estas foram sustentadas pelas Metas Curriculares do 1º CEB de escolaridade nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio.

Importa agora sintetizar e destacar os principais objetivos trabalhados com base no Programa de Matemática (2013):

- Estruturação do pensamento, na medida em que proporciona momentos de argumentação clara e precisa com os colegas de grupo, justificando adequadamente uma dada posição e/ou de detetar falácias e raciocínios falsos em geral.
- Análise do mundo natural, tendo em vista que o GD foi desenhado após várias visitas ao Parque Infante D. Pedro, os fenómenos do que nos rodeiam foram a base para a sua concretização.
- Interpretação da sociedade, uma vez que o cálculo de algumas medidas de grandezas (comprimento, área e volume) associadas a figuras geométricas elementares constitui-se como um instrumento de eleição para ser trabalhado no GD.
- Raciocínio matemático, dado que os alunos devem ser capazes de estabelecer conjeturas justificadas *a posteriori*.
- Comunicação matemática, ou seja, a capacidade de compreender os enunciados dos problemas matemáticos, identificando as questões que levantam explicando-as de modo claro, conciso e coerente, discutindo, do mesmo modo, estratégias que conduzam à sua resolução. Se por um lado os alunos são incentivados a expor as suas ideias e a comentar as dos seus colegas, por outro lado, são igualmente estimulados à redação escrita das suas respostas explicitando adequadamente o seu raciocínio.
- Resolução de problemas que envolve, da parte dos alunos, a leitura e interpretação dos enunciados, a mobilização de conhecimentos, seleção adequada de regras e procedimentos, a revisão sempre que necessária, e ainda, a interpretação dos resultados finais.

Ainda sobre a área da matemática foram trabalhados alguns conceitos, particularmente:

- Geometria e Medida (GM3):
  - Figuras Geométricas
  - 2. Reconhecer propriedades geométricas
    - 8. Identificar eixos de simetria em figuras planas utilizando dobragens, papel vegetal, etc.
- Geometria e Medida (GM4):
  - Medida

4. Medir comprimentos e áreas;
  3. Medir áreas utilizando unidades do sistema métrico e efetuar conversões.
5. Medir volumes e capacidades;
  3. Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a medida, em unidades cúbicas, do volume de um paralelepípedo retângulo de arestas de medida inteira é dada pelo produto das medidas das três dimensões.
6. Resolver problemas;
  1. Resolver problemas de vários passos relacionando medidas de diferentes grandezas.
- Números e Operações (NO4):
  - Números racionais não negativos
6. Representar números racionais por dízimas
  7. Dividir números representados por dízimas finitas utilizando o algoritmo da divisão e posicionando corretamente a vírgula decimal no quociente e no resto.

Relativamente à área disciplinar de Estudo do Meio e tendo em conta o Programa desta disciplina destacam-se como objetivos principais:

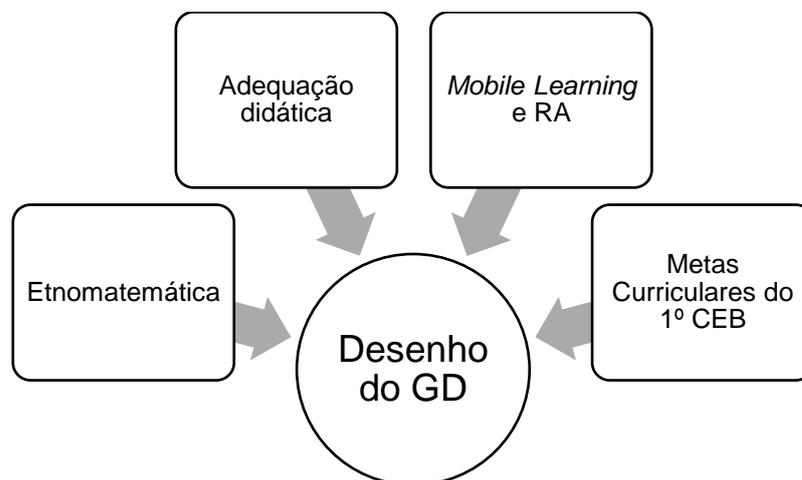
- Identificar elementos básicos do Meio Físico envolvente, em particular a fauna e a flora.
- Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente notadamente observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas e verificar.
- Selecionar diferentes fontes de informação como orais, escritas e de observação.
- Reconhecer e valorizar o património histórico e cultural e desenvolver o respeito por outras culturas, rejeitando qualquer tipo de discriminação.

Quanto às Metas Curriculares desta área disciplinar aponto como principal foco:

- Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural
  1. Os seres vivos do seu ambiente (2º ano)  
Observar e identificar alguns animais mais comuns existentes no ambiente próximo:
    - Recolher dados sobre o modo de vida desses animais (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam...).
  1. Os seres vivos do ambiente próximo (3º ano)
    - Comparar e classificar animais segundo as suas características externas e modo de vida.
- Bloco 4 – À descoberta das inter-relações entre espaços
  2. Localizar espaços em relação a um ponto de referência (3º ano)
    - Identificar processos de orientação (bússola)
    - Conhecer os pontos cardeais.

Tal como foi mencionado no capítulo II, o Projeto EduPARK visa explorar estratégias para promover valores de património histórico e biológico tendo em conta a RA - tecnologia que permite sobrepor

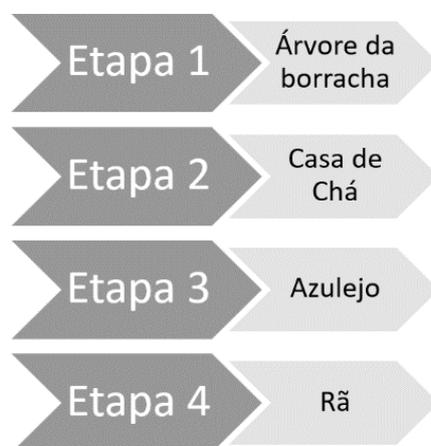
conteúdos digitais a objetos do mundo real (Pombo, 2017, p. 17). De forma a sintetizar o de desenho do GD, representa-se de forma esquemática (figura 12) todo o seu processo de elaboração que, tal como já foi referido, envolveu a RA, a didática da matemática (adequação didática e Etnomatemática) e as metas curriculares do 1º CEB.



**Figura 12:** Representação esquemática do desenho das tarefas para o GD

Paralelamente ao desenho do GD, com o objetivo de tornar o Jogo ainda mais motivador captando a atenção dos alunos, a professora investigadora realizou várias gravações com uma voz de desenho animado e com sons de macacos antes, durante ou após a citação a gravar. É curioso salientar que nenhum aluno reconheceu a sua voz. Todas as fotografias e vídeos que aparecem no guião são da autoria da díade de estágio.

Após todo este trabalho conclui-se finalmente a melhor e última versão do GD (apêndice 9). O esquema seguinte sintetiza todas as etapas elaboradas:



**Figura 13:** Esquemas das Etapas do GD

Cada etapa recebeu conteúdos e abordagens distintas para a mobilização de conhecimentos já adquiridos por parte dos alunos. Apesar de todo o GD ter sido elaborado pela díade de estágio, o foco deste trabalho está nas etapas três e quatro sendo que a colega o complementa com especial atenção nas etapas um e dois.

A maioria das questões elaboradas nas etapas três e quatro pertencem ao domínio de Geometria e Medida, pois era o que estava previsto nas planificações para o 2º e 3º períodos. Deste modo, destaco que as orientações curriculares neste domínio dão uma maior ênfase ao desenvolvimento de capacidades de visualização espacial, associadas ao trabalho no espaço tri e bidimensional, à compreensão do processo de medição mais do que na memorização de fórmulas e à atividade experimental dos alunos através da construção de modelos e utilização de materiais manipuláveis adequados (Cabrita, 2010).

Servem as seguintes tabelas para ilustrar a etapa 3, destacando cada questão e o seu foco (particularmente o tópico, a meta adjacente e o objetivo principal).

- **Etapa 3 - Azulejo**

<b>Questão 1</b>		
Na cidade de Aveiro podem-se observar azulejos em diversos locais. Observem os exemplos que estão na Casa de Chá. (informação complementada com ficheiro áudio)		
<b>Quem foram os autores destes painéis de azulejos?</b>		
a) Aleluia e Peixinho		
b) Conceição e Pereira		
c) Pinto e Aleluia		
d) Pinto e Pereira		
<b>Resposta</b>	Pinto e Pereira	
<b>Tópico/ Conteúdo</b>	<b>Meta adjacente ao tópico/ conteúdo</b>	<b>Objetivo</b>
- Património Nacional (azulejos)	- Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente notadamente observar; - Reconhecer e valorizar o património histórico e cultural.	Valorizar a arte que existe em Portugal e dos artistas portugueses.

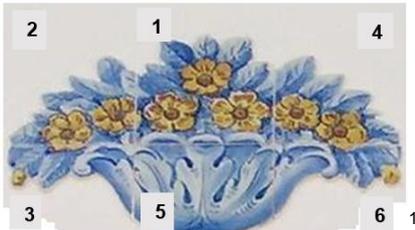
**Tabela 11:** Questão 1 da Etapa 3

A primeira questão da Etapa 3 distingue-se por ser de cariz motivacional, introduzindo assim o tema - azulejos - que irá ser abordado ao longo de toda a etapa. É ainda essencial que os alunos apreciem a beleza espelhada na arte dos azulejos presentes na casa de chá. Nesta questão, está presente a

dimensão histórica da Etnomatemática que oferece a interpretação histórica dos conhecimentos, promovendo para a cultura do parque, nomeadamente os pintores dos azulejos.

Com o auxílio da RA e da mascote macaca presente no jogo os alunos concluem a resposta correta, ou seja, os autores da pintura dos azulejos, tal como está seguidamente citado:

*Precisam de ajuda? Procurem o marcador junto de um dos azulejos e encontrarão a informação. Do lado Nascente pode-se encontrar um painel de azulejos representativo de uma figura feminina, no varandim um painel de azulejos representando Santo António com o Menino nos braços e a Norte um painel de azulejos com anjos, todas estas obras da autoria de Licínio Pinto e Francisco Pereira (1931).*

<b>Questão 2</b>	
<p>Do lado Nascente, pode-se encontrar um painel de azulejos entre duas janelas de orientação vertical. Estes representam uma figura feminina como a apresentada na imagem.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>No caderno mágico encontram alguns azulejos desordenados. Reordenem estes azulejos, da esquerda para a direita e de cima para baixo, de forma a representarem uma parte do painel que observaram que apresenta uma simetria.</b></p> <p>a) 2-1-4-3-5-6  b) 4-1-2-3-6-5  c) 3-6-5-2-1-4  d) 6-3-4-1-2-5</p>	
<b>Resposta</b>	2-1-4-3-5-6
<b>Feedback em caso de resposta incorreta</b>	<p>Observem a imagem para verem a sequência correta.</p> <div style="text-align: center;">  </div>

<sup>1</sup> Adaptado de (Carlos, 2015)

<b>Tópico/ Conteúdo</b>	<b>Meta adjacente ao tópico/ conteúdo</b>	<b>Objetivo</b>
- Simetria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometria e Medida (GM3):</li> <li>-Figuras Geométricas</li> <li>2. Reconhecer propriedades geométricas</li> <li>8. Identificar eixos de simetria em figuras planas utilizando dobragens, papel vegetal, etc.</li> </ul>	Valorizar a arte que existe em Portugal; Conhecer artistas portuguesas; Identificar simetrias

**Tabela 12:** Questão 2 da Etapa 3

A segunda pergunta presente na Etapa 3 apresenta-se também ligada à didática da Matemática, pois D'Ambrósio (2002) afirma que a proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais do parque. Os azulejos estão ligados à cultura histórica do parque. Os alunos devem identificar a simetria enquanto completam o Puzzle.

<b>Questão 3</b>		
<p><b>Observem novamente o painel de azulejos. Sabendo que cada azulejo é um quadrado com 14 cm de lado, determinem a área do painel.</b></p> <p>Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.</p> <p>a) Inferior a 12 936 cm<sup>2</sup></p> <p>b) Entre 12 940 cm<sup>2</sup> e 12 950 cm<sup>2</sup></p> <p>c) Igual a 12 936 cm<sup>2</sup></p> <p>d) Superior a 12 936 cm<sup>2</sup></p>		
<b>Resposta</b>	Superior a 12 936 cm <sup>2</sup>	
<b>Feedback em caso de resposta incorreta</b>	A área de um azulejo é o produto de 14 por 14 cm que é igual a 196 cm <sup>2</sup> . Como o painel de azulejos possui 66 azulejos completos, então a área é o produto de 196 cm por 66 que é igual a 12 936 cm <sup>2</sup> . Uma vez que o painel é constituído por mais azulejos, em que a sua forma foi alterada, então a área é superior a 12 936 cm <sup>2</sup> . (informação complementada com ficheiro áudio)	
<b>Tópico/ Conteúdo</b>	<b>Meta adjacente ao tópico/ conteúdo</b>	<b>Objetivo</b>
Medir áreas	Geometria e Medida (GM4): - Medida 4. Medir comprimentos e áreas; 4.3. Medir áreas utilizando unidades do sistema métrico e efetuar conversões.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular a área do painel de azulejos presentes na casa do chá;</li> <li>• Aplicar a fórmula da área do quadrado;</li> <li>• Conhecer que um quadrado possui os 4 lados iguais;</li> <li>• Discutir com os colegas as suas ideias.</li> </ul>

**Tabela 13:** Questão 3 da Etapa 3

Durante as tarefas realizadas *indoor*, os alunos demonstraram alguma dificuldade no cálculo das medidas de área, nomeadamente em tarefas que remetem para o contexto real. Nesta tarefa pretende-se que se calcule a área do painel de azulejos presente na casa do chá. Sabendo que cada azulejo é um quadrado com 14 cm de lado, os alunos calculam a área de um azulejo para assim multiplicar pelo número de azulejos inteiros (66). Era esperado que os alunos adotassem uma comunicação em modelo de discussão para assim debaterem processos, ideias e resultados. A comunicação aqui, revela-se uma dimensão chave dada a complexidade da tarefa.

Assim, apresenta-se a seguinte proposta de resolução:

$$14 \times 14 = 196 \text{ cm}^2$$

$$66 \times 196 = 12\,936 \text{ cm}^2.$$

*R: A área do painel é superior a 12 936 cm<sup>2</sup>, pois ainda existem azulejos não inteiros.*

Ao longo de todas as etapas, a “macaca” foi fornecendo através dos formatos áudios pistas aos alunos para optarem por um caminho a seguir. É também possível utilizar a rosa dos ventos (presente na aplicação) caso necessário. Seguidamente, apresenta-se a transição da Etapa 3 para a Etapa 4: *Muito bem! Agora que já sabem bastante sobre a Casa de Chá atravessem a ponte e encontram um marcador que vos irá apoiar nesta última etapa do desafio! Observem o lago da ponte de madeira... Não posso dar mais dicas! Até já!*

- **Etapa 4 - Rã**

<b>Questão 1 (única de completar espaços)</b>	
(Ouve-se o som da rã) <b>De que animal se trata?</b> --	
<b>Resposta</b>	Rã
<b>Feedback em caso de resposta incorreta</b>	Como esta pergunta era de observação direta no Parque e como se trata de seres vivos que são sempre imprevisíveis, foi adicionada uma informação extra em caso de os alunos não observarem as rãs presentes no lago. Assim era dada a seguinte ajuda em formato audio: <i>Podem estar escondidos debaixo de uma planta ou na água, mas também podem estar numa pedra a descansar e a aproveitar a sombra. Se não veem o animal e se ainda não sabem, reparem na fotografia.</i>

		
Tópico/ Conteúdo	Meta adjacente ao tópico/ conteúdo	Objetivo
Identificação de um animal através do som.	Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural 1. Os seres vivos do seu ambiente (2º ano) Observar e identificar alguns animais mais comuns existentes no ambiente próximo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Observar o meio local;</li> <li>● Encontrar rãs no riacho;</li> <li>● Comunicar oralmente o que observam.</li> </ul>

**Tabela 14:** Questão 11 da Etapa 4

Dado o elavado interesse e curiosidade dos alunos pelo domínio dos seres vivos, esta etapa tem como tema principal as rãs que habitam no riacho do Parque Infante D. Pedro. Os alunos para completarem corretamente o espaço, observam atentamente o local tentando encontrar rãs no seu ambiente natural.

Nesta etapa pretende-se avaliar os conhecimentos dos alunos sobre o mundo animal, particularmente das rãs. Outro grande objetivo, prende-se com o facto de se revelar importante aproximar o parque da população infantojuvenil contribuindo para a aquisição de aprendizagens relacionadas com o mundo natural que os rodeia, bem como, para as boas memórias educacionais.

Questão 2	
A rã é um animal vertebrado e... Seleccionem a opção que completa a afirmação corretamente.	
a) Anfíbio b) Peixe c) Mamífero d) Réptil	
<b>Resposta</b>	Anfíbio
<b>Feedback em caso de</b>	

<b>resposta incorreta</b>	Os anfíbios têm a capacidade de viver tanto dentro como fora da água, porém, a sua pele precisa de estar constantemente úmida, pois funciona como meio de respiração.	
<b>Tópico/ Conteúdo</b>	<b>Meta adjacente ao tópico/ conteúdo</b>	<b>Objetivo</b>
Classificação de um animal segundo as suas características e modo de vida.	Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural 1. Os seres vivos do ambiente próximo (3º ano) - Comparar e classificar animais segundo as suas características externas e modo de vida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilizar aprendizagens já adquiridas em anos anteriores;</li> <li>• Saber classificar um animal segundo as suas características e modo de vida.</li> </ul>

**Tabela 15:** Questão 2 da Etapa 4

Tendo como objetivo motivar os alunos para visitas ao parque, esta questão revela-se de igual modo importante pois os alunos além de mobilizarem conhecimentos já adquiridos em anos anteriores, debatem entre si as suas ideias e, ainda, aproveitam para apreciar o riacho e observar o comportamento das rãs no seu habitat natural.

<b>Questão 3</b>	
Façam a legenda da imagem.	
<b>Resposta</b>	a) A- Fêmea, B –Macho, C- girino

<sup>2</sup> Imagem fornecida pelo website: <http://www.smartencyclopedia.eu/index.php/politica/a-politica/acepcoes-basicas-e-significado-classico-e-moderno/228-wildlife-porta-l-da-vida-selvagem/anfibios/639-anfibios>

<b>Feedback em caso de resposta incorreta</b>	A letra A corresponde à fêmea e a letra B ao macho no momento em que está a ocorrer o acasalamento, sendo que a A produz óvulos e o B espermatozoides. A letra C corresponde ao girino, que dará origem a uma rã adulta.	
<b>Tópico/ Conteúdo</b>	<b>Meta adjacente ao tópico/ conteúdo</b>	<b>Objetivo</b>
Reprodução da rã.	Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural 1. Os seres vivos do seu ambiente (2º ano) Observar e identificar alguns animais mais comuns existentes no ambiente próximo: - Recolher dados sobre o modo de vida desses animais (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam...).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Observar atentamente a imagem e concluir sobre a sua legenda;</li> <li>● Completar legendas;</li> <li>● Conhecer como se reproduzem os anfíbios;</li> <li>● Reconhecer que a fêmea produz óvulos e que o macho produz espermatozoides;</li> <li>● Conhecer que os girinos nascem deste anfíbio e que se desenvolvem na água até atingir a fase adulta.</li> </ul>

**Tabela 16:** Questão 3 da Etapa 4

Esta questão visa mobilizar conteúdos já adquiridos no 3.º ano de escolaridade. Os alunos observam a imagem tentando compreender as fases de acasalamento da rã.

<b>Questão 4</b>		
<p>Uma rã avistou uma mosca a 10 m e quer caçá-la. <b>Quantos saltos dá a rã até chegar à mosca, supondo que em cada salto avança 20 cm?</b></p> <p>Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.</p> <p>a) 50 saltos b) 30 saltos c) 25 saltos d) 60 saltos</p>		
<b>Resposta</b>	50 saltos	
<b>Feedback em caso de resposta incorreta</b>	<p>Se a rã em cada salto avança 20 cm e a mosca está a 10 m, podemos converter por exemplo 20 cm em m, ou seja, 20 cm = 0,2 m.</p> <p>Assim, fazendo a divisão de 10 por 0,2 obtemos exatamente 50 saltos.</p>	
<b>Tópico/ Conteúdo</b>	<b>Meta adjacente ao tópico/ conteúdo</b>	<b>Objetivo</b>

<p>- Conversões - Divisões com dízimas finitas</p>	<p><u>Números e Operações (NO4):</u> - Números racionais não negativos 6. Representar números racionais por dízimas 7. Dividir números representados por dízimas finitas utilizando o algoritmo da divisão e posicionando corretamente a vírgula decimal no quociente e no resto. <u>Geometria e Medida (GM4):</u> Medida - Efetuar conversões. 6. Resolver problemas; 1. Resolver problemas de vários passos relacionando medidas de diferentes grandezas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar conversões;</li> <li>• Calcular os saltos da rã;</li> </ul>
--	---	---

**Tabela 17:** Questão 4 da Etapa 4

No desenvolvimento da unidade de ensino *indoor*, os alunos revelaram bastante dificuldade na resolução de problemas com dízimas finitas, bem como na realização de conversões. Esta questão surge de forma a avaliar o raciocínio dos alunos no caderno mágico. É esperado que utilizem uma linguagem pictórica de forma a criar uma representação icônica, por exemplo, de um segmento de reta em que o início represente a rã e o fim a mosca.

É, ainda, pretendido interdisciplinar o Estudo do Meio com a Matemática. Os alunos são desafiados a calcularem quantos saltos realiza a rã até chegar à mosca. Tal como afirma D'Ambrósio (2002) os problemas que remetem para a realidade ou para situações comuns do cotidiano motivam os alunos para a aquisição de aprendizagens

Questão 5	
	<p>Supondo que o lago é um paralelepípedo retângulo com 1 km de comprimento, 10 m de largura e 5 m de altura. <b>Calculem o volume em m<sup>3</sup>.</b></p> <p>Usem o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.</p> <p>a) 50 000 m<sup>3</sup> b) 5 000 m<sup>3</sup> c) 5 00 m<sup>3</sup> d) 5 m<sup>3</sup></p>
<b>Resposta</b>	50 000 m <sup>3</sup>
<b>Feedback em caso de resposta incorreta</b>	<p>Para obtermos o volume do paralelepípedo retângulo utilizamos a fórmula: <math>V = \text{comprimento} \times \text{largura} \times \text{altura}</math>. Como não temos todas as medidas em metros temos de converter 1 km para m, ou seja, 1 km = 1000 m.</p> <p>Assim, <math>V = 1000 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 5\text{m}</math>; <math>V = 50\ 000 \text{ m}^3</math>.</p>

Tópico/ Conteúdo	Meta adjacente ao tópico/ conteúdo	Objetivo
- Volume	Geometria e Medida (GM4): 5. Medir volumes e capacidades; 3. Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a medida, em unidades cúbicas, do volume de um paralelepípedo retângulo de arestas de medida inteira é dada pelo produto das medidas das três dimensões.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar conversões;</li> <li>● Aplicar a fórmula do Volume de um paralelepípedo retângulo;</li> <li>● Calcular recorrendo a multiplicações.</li> </ul>

**Tabela 18:** Questão 5 da Etapa 4

Esta questão foi elaborada com base em questões semelhantes realizadas na ficha de trabalho sobre o Volume presente na unidade de ensino. Os alunos durante esta resolução revelam dificuldade na resolução de problemas com vários passos e raciocínios distintos.

Face a esta situação problema apresentada é esperado que é esperado que alguns alunos recorram não só a linguagem simbólica, mas também a linguagem pictórica, particularmente icónicas como figuras ou desenhos. Em seguida apresenta-se a seguinte proposta de resolução:

*O volume (V) de um paralelepípedo retângulo cujas arestas têm medidas c, l, apresenta-se segundo a fórmula:  $V = c \times l \times a$ . Se o comprimento (c) é 1000, a largura (l) é 10 e a altura (a) é 5 então:  $V = 1000 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ ;  $V = 50\,000 \text{ m}^3$ .*

## CAPÍTULO IV: Análise e discussão dos resultados

O presente capítulo destina-se à apresentação e descrição das partes mais pertinentes das sessões de trabalho que foram selecionadas para esta investigação. A apresentação dos resultados advém da análise das respostas dadas por parte dos alunos nas tarefas realizadas em contexto *indoor* e *outdoor*, com especial atenção nas respostas explanadas no Caderno Mágico que complementou a atividade *outdoor*, do inquérito por questionário aplicado aos alunos denominado “À conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro – Projeto EduPARK” bem como os textos produzidos para o mesmo objetivo. Tudo isto foi realizado, simultaneamente, com a observação direta enquanto professora-investigadora.

### 4.1. Experiencia *indoor* – tarefas realizadas em sala de aula

Ir-se-á agora apresentar os principais resultados obtidos através da implementação da unidade de ensino, ou seja, das atividades realizadas *indoor*.

#### 4.1.1. Tarefa “Recordar medidas de comprimento”

A primeira tarefa, realizada no dia 6 de março de 2017, revelou-se fundamental para motivar os alunos para o domínio em estudo – Geometria e Medida. Durante a apresentação do *Power Point* grande parte dos alunos revelou que desconhecia os métodos, mantendo-se bastante interessados na exploração do seu próprio corpo e debatendo quem teria uma polegada ou uma braça maior. Com esta contextualização, os alunos compreenderam a informação relativa à história das medidas de comprimento e a evolução destas mesmas. Para ilustrar o que foi previamente mencionado a figura 14 representa um exemplo da ficha de acompanhamento do *Power Point* apresentado.

História das medidas de comprimento  
Após a apresentação sobre a História das medidas de comprimento e, de tarefas prestado muita atenção, responde às seguintes questões!

1. O homem primitivo como era nómada não necessitava de um sistema de medidas muito elaborado. Quais eram as noções utilizadas pelo homem nómada?  
*Os dedos e o comprimento do corpo que é o comprimento do corpo.*

2. Com a evolução do homem e a necessidade de se fixar num local para viver surgiu a necessidade de medir. O que é que o homem usou como referência para realizar as primeiras medições?  
*O homem utilizou o seu próprio corpo humano.*

3. Legenda as seguintes imagens das partes do corpo usadas nas primeiras medições.

*Polegada* *Palmeira* *Pé*

*Braço* *Braça* *Pezos*

4. De modo a criar um sistema de medida igual para todos começou por se usar o cúbito-padrão e mais tarde a corda. Que povos criaram estes instrumentos?  
*Falaram os Egípcios.*

Figura 14: Ficha de trabalho de introdução às medidas de comprimento

Os alunos resolveram ainda tarefas que exploraram conversões unidimensionais, lembrando os conteúdos já trabalhados em anos anteriores. Neste momento, um aluno questiona se pode recorrer à tabela que auxilia as conversões, à qual foram incentivados para o seu uso de forma a desenvolver algum raciocínio proporcional. Importa aqui salientar a interação entre os alunos nesta tarefa proposta. A importância da comunicação na aprendizagem da Matemática, prende-se com um maior desempenho se existir uma atitude na qual o aluno apresenta explicações claras e concisas aos colegas (Cabrita, 2010). Enquanto professora este momento exigiu a criação de um verdadeiro ambiente comunicativo. É indispensável existir uma atmosfera em que os alunos se sintam seguros para pensarem por si, consigam expor as suas ideias e hipóteses e assim partilhem as suas interpretações matemáticas gerando oportunidades de aprendizagem. Sentirem-se seguros é sentirem-se apoiados e encorajados nos seus esforços, tanto pelos colegas como pelo professor (Cabrita, 2010).

Os alunos explicam como resolveram as tarefas com recurso à tabela, referindo, por exemplo:

- Aluno 1: Primeiro coloquei o número que está juntamente com a vírgula na unidade de medida indicada.
- Aluno 2: Coloquei todos os números nas unidades de medida a que pertencem e só depois é que realizei a conversão para a unidade pedida.

Na dinâmica de trabalho que se desenvolveu observam-se as seguintes resoluções:

1. Efectua as seguintes conversões.

1.1. 59,5 hm = 5950 m

1.2. 8,01 cm = 801 mm

1.3. 7,9 m = 0,79 dam

1.4. 0,19 km = 1900 dm

1.5. 1,62 dm = 0,00162 km

1. Efectua as seguintes conversões.

	Km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1.1.	5	9	5	0			
1.2.			8	0	1		
1.3.			7	9			
1.4.			0	1	9	0	0
1.5.			0	0	0	1	6
						2	

**Figura 15:** Exemplo de uma resolução de um aluno

Tal como demonstram as duas resoluções (figura 15) o primeiro aluno não resolve a tarefa recorrendo à tabela, já o segundo aluno recorre à tabela. Alguns alunos não conseguiram colocar os números nas posições corretas da tabela e converter para a unidade de medida pretendida tendo

sendo necessárias várias explicações de resoluções dos colegas bem como uma síntese geral da tarefa em questão por parte da professora.

#### 4.1.2. Tarefa “Construção do metro quadrado”

Numa primeira parte da aula e de forma a motivar os alunos para o conteúdo matemático a ser trabalhado, realizou-se uma atividade de contextualização motivando os alunos para a aprendizagem: “Construção do metro quadrado”. Foi notório que os alunos apreciaram bastante este trabalho de construção. A díade de estágio distribuiu uma ficha de acompanhamento da tarefa e colocou (em papel cenário) um metro quadrado afixado no quadro de giz. À medida que os alunos concluíam a decoração do quadrado com um decímetro quadrado colavam no papel de cenário e aos poucos o metro quadrado começou a ganhar forma (figura 16).



**Figura 16:** Metro quadrado construído pelos alunos

Os alunos evidenciaram compreender que o metro quadrado é um quadrado com 10 dm de lado, ou seja, é constituído por 100 quadrados com 1 decímetro quadrado. É de salientar que estes conteúdos já tinham sido abordados no 3.º ano de escolaridade. A figura 17 ilustra parte de uma ficha de trabalho resolvida por um aluno que serviu de suporte para a tarefa exploratória.

DEPOIS DE CONCLUÍDA A TAREFA, TIRA CONCLUSÕES E REGISTA-AS:

- O quadrado que construí tem um 1 m<sup>2</sup> de área.
- É formado por 100 cm quadrados de um 1 dm<sup>2</sup> de área.
- É 100 vezes maior do que 1 dm<sup>2</sup> e 10 000 vezes maior do que 1 cm<sup>2</sup>.
- 1 dm<sup>2</sup> é a centésima parte de 1 m<sup>2</sup>.
- 1 cm<sup>2</sup> é a centésima parte de 1 dm<sup>2</sup>.
- Para transformar 1 m<sup>2</sup> em dm<sup>2</sup>, multiplica-se por 100.
- Para transformar 1 dm<sup>2</sup> em m<sup>2</sup>, divide-se por 100 cm.
- Para transformar 1 dm<sup>2</sup> em cm<sup>2</sup>, divide-se por 100.
- Para transformar 1 cm<sup>2</sup> em dm<sup>2</sup>, multiplica-se por 100.
- As unidades de medida de área estão na relação de 10 dez para 100.

Figura 17: Ficha de trabalho sobre o metro quadrado

#### 4.1.3. Tarefa “Resolução de uma ficha de trabalho”

Esta tarefa prende-se com a resolução de uma ficha de trabalho sobre medidas de área e conversões. Primeiramente, a professora realizou uma breve revisão oral dos conteúdos mobilizados na ficha de trabalho para que os alunos direcionassem a sua atenção para a leitura das tarefas prosseguindo para o debate das ideias e propostas de resolução. Irão ser analisados, em seguida, duas tarefas onde se verificaram mais dificuldades por parte dos alunos.

Relativamente à tarefa número 4, os alunos rapidamente iniciaram uma troca de ideias sobre o que era solicitado. Em seguida apresenta-se o diálogo estabelecido entre dois alunos:

- Aluno 1: Este exercício é fácil, temos de fazer o mesmo que fizemos para as medidas de comprimento.
- Aluno 2: Nesta tabela os espaços para cada unidade são diferentes.

A partir da observação do aluno 2 a professora envolveu a turma, destacando o seu comentário. Ao relembrar este sistema métrico, as conversões podem ser facilmente traduzidas multiplicando ou dividindo por 100, por exemplo, do metro quadrado para o decímetro quadrado.

Na figura 18 apresenta-se um exemplo que ilustra a tarefa resolvida corretamente por um aluno:

4. Preenche a tabela para fazer as seguintes conversões.

km <sup>2</sup>		hm <sup>2</sup>		dam <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		dm <sup>2</sup>		cm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	
				3	2	0	0	0	0	0	0		
						1	0	0	0				
		7	0	0	0								
								9	8	8	0	0	0
3	0	0	0	0	0								
		1	0	2	0	0	0				0	2	0
			0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
							0	3	0	0	1		
0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0			
									0	2	3	7	0
					0	0	8						

4.1.  $3200 \text{ m}^2 = \underline{32000000} \text{ cm}^2$       4.3.  $0,7 \text{ km}^2 = \underline{7000} \text{ dam}^2$   
 4.2.  $10 \text{ m}^2 = \underline{1000} \text{ dm}^2$       4.4.  $98,8 \text{ dm}^2 = \underline{988000} \text{ mm}^2$

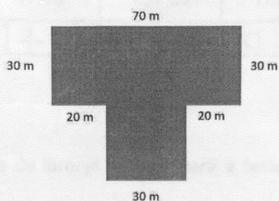
4.5.  $300 \text{ hm}^2 = \underline{30000} \text{ dam}^2$       4.9.  $3001 \text{ cm}^2 = \underline{0,3001} \text{ m}^2$   
 4.6.  $0,2 \text{ cm}^2 = \underline{0,20} \text{ mm}^2$       4.10.  $4,5 \text{ dm}^2 = \underline{0,00000045} \text{ km}^2$   
 4.7.  $1020 \text{ dam}^2 = \underline{102000} \text{ m}^2$       4.11.  $2370 \text{ mm}^2 = \underline{0,002370} \text{ dm}^2$   
 4.8.  $5\,000\,000 \text{ mm}^2 = \underline{0,00050000} \text{ hm}^2$       4.12.  $8 \text{ m}^2 = \underline{0,08} \text{ dam}^2$

Figura 18: Exemplo de resolução da tarefa das conversões

Foi notável que alguns alunos, apesar de admitirem que a tarefa exploratória era mais aliciante, revelaram já alguma destreza na resolução da tarefa proposta. Contudo, a turma mostrou-se bastante heterogênea pois alguns alunos sentiram dificuldade em resolver este tipo de conversões nas medidas de área. A professora rapidamente se aprontou em explicar/ recordar oralmente recorrendo à tabela de conversões. Por esta razão e tendo sido corrigido em conjunto com a turma, não se obteve nenhum exemplo de uma tarefa resolvida erradamente.

Proseguindo com a aula, as tarefas da ficha de trabalho iam aumentando, gradualmente, a sua complexidade. A figura 19 representa um exemplo da tarefa 6 presente na ficha de trabalho (apêndice 6) resolvido por um aluno. Aqui foi notado que os alunos reviram com os colegas que a área de um quadrado e de um retângulo se obtém através do cálculo do produto entre o comprimento e a largura.

6. Observa o seguinte terreno, constituído por um retângulo e um quadrado:



6.1. Calcula o perímetro do terreno apresentado na figura.

$$\begin{array}{r} \text{m)} \quad 70 \quad 30 \quad 20 \quad 30 \\ \quad \quad +30 \quad +30 \quad +20 \quad +30 \\ \hline \quad \quad 100 \quad +60 \quad +40 \quad +60 = 260 \end{array}$$

R.: Tem 260 metros de perímetro.

6.2. Calcula a área do terreno apresentado na figura.

$$A_{\text{ret}} = 70 \times 30 = 2100$$

$$A_{\text{quad}} = 30 \times 30 = 900$$

$$\begin{array}{r} 70 \quad 30 \\ \times 30 \quad \times 30 \\ \hline \quad 00 \quad 00 \\ +210 \quad 900 \\ \hline 2100 \quad +900 = 3000 \end{array}$$

R.: A área é de 3000 metros.

**Figura 19:** Exemplo da tarefa resolvido do cálculo da área e perímetro de uma figura

Tal como podemos verificar, é visível que o aluno calcula o perímetro e a área corretamente de uma figura geométrica com alguma complexidade. Nota-se ainda que o aluno apresenta os dados de forma organizada fazendo distinção do que está a calcular. Contudo, no momento de correção desta tarefa específica da ficha de trabalho ficou evidente que alguns alunos não o conseguiram resolver sem uma primeira explicação por parte das professoras. Em alguns casos, mencionaram não saber distinguir o perímetro de área. Estas dificuldades foram colmatadas através de uma orientação oral para toda a turma, pois a tarefa foi resolvida com todos os alunos explicando, de forma clara, os dados e o processo de resolução. Por esta razão, não há nenhum registo fotográfico desta tarefa mal resolvido.

#### 4.1.4. Tarefa “Construção de unidades cúbicas”

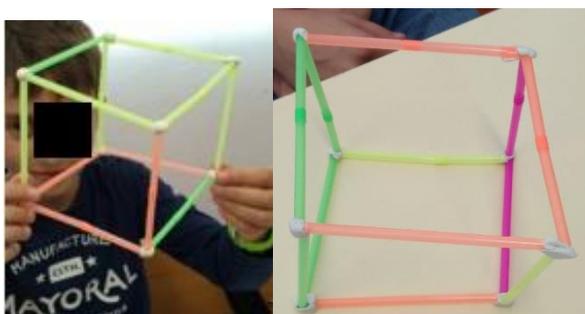
Na realização da atividade exploratória de construção de uma unidade cúbica com um decímetro cúbico, os alunos foram desafiados a construírem eles próprios o sólido em três dimensões com

recurso a palhinhas e plasticina, tal como foi explicado no capítulo três. É fundamental despertar a motivação dos alunos nas várias atividades/ tarefas desenvolvidas, pois espera-se que este aspeto possa contribuir para que as aprendizagens sejam mais significativas e duradouras. No decorrer da atividade foram ouvidos diversos comentários que demonstram o elevado interesse dos alunos na realização deste tipo de atividades, sendo que de destaque os seguintes:

Aluno 1: *Isto é tão giro! Podíamos fazer mais sólidos.*

Aluno 2: *Não sabia que 1 dm<sup>3</sup> ocupava tanto espaço.*

Alunos 3: *Agora já percebi porque é que 1 dm<sup>3</sup> corresponde a 1000 cm<sup>3</sup> é porque cabem 1000 cubinhos daqueles” (apontou para o material multibásico presente na sala de aula).*

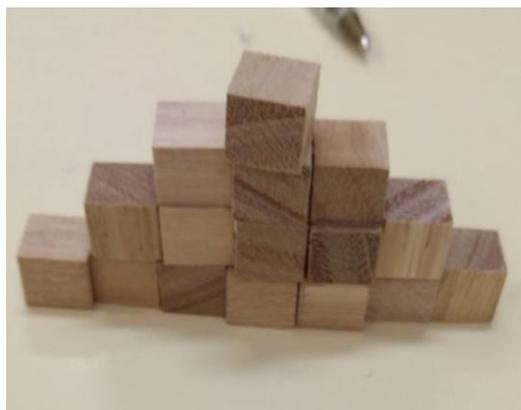
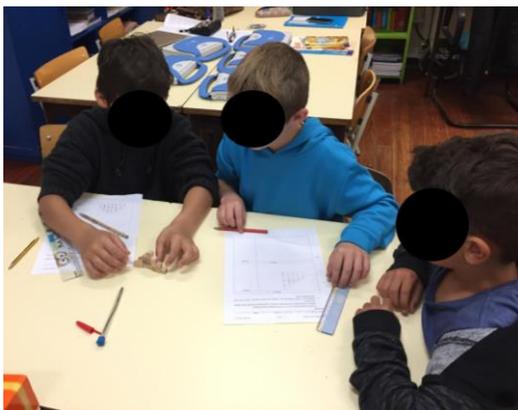


**Figura 20:** Atividade exploratória sobre o volume realizada pelos alunos

Através deste diálogo pode detetar-se que os alunos consideram que a utilização de materiais manipuláveis ajuda na compreensão dos conteúdos matemáticos. Estes revelaram que a tarefa foi bastante interessante na medida em que foram os próprios a construir o seu cubo. Cada aluno levou o seu sólido para casa com o intuito de mostrar aos pais a tarefa realizada.

#### **4.1.5. Tarefa “Construção com material multibásico”**

Dado que um dos objetivos planeados era reconhecer que um corpo ocupa espaço, isto é, um corpo tem volume, procedeu-se a outra atividade exploratória desta vez utilizando material multibásico. Os alunos foram desafiados a construir um emparelhamento com 16 cubos de 1 cm<sup>3</sup> (figura 21). Esta atividade tem como principal finalidade identificar emparelhamentos distintos com o mesmo volume (16 cm<sup>3</sup>).



**Figura 21:** Alunos a explorarem o material multibásico

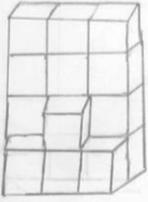
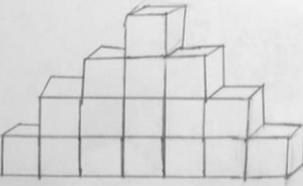
Após a construção dos emparelhamentos, os alunos desenharam na ficha de acompanhamento entregue previamente de forma a sistematizar os conhecimentos, tal como demonstra a figura 21. Em geral, o preenchimento da ficha foi bem conseguida pela totalidade da turma. Seguidamente, apresentaram à turma os seus emparelhamentos sendo que este momento se revelou crucial para mobilizar conhecimentos adquiridos bem como, para desenvolver conhecimentos ao nível da comunicação matemática.

Importa salientar que, de um modo geral, a turma considera vantajoso trabalhar em grupo, preferindo sempre este tipo de trabalho. No desenvolvimento desta tarefa foram-se ouvindo alguns comentários, que se registaram em notas e que revelaram que os alunos se sentiam particularmente motivados e interessados:

- Aluno 1: *Ele está a fazer a construção mais alta de sempre com 16 cm<sup>3</sup>.*
- Aluno 2: *Assim, compreendo melhor esta “matéria”.*

Atividade:

- Constrói um empilhamento com os 16 cubos entregues pela professora.
- Desenha o empilhamento que realizaste e também o empilhamento realizado pelos colegas do teu grupo.
- Sabendo que 1 cubo representa uma unidade de volume, calcula o volume que cada empilhamento ocupa.

Aluno 1	
	<p>Volume:</p> <p>16 unidades abstratas</p>
Aluno 2	
	<p>Volume:</p> <p>16 unidades abstratas</p>

**Figura 22:** Ficha de trabalho de acompanhamento do material multibásico

De facto, foram várias as vantagens que se denotou na realização desta tarefa, pois não só permitiu que os alunos se motivassem para a aquisição de conhecimento na área de Matemática como também aumentou o seu espírito interajuda. Os alunos revelaram também ser bastante criativos nos seus emparelhamentos.

#### 4.1.6. Tarefa “Ficha de trabalho sobre o Volume”

Posteriormente, através de novas tarefas numa ficha de trabalho de mobilização dos conhecimentos os alunos foram desafiados a resolver a ficha individualmente. Analisa-se em seguida a tarefa 8 (presente no capítulo 3) de cálculo do volume de um paralelepípedo retângulo. Os vários tipos de resposta considerados e a respetiva distribuição do número de alunos por tipo de resposta apresentam-se na tabela 19.

Tipo de resposta	Número de alunos
a) Considera o volume como sendo o produto entre o comprimento, a largura e a altura e apresenta todos os cálculos corretos.	18
b) Considera o volume como sendo o produto entre o comprimento, a largura e a altura e apresenta alguns cálculos errados.	1
c) Utilizou outro método.	0
d) Não responde.	0
<b>Nota:</b> dois alunos faltaram nesta aula, amostragem de 19 alunos.	

**Tabela 19:** Tipos de respostas considerados na tarefa 8.1 e número de alunos.

Nas figuras seguintes, explanam-se alguns exemplos de resoluções que traduzem cada um dos dois tipos de resposta a e b, respetivamente.

8) Observa a imagem, descobre o volume ocupado pelo paralelepípedo retângulo e responde as questões.

8.1) Escreve a medida do volume em  $\text{cm}^3$ .

$c = 20 \text{ cm}$   
 $l = 60 \text{ cm}$   
 $a = 8 \text{ cm}$

$$V = c \times l \times a$$

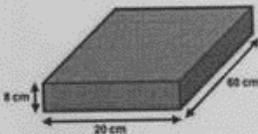
$$\begin{array}{r} 60 \text{ cm} \\ \times 20 \text{ cm} \\ \hline 1200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1200 \text{ cm} \\ \times 8 \text{ cm} \\ \hline 9600 \text{ cm}^3 \end{array}$$

$+ 1200$   
 $\hline 12000 \text{ cm}^3$

8.2) Escreve a medida do volume em  $\text{dm}^3$ .

A medida de volume é  $9600 \text{ cm}^3$ .



**Figura 23:** Exemplo de resolução do tipo a)

Na resolução em cima apresentada, o aluno expõe todos os dados do problema e a respetiva fórmula para calcular o volume do paralelepípedo retângulo. Os cálculos estão todos corretos. O aluno também expressa que já conhece a fórmula e tem alguma facilidade em calcular o volume deste sólido.

8) Observa a imagem, descobre o volume ocupado pelo paralelepípedo retângulo e responde as questões.

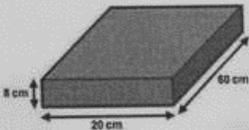
8.1) Escreve a medida do volume em  $\text{cm}^3$ .

$$\begin{array}{r} 120 \\ \times 8 \\ \hline 960 \text{ cm}^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times 20 \\ \hline 1200 \end{array}$$

$960 \text{ cm}^3$

8.2) Escreve a medida do volume em  $\text{dm}^3$ .



**Figura 24:** Exemplo de resolução do tipo b)

Através da figura 24 observa-se que o aluno não apresenta os dados do problema nem a fórmula. O cálculo da área da base está incorreto.

Pela tabela 19 observamos que nesta questão todos os alunos sabem a fórmula de cálculo do volume do paralelepípedo. Este tipo de tarefas foram trabalhadas exaustivamente.

A tarefa seguinte – 8.2 – tem com objetivo realizar uma conversão. Era, então, solicitado que os alunos convertessem o valor obtido na alínea anterior (9 600 cm<sup>3</sup>) para dm<sup>3</sup>. Era esperado que apresentassem o resultado 9,6 dm<sup>3</sup> e desenhassem uma tabela tal como a que é apresentada em seguida.

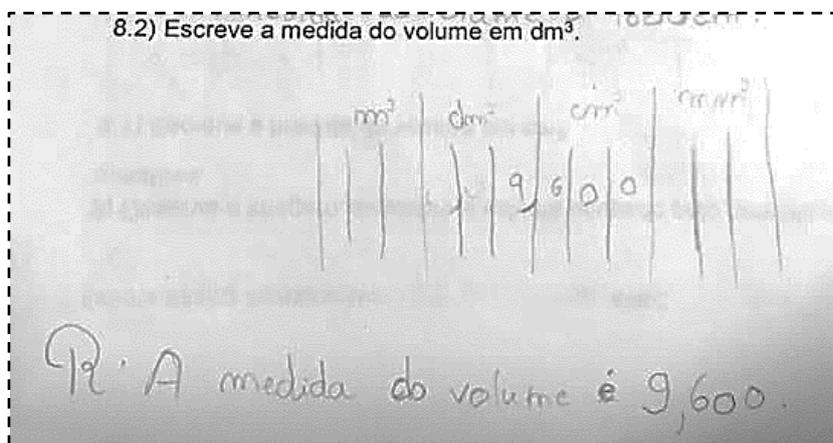
dm <sup>3</sup>			cm <sup>3</sup>		
		9	6	0	0

Os vários tipos de resposta considerados e a respetiva distribuição do número de alunos por tipo de resposta apresentam-se na tabela 20.

Tipo de resposta	Número de alunos
a) Desenha a tabela e converte o valor corretamente.	7
b) Não desenha a tabela e converte o valor corretamente.	3
c) Não desenha a tabela e converte o valor erradamente.	3
e) Não responde.	6
<b>Nota:</b> dois alunos faltaram nesta aula, amostragem de 19 alunos.	

**Tabela 20:** Tipos de respostas considerados na tarefa 8.2 e número de alunos.

No que diz respeito ao primeiro tipo de resposta apresenta-se o seguinte exemplo de resolução:



**Figura 25:** Exemplo de resposta do tipo a)

O aluno converte corretamente a medida que lhe é solicitada. Como podemos observar pela tabela 20 acima apresentada, existe um grande número de alunos que converte com o auxílio de uma tabela de conversões. Esta é uma estratégia ou procedimento matemático que ajuda os alunos a compreender mais facilmente a aplicabilidade de uma conversão.

O segundo tipo de resposta pode ser ilustrado pelo exemplo seguinte:

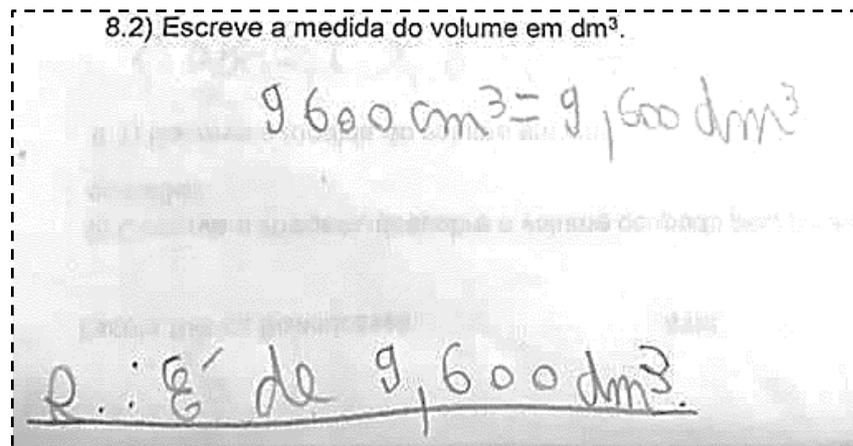


Figura 26: Exemplo de resposta do tipo b)

Nesta resolução, podemos verificar que o aluno já se sente confiante para realizar conversões sem o auxílio da tabela, o que significa que já demonstra uma grande capacidade de visualizar os objetos tridimensionais.

As duas figuras seguintes ilustram dois exemplos de alunos com resposta do tipo c).

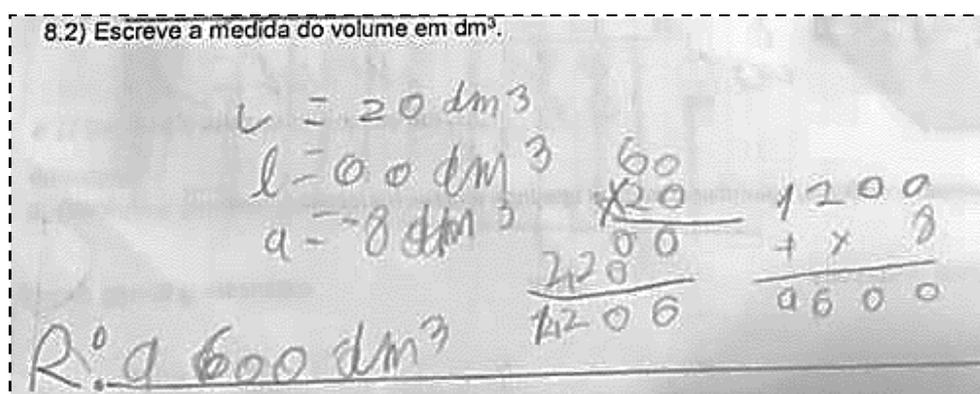
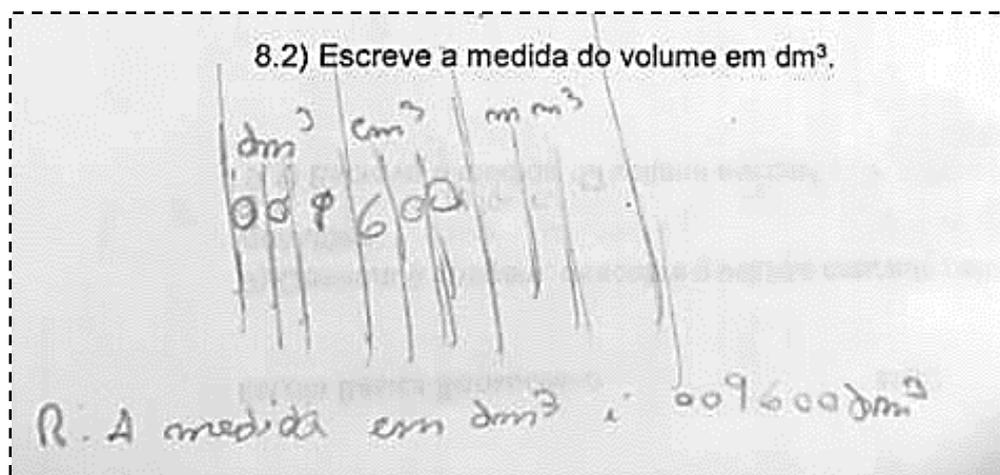


Figura 27: Exemplo da resposta do tipo c)

Nesta resposta, o aluno indica erradamente a conversão das três medidas: comprimento, largura e altura. Pode-se observar que apenas considera os valores obtidos na alínea anterior e altera a unidade envolvida transcrevendo  $\text{dm}^3$  e não  $\text{cm}^3$ . O aluno realiza, ainda dois produtos repetindo o que tinha feito na alínea anterior.

Ainda sob o tipo de resposta c), segue o exemplo:



**Figura 28:** Segundo exemplo de resposta do tipo c)

Com esta resolução verifica-se que o aluno não domina a realização de conversões, persistindo com dificuldades neste tipo de tarefas.

A tarefa seguinte a ser analisado – 10 - remete para o contexto cultural e social. A imagem do camião que ilustra a mesma foi projetada no quadro interativo de forma a facilitar a sua visualização. Os vários tipos de resposta considerados e a respetiva distribuição do número de alunos por tipo de resposta apresentam-se de seguida:

Tipo de resposta	Número de alunos
a) Utiliza a fórmula e calcula o volume, acertando na alínea correta.	10
b) Não apresenta cálculo, mas coloca a alínea da resposta correta.	4
c) Não utiliza a formula corretamente.	4
d) Não apresenta cálculo e coloca a alínea errada.	1
e) Não responde.	0
<b>Nota:</b> dois alunos faltaram nesta aula, amostragem de 19 alunos.	

**Tabela 21:** Tipos de respostas considerados na tarefa 10 e número de alunos.

No que diz respeito ao primeiro tipo de resposta considera-se a seguinte resolução:

10) Qual é o volume máximo da carga transportada por este camião.

Selecione a opção correta.

18 m<sup>3</sup>

27 m<sup>3</sup>

9 m<sup>3</sup>

12 m<sup>3</sup>

$3 \times 2 = 6$   
 $6 \times 3 = 18$

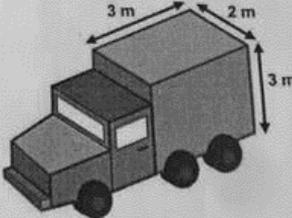


Figura 29: Exemplo do tipo de resposta a)

O aluno ilustrado pela figura 29 demonstra que reconhece a fórmula para calcular o volume de um paralelepípedo retângulo, calculando primeiramente a área da base.

10) Qual é o volume máximo da carga transportada por este camião.

Selecione a opção correta.

18 m<sup>3</sup>

27 m<sup>3</sup>

9 m<sup>3</sup>

12 m<sup>3</sup>

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline 9 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times 2 \\ \hline 18 \text{ m}^3 \end{array}$$

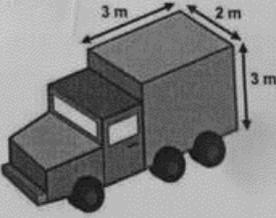


Figura 30: Segundo exemplo do tipo a)

Na resolução presente na figura 30, o aluno não dá prioridade ao cálculo da área da base antes de calcular o volume. Contudo, demonstra que conhece a fórmula do volume do paralelepípedo.

10) Qual é o volume máximo da carga transportada por este camião.

Selecione a opção correta.

18 m<sup>3</sup>

27 m<sup>3</sup>

9 m<sup>3</sup>

12 m<sup>3</sup>

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 4 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 2 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 2 \\ \hline 24 \end{array}$$

o camião transporta 18 m<sup>3</sup>

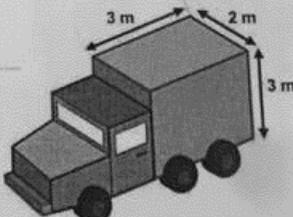


Figura 31: Exemplo de resolução do tipo c)

Neste exemplo (figura 31) o aluno demonstra que não sabe aplicar a fórmula do volume do paralelepípedo. Esta tarefa foi errada por 4 alunos, revelando ainda persistem dificuldades adjacentes a este conteúdo matemático.

Em síntese, pode observar-se que os alunos são bastante heterogêneos. Com a análise dos resultados *indoor* desta investigação, verifica-se que alguns alunos sentiram dificuldades em explicar o seu raciocínio quando as tarefas eram mais complexas. As principais dificuldades dos alunos prenderam-se essencialmente com as conversões quando as tarefas envolviam as medidas de área e de volume, bem como, nas tarefas de volume.

De forma a motivar os alunos para as tarefas a realizar, foi feita sempre uma contextualização dos conteúdos adjacentes ao tópico a lecionar. Os recursos utilizados para esta contextualização foram os mais variados possíveis, desde materiais manipuláveis ao quadro interativo, passando por recursos construídos pelos próprios alunos. A Etnomatemática e a adequação didática revelaram-se uma mais valia no que toca ao planeamento destas tarefas pois, os alunos depararam-se com várias situações quotidianas mobilizando os seus saberes e capacidades (D'Ambrósio, 2002).

## 4.2. Experiência *outdoor* no âmbito do EduPARK

Neste subcapítulo apresentam-se os principais resultados obtidos com a realização da atividade no âmbito do Projeto EduPARK no Parque Infante D. Pedro. Aqui, mostram-se algumas fotografias tiradas no dia da implementação, bem como, algumas respostas presentes no GD que acompanhou toda a atividade.

### 4.2.1. Dificuldades e estratégias dos alunos na Etapa 3: Azulejo

Os alunos começam a etapa colocando no caderno mágico o nome da etapa, que neste caso se denomina por Azulejo (Figura 32).

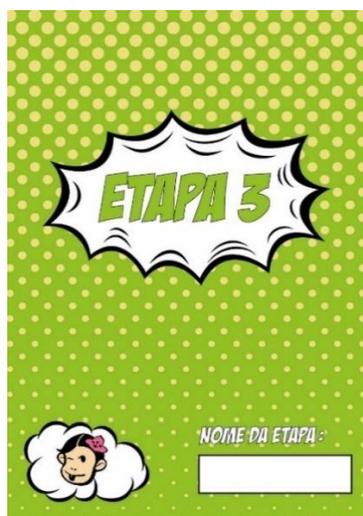


Figura 32: Separador da Etapa 3 no Caderno Mágico

Na análise desta etapa, apresentam-se as estratégias utilizadas e dificuldades dos alunos. Esta é apoiada pelos registos efetuados pelos alunos no caderno mágico (apenas na pergunta 3) e pela observação direta por parte da investigadora.

A tabela 22 apresentada em seguida, exhibe as três questões da Etapa 3 presente no GD. Tal como já foi referido, algumas destas questões remetem para a informação em RA que complementa o seu enunciado.

**1. Na cidade de Aveiro podem-se observar azulejos em diversos locais. Observem os exemplos que estão na Casa de Chá. (informação em formato de áudio)**

1. Quem foram os autores destes painéis de azulejos?

- a) Aleluia e Peixinho
- b) Conceição e Pereira
- c) Pinto e Aleluia
- d) Pinto e Pereira

**Precisam de ajuda? Procurem o marcador junto de um dos azulejos e encontrarão a informação.**

Informação: Do lado Nascente pode-se encontrar um painel de azulejos representativo de uma figura feminina, no varandim um painel de azulejos representando Santo António com o Menino nos braços e a Norte um painel de azulejos com anjos, todas estas obras da autoria de Licínio Pinto e Francisco Pereira (1931). **(RA)**

Do lado Nascente, pode-se encontrar um painel de azulejos entre duas janelas de orientação vertical. Estes representam uma figura feminina como a apresentada na imagem.



2. No caderno mágico encontram alguns azulejos desordenados. Reordenem estes azulejos, da esquerda para a direita e de cima para baixo, de forma a representarem uma parte do painel que observaram que apresenta uma simetria.

- a) 2-1-4-3-5-6
- b) 4-1-2-3-6-5
- c) 3-6-5-2-1-4
- d) 6-3-4-1-2-5

3. Observem novamente o painel de azulejos. Sabendo que cada azulejo é um quadrado com 14 cm de lado, determinem a área do painel?

Usem o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) Inferior a 12 936 cm<sup>2</sup>
- b) Entre 12 940 cm<sup>2</sup> e 12 950 cm<sup>2</sup>
- c) Igual a 12 936 cm<sup>2</sup>
- d) Superior a 12 936 cm<sup>2</sup>

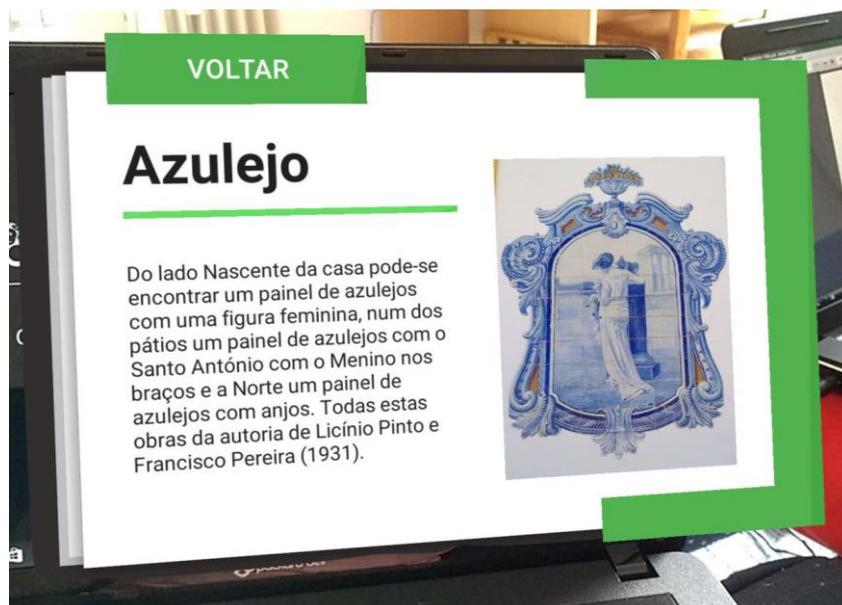
**Tabela 22:** Enunciado das Questões 1, 2 e 3 da Etapa 3

Relativamente a estas questões os alunos responderam com base nos conhecimentos adquiridos ou com recurso à informação presente em RA que continha toda a informação necessária para responderem acertadamente às questões. Por exemplo, a primeira questão tinha como principal objetivo ligar à dimensão histórica da Etnomatemática com o contexto do Parque Infante D. Pedro. Devido ao facto de já ter sido apresentado o contexto aos alunos, os mesmos reconheceram facilmente os azulejos referindo que tinham observado em fotografia na sala de aula.



**Figura 33:** Aluno a experimentar a RA

Os alunos, observando diretamente os azulejos não reconhecem à primeira vista a resposta correta pois no painel de azulejos está assinado Licínio e Pereira, que corresponde a um nome próprio e um apelido, respetivamente. Ora, como nas respostas estão os dois apelidos (Pinto e Pereira) face a esta dificuldade os alunos recorreram à RA (figura 34). De um modo geral, o recurso à RA por parte dos alunos foi a principal estratégia usada para a resposta de algumas questões tendo sido a principal dificuldade a interpretação da informação presente nos marcadores de RA.



**Figura 34:** Exemplo de RA na Etapa do Azulejo

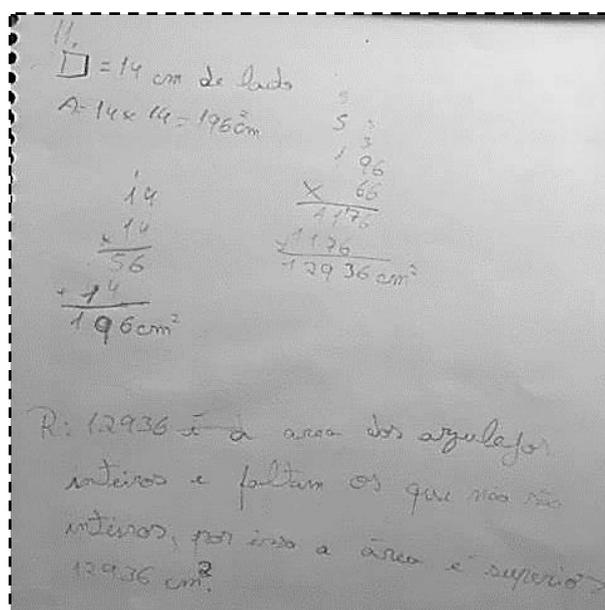
A questão 2, remete para o caderno mágico estando presente um pequeno envelope com algumas imagens para os alunos reordenarem de forma a representarem uma parte do painel, tal como demonstra a figura 35.



**Figura 35:** Alunos no momento de resolução da tarefa com parte de um azulejo

No que toca à questão 3, esta exigia um raciocínio dividido em varias etapas. Primeiramente, os alunos tinham de observar novamente o painel de azulejos verificando que existiam 66 que são quadrados perfeitos. Alguns alunos não compreenderam o que tinham de fazer nesta primeira parte. Por esta razão, foi necessária a orientação do monitor que questionou os alunos direcionando para a contabilização destes quadrados inteiros. Numa segunda parte, os alunos calcularam a área de um azulejo para, assim, multiplicarem pelo total de azulejos presentes. Neste momento, alguns alunos dispersaram, pois, revelaram alguma dificuldade. Contudo, o trabalho em equipa esteve

sempre presente contribuindo para resolução do problema proposto. Tal como observamos na figura 36, pela análise de uma das respostas presentes no GD, os alunos exibem já alguma facilidade em organizar os dados do problema o que simplifica à sua resolução.

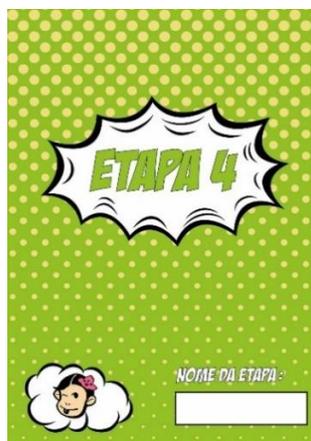


**Figura 36:** Resolução presente no GD

Com a análise do caderno mágico, observa-se que os alunos apenas recorreram ao mesmo na questão 3. De um modo geral, pode-se afirmar que os alunos se preocuparam com a apresentação visual da questão 3, organizando os seus dados para assim a poderem resolver. Contudo, existem resoluções com erros de cálculo.

#### 4.2.3. Dificuldades e estratégias dos alunos na Etapa 4: Rã

A última etapa do Jogo, prende-se com questões essencialmente de cariz de Estudo do Meio, contendo algumas articulações com Matemática nas duas últimas questões. Mais uma vez, era importante que os alunos transcrevessem o nome da etapa e assim recebessem uma pontuação extra de cinco pontos pela conclusão das quatro etapas.



**Figura 37:** Separador da Etapa 4 presente no Caderno mágico

À semelhança da etapa anterior os alunos apresentam registos no caderno mágico apenas na última questão relativa à disciplina de Matemática. As estratégias utilizadas e as dificuldades dos alunos são, mais uma vez, apoiadas pela observação direta por parte da investigadora.

Na tabela 23 estão expostas as 5 questões que compõem a Etapa 4 presente no GD. À semelhança do que acontece nas etapas anteriores, o enunciado das questões é acompanhado com alguma informação extra presente na RA do Jogo.

1. (som da rã)

**De que animal se trata?**

Espaço em branco para os alunos responderem \_\_ \_\_

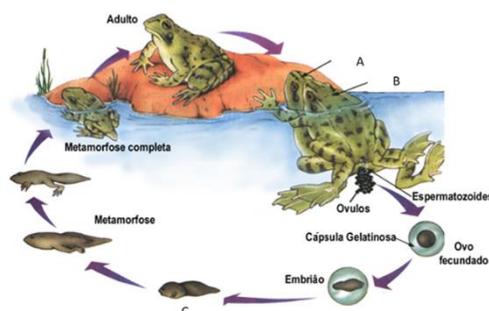
Informação em formato de áudio: *Podem estar escondidos debaixo de uma planta ou na água, mas também podem estar numa pedra a descansar e a aproveitar a sombra. Se não veem o animal e se ainda não sabem, reparem na fotografia.*



2. A rã é um animal vertebrado e... Seleccionem a opção que completa a afirmação corretamente.

- a) Anfíbio
- b) Peixe
- c) Mamífero
- d) Réptil

3. Façam a legenda da imagem.



- a) A- Fêmea, B –Macho, C- girino

b)	A – Girino, B- macho, C- fêmea
c)	A- Macho, B- Fêmea, C- Girino
d)	A – Girino, B – Fêmea, C – Macho
<p><b>4.</b> Uma rã avistou uma mosca a 10 m e quer caçá-la. Quantos saltos dá a rã até chegar à mosca, supondo que em cada salto avança 20 cm?</p> <p>Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.</p>	
a)	50 saltos
b)	30 saltos
c)	25 saltos
d)	60 saltos
<p><b>5.</b> Supondo que o lago é um paralelepípedo retângulo com 1 km de comprimento, 10 m de largura e 5 m de altura. Calculem o volume em m<sup>3</sup>.</p> <p>Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.</p>	
a)	50 000 m <sup>3</sup>
b)	5 000 m <sup>3</sup>
c)	5 00 m <sup>3</sup>
d)	5 m <sup>3</sup>

**Tabela 23:** Enunciado das Questões 1, 2 e 3 da Etapa 4

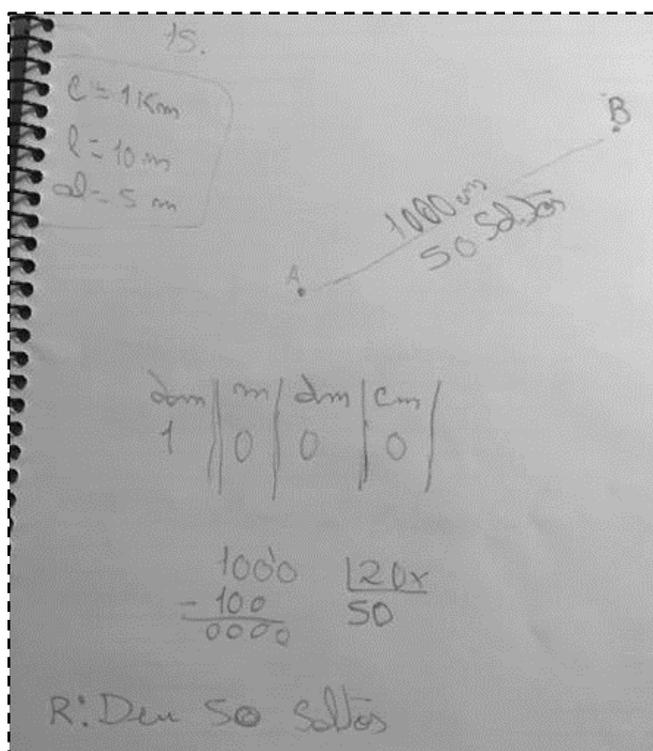
No respeitante às perguntas de Estudo do Meio (1, 2 e 3) os alunos responderam com alguma facilidade. No dia da visita ao parque haviam bastantes rãs no riacho, o que permitiu que observassem o modo como nadavam e como executavam o salto. Simultaneamente com esta observação, ouvia-se o coaxar das rãs. Importa destacar que o som que foi colocado na pergunta 1, foi gravado pelas professoras-investigadoras numa das visitas ao parque na fase de desenho das tarefas, bem como o vídeo da rã a saltar para o lago. Os alunos sempre que sentiram necessidade recorreram ao marcador presente na figura 38 para verificar a informação extra presente na RA.



**Figura 38:** Marcador presente na zona do riacho para a Etapa 4

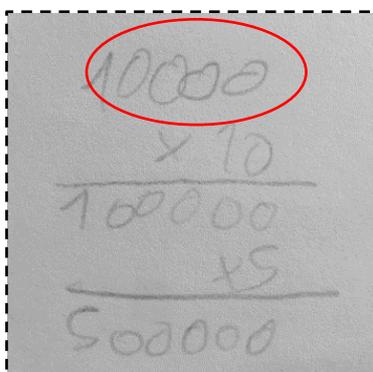
Esta etapa foi alvo de grande motivação por parte dos alunos, sendo que alguns se mostraram bastante interessados ao observar o comportamento das rãs no seu habitat natural.

Relativamente à questão 4, na figura 39 apresenta-se um raciocínio utilizado por parte de um grupo de alunos. Estes recorrem à representação através de um esquema da situação problema, realizaram as devidas conversões e estando os cálculos da divisão corretos. Aqui, pode-se verificar que tal como foi abordado nas tarefas *indoor*, os alunos optam pela tabela na resolução de conversões.



**Figura 39:** Resolução presente no Caderno Mágico

Na ultima questão do GD, os alunos manifestaram alguma facilidade no cálculo de volumes, particularmente no do paralelepípedo retângulo. No entanto, nas conversões os alunos erraram quando reduziram km a m, referindo que  $1 \text{ km} = 10.000 \text{ m}$ , como ilustra a figura 40.



**Figura 40:** Resolução incorreta presente no Caderno mágico

Nas resoluções aqui representadas (figura 41 e 42), os alunos resolvem primeiro apresentando os dados e seguidamente aplicam a fórmula corretamente.

5.  
 $1 \text{ Km} = \text{compri}$   
 $10 \text{ m} = \text{larg}$   
 $5 \text{ m} = \text{alt}$

$1 \text{ Km} = 1000 \text{ m}$

$1000 \times 10 \times 5 = 10000 \times 5 = 50000$

**Figura 41:** Resolução presente no Caderno Mágico

$c = 1 \text{ Km}$   
 $l = 10 \text{ m}$   
 $a = 5 \text{ m}$

$1 \text{ Km} = 1000 \text{ m}$

$V_{\square} = c \times l \times a$   
 $= 1000 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 5 \text{ m}$   
 $= 50000 \text{ m}^3$

R: O volume é  $50000 \text{ m}^3$

1000
× 10
-----
0000
+ 1000
-----
10000
× 5
-----
50000 m

**Figura 42:** Resolução presente no Caderno mágico

Em síntese, pode observar-se que os alunos se envolveram na construção das aprendizagens estimulando a sua participação na atividade em grupo e deixando de parte os seus receios. O *Mobile Learning* combinado com o mundo virtual e real, revelou-se uma prática educativa que motiva os alunos. As principais dificuldades prenderam-se essencialmente com as tarefas mais complexas, particularmente, a questão 3 da Etapa 3. A Etnomatemática e a adequação didática, mais uma vez, revelaram-se uma mais valia no que toca ao planeamento destas tarefas pois, foi bastante aliciante e desafiante desenvolver um GD que fosse aplicado fora da sala de aula.

#### 4.2.4. Fim da atividade

A atividade, de um modo geral, correu ainda melhor do que o esperado. Os alunos reagiram com muita interesse ao que iam encontrar no Parque Infante D. Pedro, e simultaneamente, aprender neste contexto. Ao contactarem com realidades diferentes da sala de aula contribuiu para criar uma grande motivação por parte destes alunos para a realização das tarefas propostas. Foi curioso observar que, com estas idades a preocupação principal dos alunos se prendia em acertar o maior número de questões e não em acabar primeiro o jogo.

Deste modo, foi possível identificar vários momentos de concentração em grupo e individual. Os alunos foram ainda bastante cumpridores e mostraram-se cuidadosos com os telemóveis fornecidos pelo projeto, respeitando as regras que foram estabelecidas aquando da preparação da visita, particularmente na troca do telemóvel pelos elementos do grupo. Por outro lado, a transposição de alguns conceitos adquiridos no contexto *indoor* para este contexto *outdoor* também superou as expectativas, sendo que os alunos acertaram bastantes perguntas (anexo 3). Verificamos que a equipa vencedora apenas errou uma pergunta e, curiosamente, foi a última equipa a terminar o jogo (figura 43).



**Figura 43:** Equipa vencedora com as medalhas

#### 4.2.5. Consolidação das questões realizadas *outdoor*

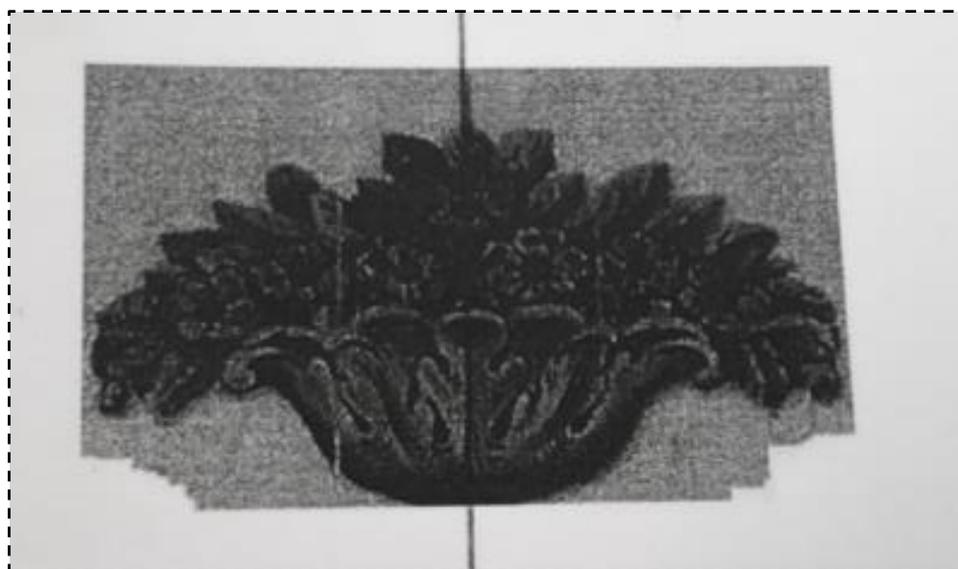
Com o objetivo de analisar até que ponto persistiram dificuldades e de forma a comparar os procedimentos dos alunos em contexto *outdoor* e *indoor* foi elaborada uma pequena ficha de trabalho com algumas tarefas presentes na atividade, aos quais os alunos revelaram aparentemente mais dificuldades.

No que toca à primeira tarefa ilustrada na figura 44, referente à Etapa 3 seleccionei o exemplo da figura 45, pois a maioria dos alunos respondeu acertadamente.

3. Assinala na imagem seguinte um eixo de simetria.



**Figura 44:** Tarefa 3 realizada *indoor* após a atividade no parque



**Figura 45:** Exemplo de resolução

4. Observem novamente o painel de azulejos.



Sabendo que cada azulejo é um quadrado com 14 cm de lado e que o painel possui 66 azulejos inteiros, determinem a área do painel?

**Figura 46:** Tarefa 4 realizado *indoor*

Relativamente à tarefa 4 ilustrado na figura 46 da Etapa 3 foram registados os seguintes tipos de resposta de acordo com a tabela 23.

Tipo de resposta	Número de alunos
a) Aplica a fórmula e calcula corretamente.	5
b) Aplica a fórmula, mas apresenta erros de cálculo.	4
c) Resolve de forma incorreta	10
d) Não resolve a tarefa	1

**Tabela 24:** Tipos de respostas considerados na questão 4 e número de alunos

Os resultados desta tarefa comprovam que ainda prevalece uma confusão quando são tarefas que requerem mais de um passo para a sua resolução. Duas das respostas que mais se aproximaram da pretendida, foram resolvidas com raciocínios distintos. A figura 47 apresenta uma resposta correta recorrendo a linguagem pictórica com uma representação iónica (desenho), já na figura 48 são apresentados os dados dos problemas e os cálculos efetuados.

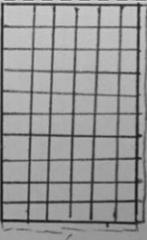
determinem a área do painel?

$6 \times 10 = 60$   
 $6 \times 11 = 66$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 11 \\ \hline 14 \\ + 140 \\ \hline 154 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 6 \\ \hline 84 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 154 \\ \times 84 \\ \hline 616 \\ + 1232 \\ \hline 12936 \text{ cm}^2 \end{array}$$



R: A área do painel é de 12936 cm<sup>2</sup>

**Figura 47:** Primeiro exemplo de resposta do tipo a)

$$\begin{array}{r} 14 \times 11 = 196 \text{ cm}^2 \\ \times 14 \\ \hline 56 \\ 14 \\ \hline 196 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 196 \text{ cm}^2 \\ \times 66 \\ \hline 1176 \\ + 1176 \\ \hline 12936 \text{ cm}^2 \end{array}$$

A = 12936 cm<sup>2</sup>

**Figura 48:** Segundo exemplo de resposta do tipo a)

Tal como já foi mencionado, grande parte dos alunos demonstram algumas dificuldades em concluir que é solicitado a área de um azulejo para assim obter a área dos 66 azulejos. Alguns alunos não resolveram através da fórmula da área, confundindo com o perímetro, o que demonstra que ainda prevalece alguma confusão entre estes dois conceitos (figura 49).

determinem a área do painel?

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 4 \\ \hline 56 \end{array}$$

14 cm de lado

$$\begin{array}{r} 66 \\ \times 56 \\ \hline 396 \\ + 330 \\ \hline 3696 \end{array}$$

R: É maior que 3696

**Figura 49:** Exemplo de resolução do tipo c)

Por outro lado, grande parte dos alunos que não resolveram corretamente esta mesma questão, apenas calcularam o produto entre 14 e 66, não calculando a área do azulejo (figura 50). Penso que este erro, se deve não só a falta de atenção como também a alguma confusão quando o enunciado é extenso e com alguns dados a reter. Os alunos demonstram, assim, pouca capacidade na interpretação dos enunciados das questões.

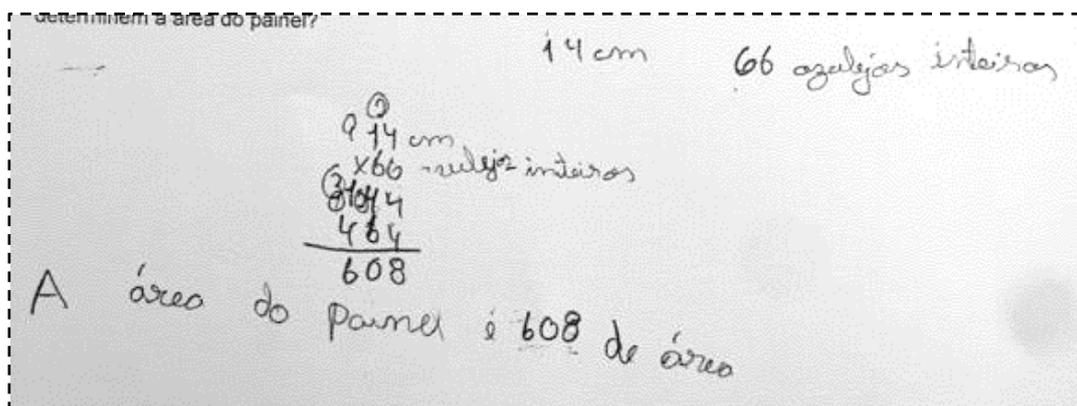


Figura 50: Exemplo de resolução do tipo c)

No que toca à tarefa 4 - *Uma rã avistou uma mosca a 10 m e quer caçá-la. Quantos saltos dá a rã até chegar à mosca, supondo que em cada salto avança 20m?* - os alunos resolveram a questão de diversas formas.

Tipo de resposta	Número de alunos
a) Realiza a conversão e apresenta os cálculos corretos.	15
b) Realiza a conversão erradamente, mas apresenta cálculos corretos.	1
c) Resolve de forma incorreta	4
d) Não resolve a tarefa.	0

Tabela 25: Tipos de respostas considerados na questão 4 e número de alunos

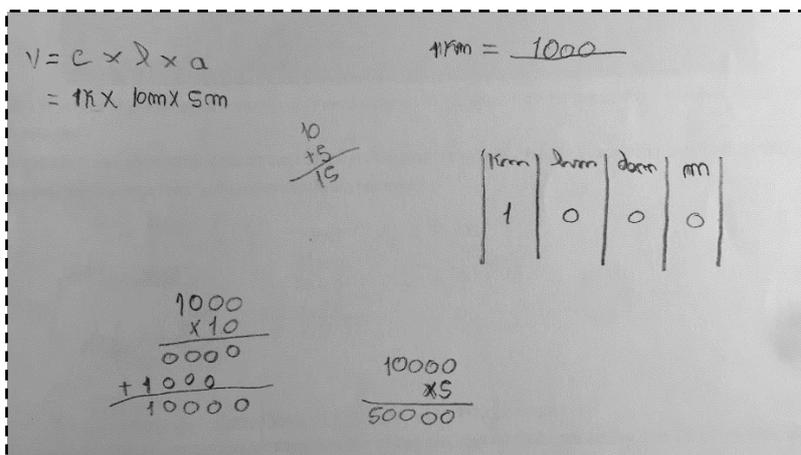
As conclusões retiradas nesta questão pela maioria dos alunos, refletem um entendimento no que toca à realização de conversões recorrendo a raciocínios variados, nomeadamente à linguagem pictórica, particularmente à representação icónica (figura 51) e à proporcionalidade direta (figura 52).



Tipo de resposta	Número de alunos
a) Aplica a fórmula e calcula corretamente.	12
b) Resolve de forma incorreta.	6
c) Não resolve a tarefa.	2

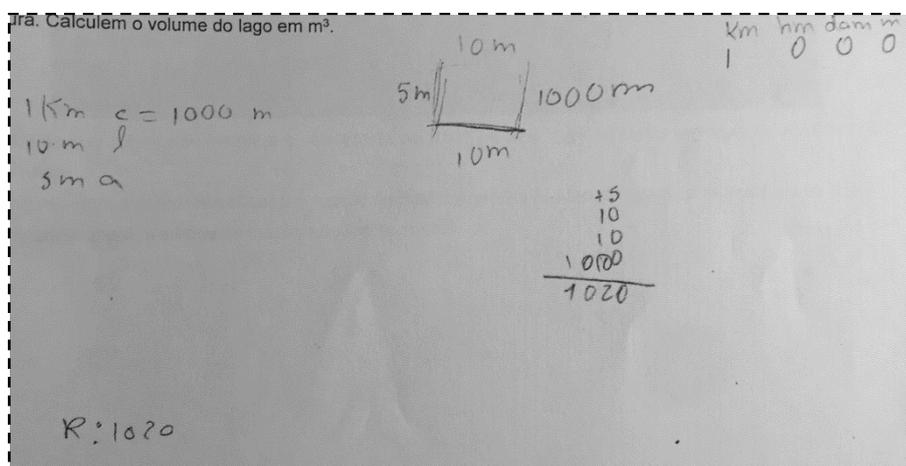
**Tabela 26:** Tipos de respostas identificados na questão 5 e número de alunos

Assim destaca-se na figura 54 um exemplo de uma resposta correta e com os dados organizados.



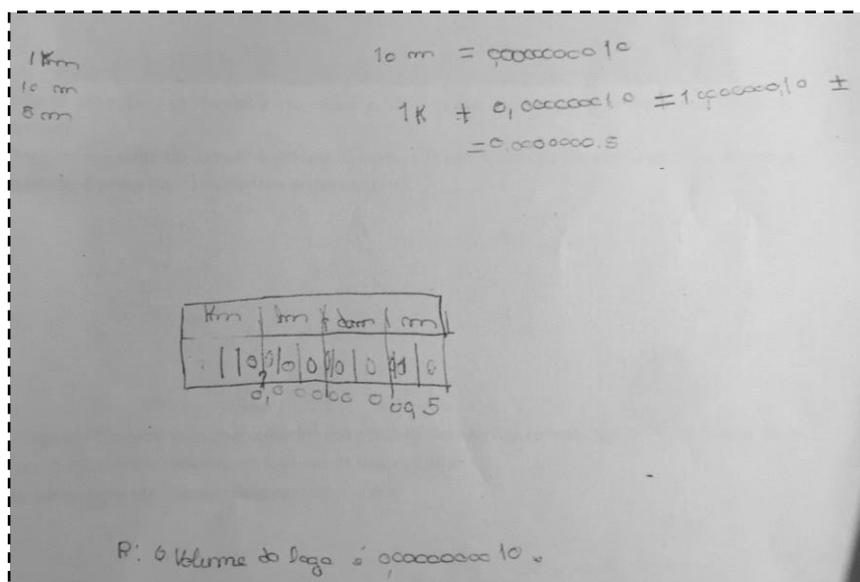
**Figura 54:** Exemplo de uma resposta do tipo a)

Contudo, alguns alunos revelam ainda algumas dificuldades que se prendem essencialmente com a distinção entre perímetro, área e volume (figura 55).



**Figura 55:** Exemplo de uma resposta do tipo b)

Por outro lado, como se pode verificar na figura 56, o aluno demonstra ainda dificuldades em realizar corretamente conversões. No entanto, é explícito que o aluno sabe que a utilização da tabela facilita este processo.



**Figura 56:** Exemplo de resposta do tipo c)

Esta ficha de trabalho, permitiu que fossem analisadas as dificuldades dos alunos resolvendo em context *indoor* as tarefas presentes no GD. Com isto, foi possível perceber que de um modo geral os alunos compreenderam o que era solicitado nas questões. Contudo, ainda persistiram com dificuldades na tarefa 3 da Etapa 3. De forma a minimizar estas dúvidas, a professora projetou a imagem do azulejo e resolveu a questão de forma clara e precisa, juntamente com a turma. À medida que prosseguia na sua resolução questionavam-se os alunos para um levantamento de ideias, proporcionando interações não só professor- alunos mas também, aluno-aluno.

### 4.3. Análise das expectativas dos alunos

No dia da visita, dia 16 de maio, os alunos encontraram-se na escola às 9h, tal como planeado. Como a partida era só às 9h30 e dado o entusiasmo dos alunos, tornou-se relevante conhecer as suas expectativas relativamente ao que iria acontecer no Parque Infante D. Pedro. Assim, os alunos em duas linhas responderam às questões:

- O que achas que vai acontecer?
- Qual pensas ser a tua maior dificuldade?

Após uma análise das expectativas dos alunos, confirmamos um grande entusiasmo por parte dos alunos na atividade. Depois, da contextualização realizada no dia anterior os alunos já estão familiarizados sobre o Parque e sobre o conceito do Projeto. As citações que se seguem revelam alguns pensamentos dos alunos sobre como iria ser a visita.

**Aluno 2:** *Acho que vai ser divertido. E também que vai ser interessante [...].*

**Aluno 3:** *Eu acho que vou gostar da atividade, vai ser divertido [...].*

**Aluno 11:** *Eu acho que vai ser muito divertido, vai ser a primeira vez que eu vou [...].*

**Aluno 5:** *Eu acho que vai ser muito divertido.*

**Aluno 7:** *[...] Muita correria.*

**Aluno 10:** *Acho que vai ser muito muito divertido e que vou aprender muito.*

**Aluno 14:** *[...] Eu acho que vou gostar e tenho potencial de ganhar!*

**Aluno 15:** *Eu acho que vou gostar de tudo.*

**Aluno 16:** *Vou gostar de ir porque vai ser uma experiência nova e também vai ser divertido.*

**Aluno 17:** *Acho que vou adorar [...].*

**Aluno 18:** *O melhor vai ser o passeio [...].*

Importa ainda referir que grande parte dos alunos afirma que a sua maior dificuldade prende-se com conteúdos ligados à área de Matemática. De forma a ilustrar o que foi referido dá-se destaque as seguintes citações:

**Aluno 2:** *[...] vou ter dificuldade em matemática.*

**Aluno 4:** *A dificuldade que eu posso ter é algumas contas.*

**Aluno 6:** *[...] vou ter dificuldades na matemática.*

**Aluno 8:** *[...] a minha dificuldade é calcular áreas e isso.*

**Aluno 9:** *[...] vou ter dificuldades na matemática.*

**Aluno 17:** *[...] A minha maior dificuldade vai ser calcular o volume.*

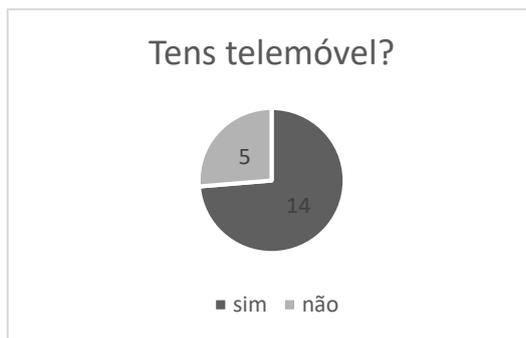
#### **4.4. Análise dos inquéritos por questionário**

Neste subcapítulo são apresentados os dados recolhidos acerca do inquérito por questionário preenchido por 19 alunos da turma do 4.º ano de escolaridade. Dos 19 inquiridos, 10 eram do sexo masculino e 9 do sexo feminino. Importa salientar que a turma é constituída por 21 alunos, dos quais dois não realizaram a atividade por razões pessoais.

O questionário intitulado como “À conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro” (apêndice 3) divide-se em tres partes, sendo que apenas a parte 1 e 2 será alvo de análise neste subcapítulo, pois a parte 3 destina-se a dados a recolher pela equipa do projeto EduPARK.

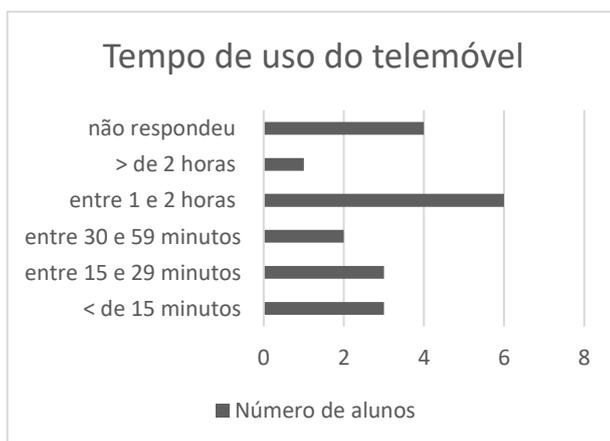
A parte 1 foi desenvolvida com o fito de construir o perfil de cada participante, particularmente, na análise do uso das tecnologias, como por exemplo o uso do telemóvel, no dia-a-dia.

A partir da análise realizada ao gráfico 1, em baixo, verifica-se que 14 alunos já têm telemóvel para uso pessoal.

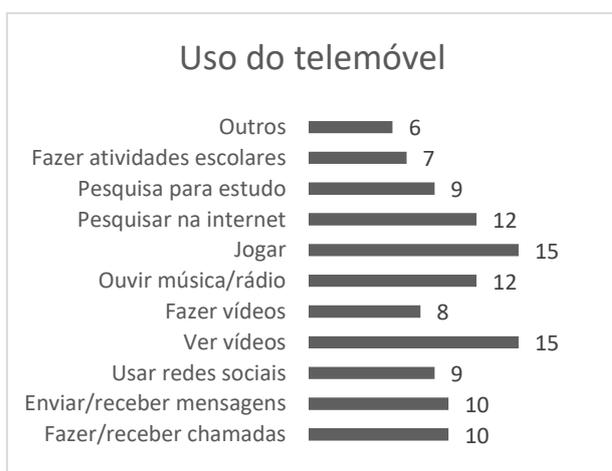


**Gráfico 1:** Número de alunos com e sem telemóvel

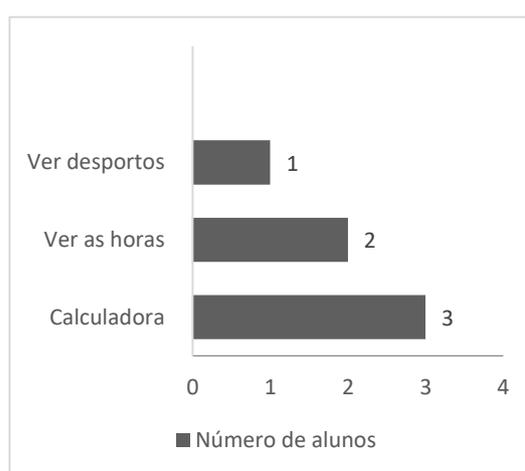
A maioria dos alunos (6) responde ainda que usa o telemóvel entre 1 a 2 horas por dia (gráfico 2), e que esse tempo é passado maioritariamente a ver vídeos, jogar e ainda pesquisar na internet (gráfico 3). Estes alunos destacam ainda que gostam de utilizar o telemóvel para recorrer à calculadora, informarem-se das horas e ver desporto (Gráfico 4). Os alunos que não responderam correspondem aos alunos que não possuem telemóvel.



**Gráfico 2:** Tempo de uso do telemóvel por dia

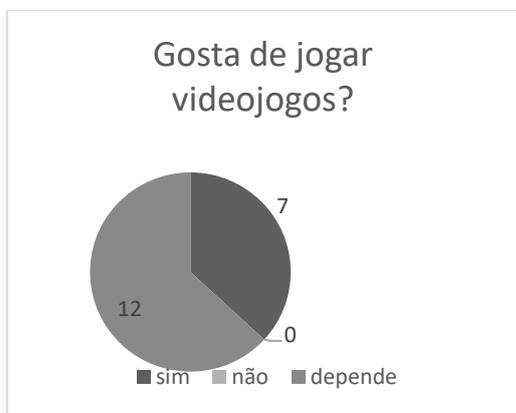


**Gráfico 3:** Categorias de uso do telemóvel



**Gráfico 4:** Opções escolhidas pelos alunos na categoria outros

Constata-se, ainda que todos os alunos gostam de jogar videojogos dependendo do jogo (gráfico 5), sendo que os jogos de estratégia e de ação/ aventura estão no topo das suas preferências (gráfico 6).



**Gráfico 5:** Opinião sobre videojogos



**Gráfico 6:** Preferências dos tipos de videojogos

Os gostos dos alunos relativamente ao que gostam de ver nos videojogos é muito variado. Analisando o gráfico abaixo apresentado, conclui-se que os alunos gostam de perceber que podem chegar cada vez a níveis mais elevados, a pontuação que adquiriram até ao momento, os emblemas colecionados e a lista de jogadores e pontuação (gráfico 7).



**Gráfico 7:** Gostos dos alunos nos videojogos

A parte 2 do inquérito por questionário tem como objetivo responder às questões norteadoras da investigação:

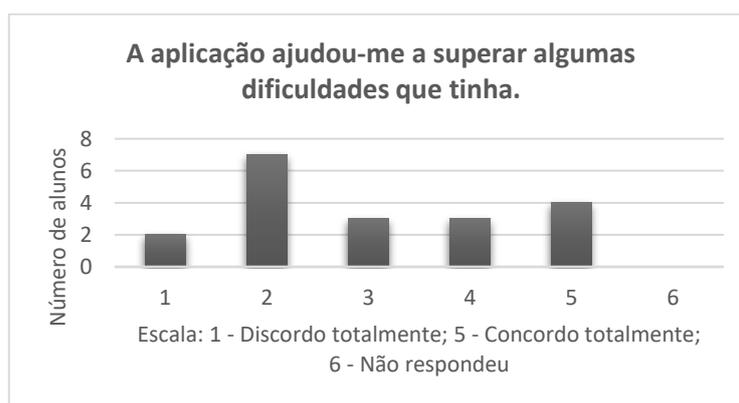
**Q1:** De que modo é que o Projeto EduPARK com foco na exploração do GD implementado motiva os alunos para aprendizagens?

**Q2:** Qual o contributo do projeto EduPARK para minimizar dificuldades ao nível da resolução de tarefas envolvendo Matemática e Estudo do Meio?

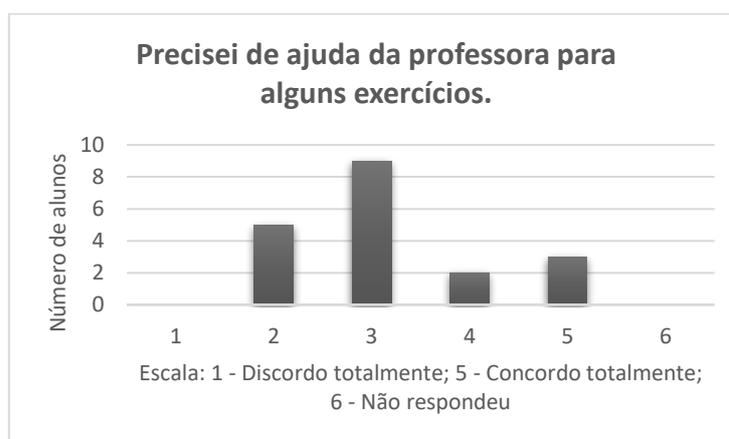
**Q3:** Como relacionar do ponto de vista didático os contextos formais e não formais para a mobilização/construção de conhecimentos das áreas de Matemática e de Estudo do Meio?

Com o objetivo de dar resposta à questão de investigação – “Qual o contributo do projeto EduPARK para minimizar dificuldades ao nível da resolução de tarefas envolvendo Matemática e Estudo do Meio?” – foram apresentadas e analisadas as respostas dadas pelos inquiridos a algumas questões do inquérito por questionário, estes dados foram transformados em gráficos de barras com o objetivo de facilitar a visualização dos dados.

De forma a tentar perceber especificamente as dificuldades sentidas pelos alunos, foram realizadas algumas questões que visam explorar este fator. Quando questionados especificamente sobre: “A aplicação ajudou-me a superar algumas dificuldades que tinha” podemos observar pelo gráfico 8 que 7 alunos respondem que parcialmente selecionando o nível dois e 5 alunos concordam totalmente. Com esta análise do gráfico conclui-se que apenas 2 alunos discordam totalmente da afirmação. Relativamente à questão quatro do questionário: “Precisei de ajuda da professora para alguns exercícios”, pela análise do gráfico 9, conclui-se que 47% afirma que necessitou de alguma ajuda, 26% quase nenhuma e 15% bastante ajuda.

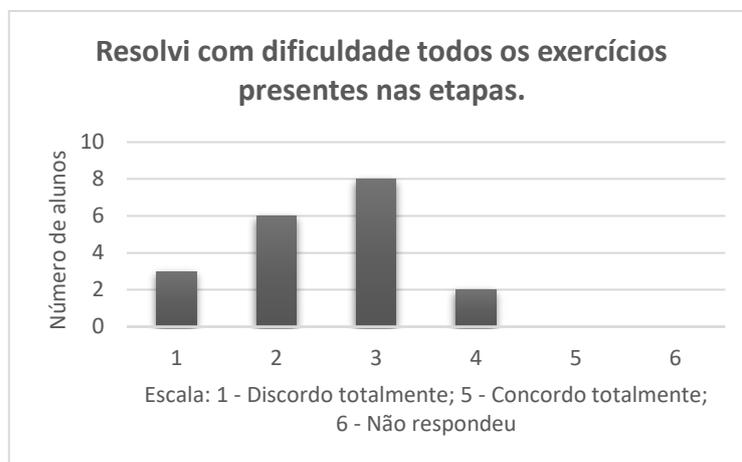


**Gráfico 8:** Resultados referentes à questão 2



**Gráfico 9:** Resultados referentes à questão 4

Ainda sobre as dificuldades sentidas pelos alunos, pela análise do gráfico 10: “Resolvi com dificuldade todos os exercícios presentes nas Etapas” pode-se dizer que a grande maioria dos alunos afirma que resolveu as tarefas com pouca ou nenhuma dificuldade.

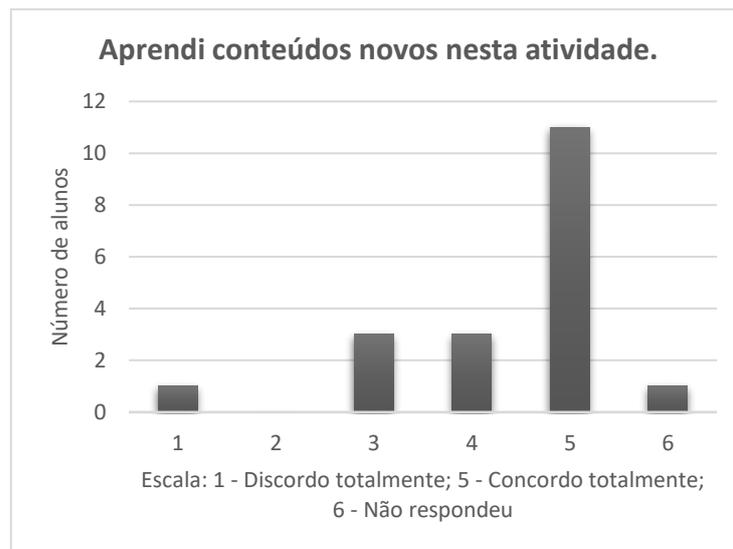


**Gráfico 10:** Resultados referentes à questão 5

As aprendizagens adquiridas também foram alvo desta investigação para poder responder à questão supracitada. Assim, analisando os dados apresentados no gráfico 11 relativo à afirmação “Aprendi com este jogo” pode-se dizer que estes dados evidenciam que, segundo a opinião dos alunos, apenas um não aprendeu com este jogo, dois aprenderam pouco e os restantes aprenderam bastante. Para complementar esta informação os alunos foram ainda questionados se tinham aprendido conteúdos novos com a atividade. Pela, a análise do gráfico 12, verifica-se que todos os alunos afirmam ter aprendido conteúdos novos ao longo da atividade, à exceção de um aluno que não respondeu e outro aluno que afirma que não aprendeu nada de novo.

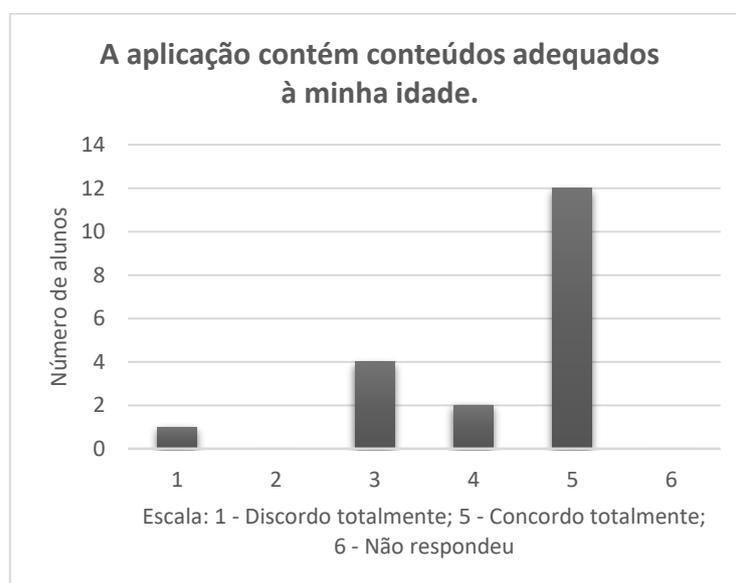


**Gráfico 11:** Resultados referentes à questão 6



**Gráfico 12:** Resultados referentes à questão 13

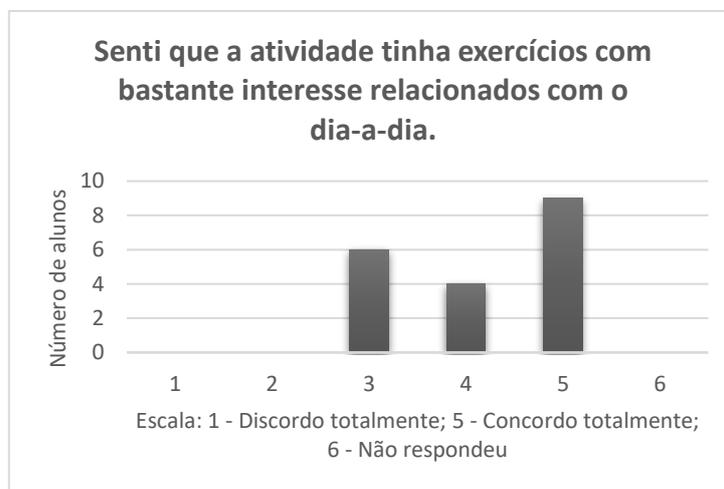
Cruzando estas informações com o gráfico 13 respeitante à afirmação “A aplicação contém conteúdos adequados à minha idade” observa-se que aproximadamente 73% da turma concorda com esta afirmação, ou seja, a sua maioria. Assim, pode-se concluir que os alunos aprenderam bastante com a atividade uma vez que os conteúdos estavam adequados à sua idade.



**Gráfico 13:** Resultados referentes à questão 8

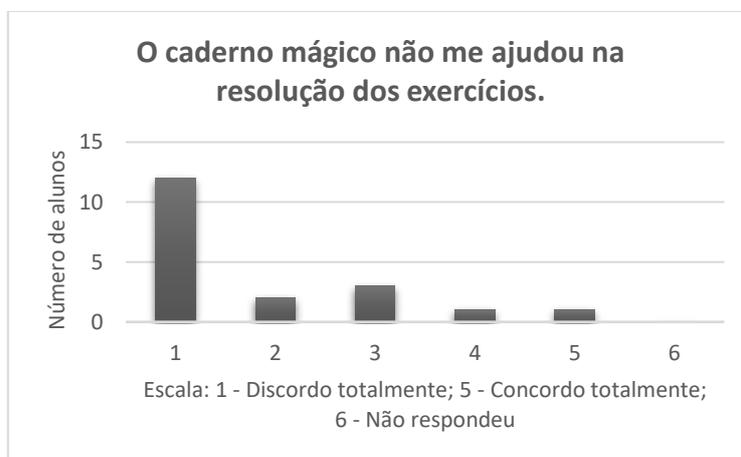
Em relação à questão: “Senti que a atividade tinha exercícios com bastante interesse relacionados com o dia-a-dia” esta remete para a Etnomatemática, também alvo de investigação neste trabalho. Nenhum aluno discordou desta afirmação, sendo que todos sentiram que algumas tarefas estavam diretamente relacionadas com o quotidiano. Relacionando este gráfico com os gráficos 11 e 12,

pode-se também perceber que, visto que nenhum aluno colocou o nível 1 e 2, pode existir um grande equilíbrio na aprendizagem dos alunos no que toca a conhecimentos que remetem para o quotidiano do aluno.



**Gráfico 14:** Resultados referentes à questão 9

Em relação ao caderno mágico, aproximadamente 73% dos alunos discorda com a afirmação: “O caderno mágico não me ajudou na resolução dos exercícios”. Apenas um aluno concorda totalmente com a afirmação. Assim, conclui-se que este caderno se revelou essencial para a concretização das tarefas que pauteiam o GD.



**Gráfico 15:** Resultados referentes à questão 12

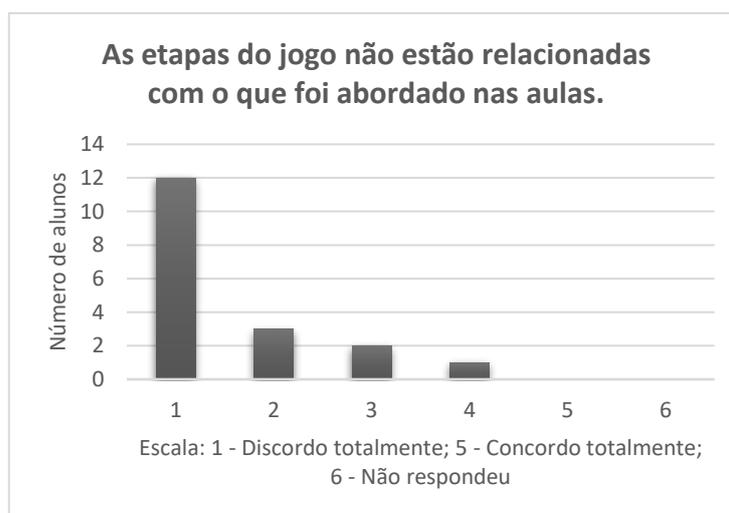
Relativamente à questão sobre cooperação e debate de ideias, 84% dos alunos afirma que sim, enquanto apenas 16% nega a afirmação. Com esta afirmação percebe-se mais uma vez a importância deste trabalho colaborativo. Nestas aprendizagens no exterior revela-se essencial uma cooperação equilibrada entre os elementos do grupo. Pela observação direta também foi possível perceber que os grupos mostraram mais trabalho colaborativo foram os grupos que atingiram uma melhor pontuação no jogo (anexo 3).



**Gráfico 16:** Resultados referentes à questão 14

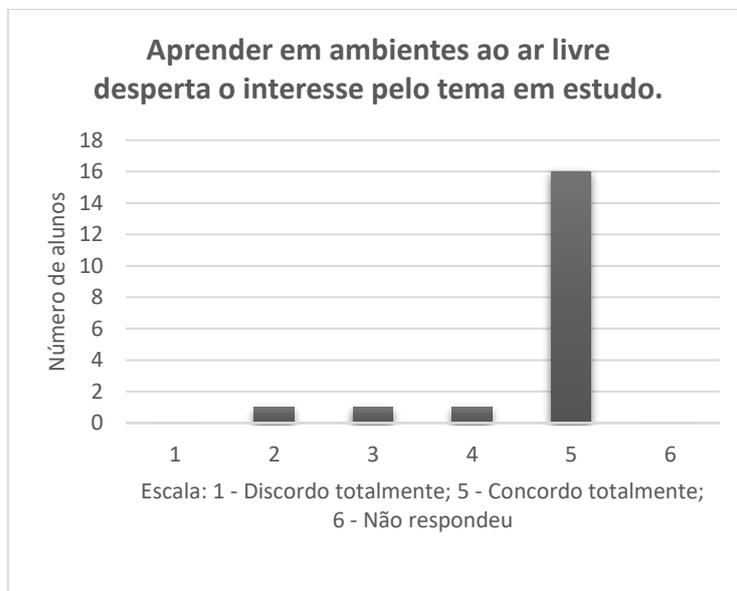
Em seguida seguem os exemplos dos gráficos analisados que respondem à questão problema: “De que modo é que o Projeto EduPARK com foco na exploração do GD implementado motiva os alunos para aprendizagens?”

Com o objetivo de compreender a opinião concreta dos alunos acerca do jogo desenvolvido pelo Projeto EduPARK, realizou-se três questões chave. A primeira prende-se com as etapas do jogo tentando-se perceber se os alunos consideram que estas se adequaram ao que foi abordado em sala de aula. Pela análise do gráfico 17 é de revelar que cerca de 63% dos alunos da turma discordam totalmente que as etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas. Por este motivo pode-se afirmar que, na opinião dos alunos, as escolhas das questões para as etapas do jogo foram selecionadas adequadamente à sua idade e de acordo com o Programa para o 4.º ano de escolaridade, o que aumenta a sua motivação para a concretização da atividade.



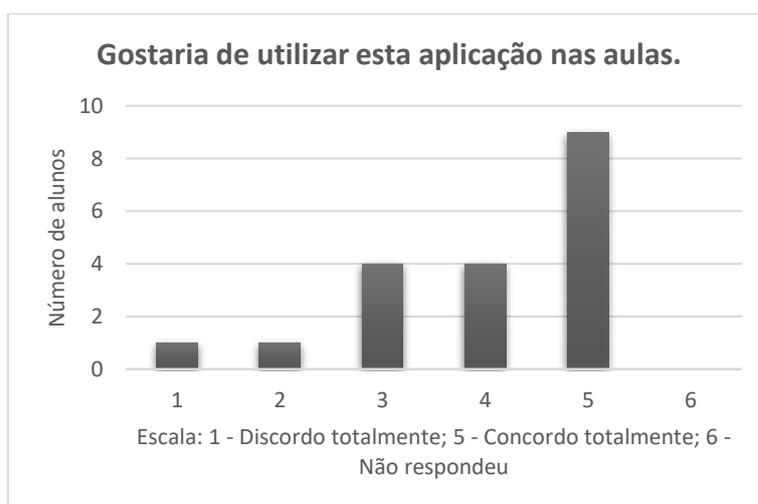
**Gráfico 17:** Resultados referentes à questão 3

Quanto à questão: “Aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo” mais uma vez interligada com a Etnomatemática, a grande maioria dos alunos concorda com a afirmação. D’ Ambrósio (2002) aponta que um dos objetivos da Etnomatemática consiste em estudar os saberes matemáticos locais e aproveitar estes saberes populares, integrando-os no currículo escolar.



**Gráfico 18:** Resultados referentes à questão 18

Os alunos foram, ainda, questionados sobre se gostariam de utilizar a aplicação utilizada no Projeto EduPARK nas aulas, nomeadamente no que toca à RA. Com a análise do gráfico pode-se afirmar que apenas um aluno sente que não gostaria de utilizar e que cerca de 68% concorda com a afirmação.



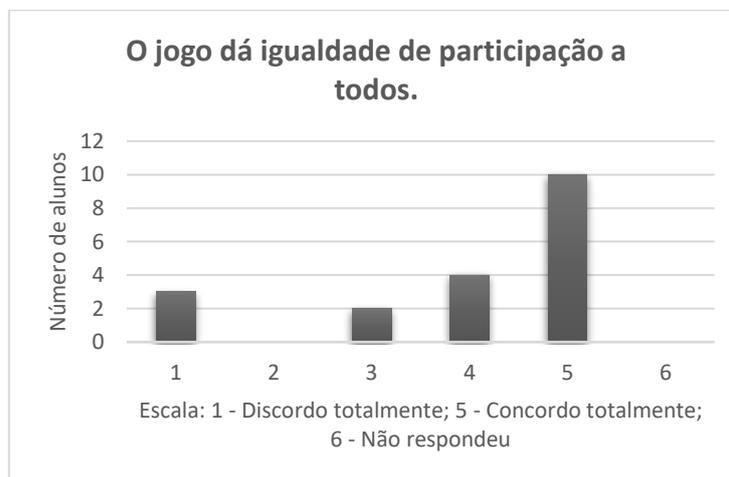
**Gráfico 19:** Resultados referentes à questão 1

Os resultados apresentados no gráfico 20, evidenciam, que 89% dos alunos repetia a experiência. Estes dados podem indicar que, o recurso à tecnologia em contextos *outdoor* motiva os alunos para uma aprendizagem mais significativa.



**Gráfico 20:** Resultados referentes à questão 7

Os resultados apresentados no gráfico 21 mostram que há mais alunos a concordar que o jogo dá igualdade de participação a todos do que os que discordam, já que a ida ao Parque correu dentro do esperado e os alunos cumpriram todas as normas à exceção de um grupo com 3 alunos que demonstrou alguns conflitos na partilha do telemóvel.

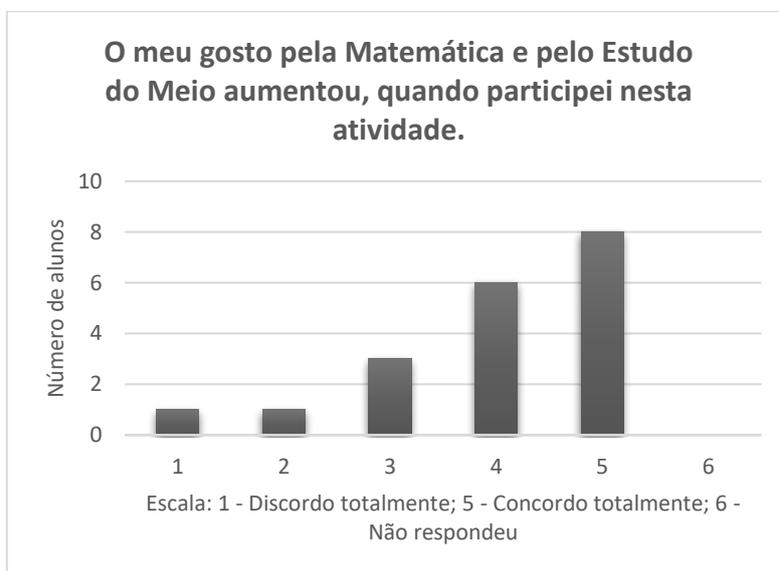


**Gráfico 21:** Resultados referentes à questão 10

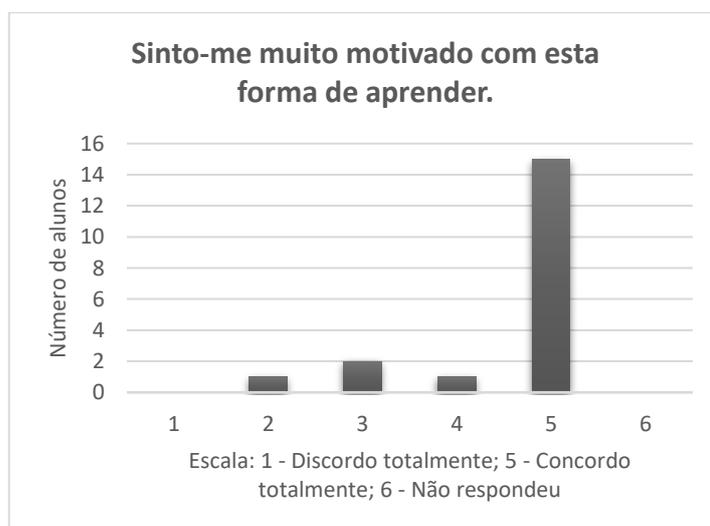
Na questão onze do inquérito por questionário, foi pedido aos alunos que indicassem se o gosto pela Matemática e pelo Estudo do Meio aumentou aquando da participação na atividade. Cerca de 74% dos alunos respondeu que o seu gosto por estas áreas aumentou e que simultaneamente, pela

análise do gráfico 23, 84,2% se sentem muito motivados com esta forma de aprender. Claro que com apenas uma implementação desta atividade é impossível afirmar com toda a certeza que este tipo de aprendizagens em contexto formal *outdoor* motiva os alunos. Contudo, pode-se dizer que a grande maioria os alunos do 4.º de escolaridade afirma que estas atividades são interessantes, aliciantes e motivadoras. Colaborando com esta ordem de ideias, Pombo (2017, p. 17) afirma:

“A principal expectativa do projeto EduPARK é que a tecnologia, tão familiar aos alunos, se articule com as práticas de ensino ao ar livre e permita potenciar as aprendizagens. Estas deixam de ter lugar exclusivamente em sala de aula, movem-se para espaços que os alunos exploram fisicamente [...] estabelecem ligações com o ambiente envolvente, com conteúdos curriculares, com os colegas e com outros utilizadores.”



**Gráfico 22:** Resultados referentes à questão 11



**Gráfico 23:** Resultados referentes à questão 20

Pode-se observar pelo gráfico 24 que a maioria dos alunos afirma que as novas tecnologias devem ser utilizadas como recurso para a aprendizagem. Este resultado prende-se com o facto de a professora titular da turma já utilizar bastante o quadro interativo potenciando a motivação e interesse dos alunos para as atividades e tarefas. Durante o período de estágio foram várias as vezes que as professoras investigadores recorreram a esta tecnologia, bem como, a utilização dos computadores Magalhães para pesquisas e trabalhos em grupo. Os alunos revelaram que se sentem motivados com esta forma de aquisição de conhecimentos.



**Gráfico 24:** Resultados referentes à questão 19

#### 4.5. Análise dos textos produzidos pelos sujeitos

Os textos recolhidos complementam o questionário aplicado. A escrita do texto foi totalmente livre e foram os alunos os autores da sua própria reflexão, que discutindo entre si elegeram um conjunto de questões orientadoras fundamentais para a sua realização, particularmente:

- O que mais gostaram? E menos?
- Qual foi a tua etapa favorita? Porque?
- Qual foi a etapa que acertaram mais perguntas? Porque?
- Aprenderam conhecimentos novos? Quais?
- Quais foram as principais dificuldades?
- Quantos pontos obtiveste? Ficaste nos três primeiros lugares?
- O que achas do parque?
- O que melhoravas no jogo?
- Repetias a experiencia? Porque?

Pode-se dizer que em cada texto cada aluno oferece ao professor um retrato seu, onde estão presentes as suas motivações na atividade realizada, as suas dificuldades de aprendizagem e as

suas hesitações. Cabe ao professor investigador saber interpretar estes sinais que a escrita do aluno transparece.

No anexo 2 estão presentes todos os textos elaborados pelos alunos que participaram na atividade. O foco da investigação neste subcapítulo prende-se com a análise destes textos destacando algumas citações que visam responder às questões de investigação deste trabalho. A figura seguinte serve para ilustrar um exemplo dos textos escritos pelos sujeitos.

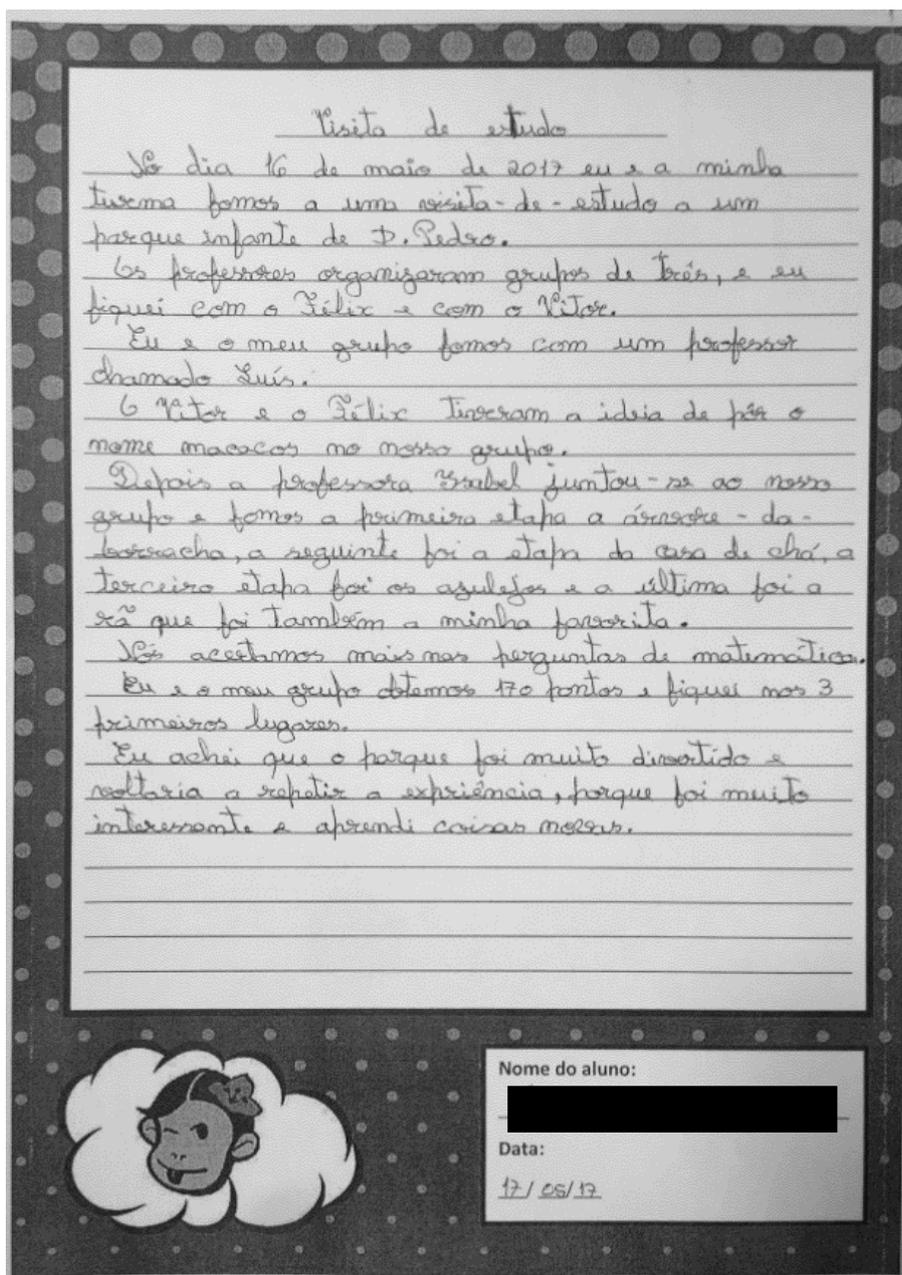


Figura 57: Exemplo ilustrativo de um texto produzido pelos alunos

Análise dos textos produzidos pelos alunos relativamente à motivação e aos conteúdos								
Deseja repetir a atividade	Considera que foi divertido	Gostou da Etapa 3	Gostou da Etapa 4	Considera o parque um local atrativo	Opina sobre aspetos do parque	Gostou de manusear os telemóveis	Articula com conteúdos abordados <i>indoor</i>	Aprende conteúdos novos
16	9	1	9	2	8	3	3	11

**Tabela 27:** Análise dos textos produzidos pelos alunos

Após a análise dos dados sintetizados na tabela 27 é possível concluir que, relativamente à motivação na realização da atividade no âmbito do Projeto EduPARK no Parque Infante D. Pedro, a grande maioria dos alunos refere nas suas produções escritas que deseja repetir a atividade. De forma a ilustrar o que foi mencionado seguem os seguintes exemplos:

**Aluno 1:** *Gostei muito e quero repetir só por causa do jogo EduPARK.*

**Aluno 2:** *Gostei de participar foi muito divertido.*

**Aluno 3:** *Eu repetia esta experiência porque foi muito divertida e também interessante.*

**Aluno 5:** *Eu, se pudesse, repetia a experiência, porque eu gostei muito do jogo.*

Com estas afirmações produzidas pelos alunos e respondendo à questão: “De que modo é que o Projeto EduPARK com foco na exploração do GD implementado motiva os alunos para aprendizagens?” pode-se afirmar que os alunos se sentiram bastante motivados pela aquisição de aprendizagens através deste tipo de atividades, ou seja, o uso de tecnologias aliado ao contexto real, neste caso o Parque Infante D. Pedro, permitiu que os alunos aprendessem de forma livre e espontânea. Através da observação direta, as professoras investigadoras conseguiram verificar o entusiasmo dos alunos na utilização de estratégias para resolverem todas as questões colocadas, recorrendo sempre que necessitavam à RA.

Ainda respondendo a esta questão de investigação em cima mencionada, importa agora referir os pontos que os alunos destacaram como o que mais e menos gostaram. Com base no que foi mencionado e na análise dos relatos dos alunos destaca-se todas as citações encontradas que se relacionam com este assunto:

**Aluno 3:** *O que eu mais gostei da visita de estudo foi andar a mexer com os telemóveis [...].*

**Aluno 5:** *O que eu mais gostei foi quando atravessámos a ponte de madeira e a parte que eu menos gostei, foi quando o jogo chegou ao fim.*

**Aluno 7:** *O que eu mais gostei foi de me divertir com os colegas. O que eu menos gostei foi de ter que fazer quase todos os cálculos.*

**Aluno 9:** *Gostei de aprender e brincar.*

**Aluno 10:** *Eu gostei mais de admirar as paisagens do parque.*

**Aluno 13:** *[...] e gostei muito de fazer os problemas em conjunto.*

**Aluno 14:** *Eu gostei de tudo nesta visita de estudo.*

**Aluno 16:** *O que eu gostei mais foi resolver os problemas [...].*

**Aluno 17:** *O que mais gostei foi andar pelo parque a descobrir algumas coisas.*

**Aluno 19:** *[...] a altura que menos gostei foi quando terminamos o jogo [...].*

Interessa assim perceber até que ponto os alunos se sentiram motivados na realização das etapas, assim destaca-se, com base na tabela 14 que 9 alunos referiram especificamente que a sua etapa favorita foi a 4 e 1 aluno refere que adorou a etapa 3. Seguem as seguintes citações que ilustram o que foi mencionado:

**Aluno 2:** *Eu gostei muito da etapa das Rãs porque vimos rãs a andar e a nadar [...].*

**Aluno 5:** *A minha etapa favorita foi a 3, porque vimos rãs [...].*

**Aluno 6:** *(...) a última foi a Rã que foi também a minha favorita.*

**Aluno 8:** *A etapa que mais gostei foi a da Rã porque no final tinha um mini-vídeo da Rã a saltar para o rio o que foi engraçado.*

**Aluno 11:** *Eu gostei mais da etapa 4 porque falava de animais e eu adoro animais. [...]*

Deste modo, por observação direta comprovou-se este entusiasmo pelo facto de vários grupos estarem absorvidos nas estratégias a utilizar para resolver cada questão, utilizando ou não a RA. Os alunos mesmo sem os monitores demonstraram bastante autonomia. Destaca-se também que alguns alunos ligaram os conteúdos ao contexto onde estão inseridos tal como cita o aluno 13 *Quando estava a jogar reparei que o parque era divertido e tinha bastantes sítios interessantes.* A maior parte da turma destaca que repetia a experiência.

Relativamente à Etapa 4 – Rã, os alunos afirmaram que acharam bastante cativante, ora por ter recurso a elementos audiovisuais, nomeadamente, o vídeo, ora por estar diretamente ligado ao domínio dos seres vivos, temática bastante importante para os alunos. Conclui-se assim que a atividade foi bem-sucedida e que o objetivo principal – avaliar os contributos da educação em ambientes de ar livre e relativamente aos conhecimentos mobilizados/adquiridos de Matemática e de Estudo do Meio, bem como na motivação dos alunos por estas duas disciplinas – foi conseguido.

Em função do exposto, pode-se afirmar que os dados recolhidos relativamente aos conteúdos foram consistentes com o objetivo principal. Realça-se que um aluno citou *aprendi que havia macacos no Parque da Macaca antigamente*, referindo-se ao contexto onde foi realizada a atividade. Pode-se interligar esta citação com a Etnomatemática pois o aluno refere-se ao universo no qual esteve

inserido. Por outro lado, a riqueza de referências sobre os conteúdos adquiridos/ consolidados no parque nos textos produzidos pelos alunos, é um indicador que corrobora com a conclusão de que a atividade realizada contribuiu para minimizar dificuldades ao nível de conteúdos Matemáticos e de Estudo do Meio. Para ilustrar precisamente o que foi referido têm-se o exemplo do aluno 15 que afirma ter aprendido mais assuntos sobre a natureza e o aluno 8 que diminuiu as suas dificuldades na realização das tarefas sobre área.

## CAPÍTULO V: Considerações finais

O último capítulo deste trabalho divide-se em três partes. Começa-se, então, por apresentar as principais conclusões provenientes da análise realizada sobre os dados recolhidos, procurando relacionar os resultados apresentados com as questões inicialmente formuladas e com o enquadramento teórico. Em seguida, serão indicadas as principais limitações da investigação e por fim, irão tecer-se as principais conclusões da investigação com uma reflexão pessoal sobre a experiência desenvolvida, bem como dos seus contributos para o meu desenvolvimento profissional enquanto professora - investigadora.

### 5.1 Síntese dos resultados

Os estudos que procuram relacionar a educação formal *indoor* e *outdoor* começam a dar os primeiros passos em Portugal, apostando num sistema interligado de desenvolvimento de competências que podem e devem ser estimuladas em ambos os contextos.

Esta investigação teve como principal finalidade associar o ensino formal *outdoor* com o *mobile learning*, promovendo a utilização de dispositivos móveis para aprender em qualquer sítio e em qualquer lugar. Para isso, procedeu-se ao desenho e implementação do GD numa turma do 4.º ano. Este GD desenvolveu-se em torno das dificuldades que os alunos revelaram ao longo do 2.º semestre da PPS tendo sido selecionado, através da planificação anual já existente, o Domínio Geometria e Medida para trabalhar *indoor* e *outdoor*. Simultaneamente, revelou-se também importante analisar a motivação dos alunos na concretização das tarefas em ambos os contextos.

Penso que a metodologia de investigação utilizada foi adequada e, apesar de os resultados não poderem ser generalizáveis devido ao caráter qualitativo da investigação, considero que esta experiência foi benéfica para o meu desenvolvimento pessoal e profissional. A recolha de dados efetuada na turma do 4.º ano e a sua análise incidiu sobre 19 alunos num universo de 21. Na preparação e implementação desta investigação tomei em consideração as orientações curriculares nos documentos: Programa e Metas Curriculares Matemática Ensino Básico (2013) e Organização Curricular e Programas do Estudo do Meio (2013), bem como na didática da matemática, particularmente a Etnomatemática e o enfoque onto semiótico de Juan Godino.

De forma a desenvolver este GD para o 1.º CEB, mais especificamente para o 4.º ano de escolaridade, foi criada uma simbiose entre Matemática e o Estudo do Meio tendo sido as áreas disciplinares exploradas pelos alunos em contexto *indoor* e *outdoor*.

Importa referir que a Matemática não é só um conjunto de regras e procedimentos, mas também uma observação direta do que nos rodeia, uma realização de medições e experiências e ainda uma demonstração e comunicação de resultados e suas justificações (Gerdes, 2007). Atualmente, considera-se que desenvolver atividades de Matemática significa tanto o desenvolvimento de novas

ideias como também a resolução de problemas destas e doutras áreas, por aplicação de ideias e noções conhecidas. Seguindo esta linha de pensamento, com a realização desta investigação, pretendi construir uma abordagem de uma aula inovadora no Parque Infante D. Pedro com os objetivos de minimizar as dificuldades dos alunos em conteúdos interdisciplinares, promovendo uma motivação acrescida para os objetivos em investigação. Como já foi referido, todo o guião foi pautado pela adequação didática ao delinear uma estratégia capaz de manter uma relação equilibrada em Matemática e Estudo do Meio, complementando com a Etnomatemática.

É importante voltar a sublinhar que o estudo deste relatório se prende essencialmente com as Etapas 3 e 4 do GD, tendo a minha colega de estágio, Márcia Carvalho, se focado nas etapas 1 e 2. Neste sentido, tal como já foi mencionado o grande foco destas etapas foi o domínio de Geometria e Medida. Um dos aspetos que parece digno de menção são as diversas situações de exploração que consciencializaram o aluno que o valor da medida depende da unidade escolhida e que essa unidade deverá ser escolhida e/ou definida para cada situação concreta. Torna-se assim extremamente importante guiar os alunos na descoberta da necessidade e utilização dos múltiplos e submúltiplos das unidades de medida principais. Posto isto, considera-se de extrema importância salientar a evolução notória dos alunos no que toca a conversões diretas. Contudo, quando se trata de problemas com vários passos os alunos tendem a confundir os procedimentos a adotar. Para além do que foi supracitado, a realização de atividades em grupo propicia à criação de situação de interação e ajuda, bem como de discussão entre os alunos, o que contribui para a concretização dos vários objetivos curriculares para este grau do ensino básico, desenvolvendo competências nos domínios dos conhecimentos, das capacidades, das atitudes e dos valores.

Na preparação do GD, eu e a minha díade de estágio preocupámo-nos em proporcionar aos alunos uma sequência de tarefas diversificadas e significativas, tendo em vista as capacidades gerais/transversais e específicas que todos os alunos devem desenvolver. Em paralelo, procurou-se criar uma dinâmica que integrasse o trabalho individual, o trabalho de pares e a discussão em grande grupo com a participação de todos os alunos, relacionando as tarefas da sala de aula com as tarefas no Parque. Sendo um dos principais objetivos deste trabalho espelhar a motivação dos alunos do 4.º ano de escolaridade, considerou-se relevante pôr a descoberto as dificuldades e os sucessos, tal como já foi mencionado anteriormente. Assim, através da interpretação dos dados expostos no capítulo anterior, pode-se retirar algumas conclusões importantes respondendo às três questões de investigação presentes neste trabalho.

#### **De que modo é que o Projeto EduPARK com foco na exploração do GD implementado motiva os alunos para a aprendizagem?**

No sentido de responder a esta questão de investigação pode-se concluir que os alunos do 4.º ano de escolaridade revelaram motivação por este modo de aprendizagem. De facto, através da análise dos gráficos, os alunos demonstraram que os telemóveis são muito empregues no seu quotidiano.

Na sua maioria, são utilizados entre 1 a 2 horas por dia, sendo essencialmente para uso lúdico. Aliando esta preferência dos alunos aos conteúdos abordados em sala de aula, o telemóvel como recurso educativo em contexto *outdoor*, foi a ideia central desta investigação.

De outro modo, levar os alunos a um espaço histórico da cidade foi um objetivo delineado desde o início da investigação. O Parque Infante D. Pedro é um espaço da cidade com elementos como escadas, pátios, árvores, pinturas nos azulejos e edifícios histórico tendo-se revelado ferramentas a utilizar no âmbito curricular do 1º CEB, pois estamos rodeados de Matemática e de fauna e flora. Por conseguinte, os alunos adquirem os conhecimentos, de um modo espontâneo vivenciando as suas próprias aprendizagens. Como professora investigadora, e após esta experiência em campo, acredito que um professor mais aberto aos ambientes da cidade atenta para as questões de convivência humana elaborando um espaço de saberes que serve de combustível para a reconstrução do conhecimento nas diversas áreas. Com apenas uma intervenção realizada, ou seja, uma atividade de ida ao Parque é impossível afirmar com total certeza que os alunos ficaram motivados para uma aprendizagem interdisciplinar, sendo também difícil verificar até que ponto esta intervenção contribuiu para uma diminuição das suas dificuldades. No entanto, a investigação mostrou algumas evidências que o projeto EduPARK terá potenciado a motivação dos alunos para a aprendizagem não só sobre o Parque, mas também sobre diversas áreas curriculares. Neste seguimento, destaca-se como positivo a motivação para aprender e para dar respostas às tarefas o que foi demonstrado pelo envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas, solicitando esclarecimentos relativamente a aspetos que lhes suscitaram dúvidas e demonstrando muita persistência para concluir as tarefas propostas.

É ainda de salientar que a maioria dos alunos revelou que *aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo*. A Etnomatemática impõe aqui um dos seus objetivos principais: estudar os saberes matemáticos locais e aproveitar estes saberes integrando-os no currículo escolar (D'Ambrósio, 2002). O facto de a maioria dos alunos salientar este interesse corrobora com a ideia de desejarem repetir a experiência. Nos inquiridos por questionário foi mencionado pelos inquiridos que se sentem motivados com esta forma de aprender. Do mesmo modo, os alunos afirmaram que os dispositivos móveis podem ser utilizados em sala de aula com vista a potenciar as aprendizagens. Neste sentido, os alunos manifestaram, ainda, nos seus textos sentimentos e desejos de voltarem a repetir a atividade ao partilharem alguns dos seus momentos preferidos durante a visita: *Eu gostei mais de admirar as paisagens do parque. [...] O parque é lindo, enorme e está coberto pela natureza. Eu claro se pudesse ia lá repetir o jogo porque o jogo foi muito divertido*. Grande parte dos alunos expõe nos seus textos que a última Etapa do jogo – Rã - foi a mais interessante não só porque remete para o Domínio dos Animais, mas também devido ao forte conteúdo audiovisual que esta etapa continha, nomeadamente, uma fotografia e um vídeo da rã que os alunos visualizavam no riacho.

Estabelecendo ligação com Relatórios de Estágio orientados pelas professoras Paixão e Jorge, particularmente sobre “Jogos matemáticos no 1.º Ciclo do Ensino Básico: do Horto de Amato Lusitano à sala de aula”, verifica-se, que os alunos à semelhança dos resultados obtidos na investigação de Dordio (2015), também nesta investigação reagiram com muita expectativa e curiosidade ao que iam encontrando no Parque Infante D. Pedro, ao mesmo tempo que aprendiam elementos culturais e botânicos do Parque. Esta experiência foi também enriquecedora devido ao bom trabalho de grupo e colaborativo o que permitiu que os alunos trocassem conhecimentos e desenvolvessem competências sociais.

Em conclusão, tendo em conta os factos apresentados, a resposta à primeira questão é manifestamente positiva. As atitudes reveladas pelos alunos face à aplicação deste projeto refletem que estas iniciativas podem motivar os alunos para as aprendizagens tornando-as mais atrativas.

### **Qual o contributo do projeto EduPARK para minimizar dificuldades ao nível da resolução de tarefas envolvendo Matemática e Estudo do Meio?**

Segundo a análise efetuada, os alunos do 4.º ano cumpriram de forma mais afetiva os requisitos propostos nas tarefas de volume e conversões. Por sua vez, quando realizada a tarefa da área, demonstraram ter ficado aquém do que seria expectável, continuando a revelar algumas dificuldades.

Para responder a esta questão importa primeiramente debruçar sobre a adequação didática do processo de ensino e aprendizagem tratado nesta investigação. Como já foi mencionado anteriormente, para a realização das atividades *indoor*, para o desenho do GD e para a implementação dos inquéritos por questionário a investigação centrou-se essencialmente nas vertentes afetiva e cognitiva cruzando-se com a epistémica (essencialmente abordada nas atividades de antecipação dos conteúdos em sala de aula).

De seguida, passa-se a analisar as várias componentes da adequação didática utilizadas durante esta investigação:

**Adequação epistémica:** Começa-se por salientar esta vertente, pois foi a norteadora das tarefas *indoor* à investigação. Estas tarefas foram planificadas à luz do Programa de Matemática e Estudo do Meio para o 4.º ano de escolaridade, da planificação anual da escola (particularmente do segundo e terceiro período) e do contributo da professora titular da turma. Deste modo, decidiu-se por bem trabalhar o domínio de Geometria e Medida como conteúdos fundamentais a explorar no Parque, particularmente as medidas de comprimento de área e de volume, sendo simultaneamente introduzidas as conversões nestas três dimensões. Para trabalhar os conteúdos recorreu-se essencialmente a tarefas exploratórias para contextualizar as temáticas em estudo e a fichas de trabalho com o objetivo de praticar e consolidar conhecimentos. A seleção destas tarefas de contextualização, evidenciou-se estimulante, não só devido ao recurso de materiais variados, mas

também encorajando os alunos a discutirem com os seus colegas os seus pontos de vista e a centrar o discurso nas ideias matemáticas. Relacionando esta adequação à internacional, acredita-se que os contextos de aprendizagem ricos e diversificados em que as interações entre os alunos são promovidas e estimuladas, geram condições para a discussão, exploração e descoberta, para a reflexão e aperfeiçoamento, para o desenvolvimento do espírito crítico e para a negociação de significados com vista à construção de um conhecimento sólido (Cabrita, 2010).

Perante tudo isto, considero que, em termos epistémicos, houve adequação.

**Adequação cognitiva:** Com a resolução das tarefas mencionadas no capítulo 3 da “Análise de dados” não só foram trabalhados os conceitos referentes ao domínio de Geometria e Medida, como também algumas capacidades transversais, particularmente o raciocínio. O desenvolvimento do raciocínio implica o desenvolvimento do pensamento autónomo, bem como aprender a trabalhar de forma cooperativa e a criar e interpretar representações escritas (Cabrita, 2010). Por outro lado, proporcionaram experiências de diferentes níveis de dificuldade, desde a extensão de conhecimento *standard* à definição de conceitos matematizando as situações apresentadas.

Desde início da PPS, houve uma preocupação por parte da díade de estágio para avaliar e apaziguar as dificuldades que surgiam nos alunos. Assim, ao longo de todo o semestre preparámos atividades com esta principal finalidade. Os alunos, após a mobilização dos conhecimentos em sala de aula, revelaram ainda algumas dificuldades no que toca às conversões e ao cálculo da área na resolução de problemas.

**Adequação afetiva:** Na implementação do GD, os alunos manifestaram interesse e empenho na resolução de tarefas. No entanto, quando os alunos revelavam dificuldades acrescidas na exploração de alguma tarefa, este fator levava a uma certa desmotivação momentânea. Quando se passou à aplicação dos conteúdos trabalhados no GD realizado no Parque Infante D. Pedro esta motivação revelou um acréscimo exponencial. Por outro lado, o facto de os alunos estarem organizados em grupos de três elementos também se tornou bastante vantajoso para o bom funcionamento da atividade, na medida em que o interesse e o envolvimento aumentam quando os alunos se tornam capazes de comunicar as suas ideias e apresentam competências para interpretar as ideias dos colegas com vista a organizar e clarificar o pensamento para acertar na resposta à questão discutida (mais uma vez relacionada com a adequação interacional). Com isto quero dizer que as experiências que proporcionam a interpretação de enunciados, a descrição/ explicitação de procedimentos e a argumentação, quer oral ou escrita (no caderno mágico) são contextos privilegiados e facilitadores para que os alunos adquiram o gosto por estas áreas.

Em continuação, importa agora sublinhar outra área da didática da matemática, a Etnomatemática. Esta torna a aprendizagem mais significativa para o aluno, em especial, por evidenciar que a matemática está presente em vários aspetos da vida (Gerdes, 2007). A Etnomatemática que ligou a Matemática ao contexto revelou-se, então, um método de valorização do papel da matemática na

vida social e cultural. Posso referir que, a introdução de algumas perguntas no GD de interesse cultural contribuiu para motivar os alunos e para que estes apreciem o papel da matemática em tudo o que os rodeia. Foram então, para este fim, utilizadas tarefas que remeteram para os azulejos presentes na casa de chá, bem como, para os autores dos mesmos. Gerdes (2007) evidencia que devem ser utilizados exemplos concretos como os azulejos e ainda questões de observação direta do que os rodeia, nomeadamente, o riacho onde habitam as rãs. A Etnomatemática mostra que, frequentemente, os conhecimentos dos alunos adquiridos fora da escola não são tidos em consideração em sala de aula (Gerdes, 2007). O objetivo, neste caso, prende-se com a criação de bases para o aluno tornar a aprendizagem mais interessante para ele próprio, potenciando os conhecimentos que já adquire.

Concluindo, algumas das aprendizagens previstas foram consciencializadas da parte dos alunos. Contudo, não estão totalmente adquiridas, ao contrário do que foi analisado *indoor* em que as principais dificuldades dos alunos se prendiam com conversões nas tarefas de área e volume, nas tarefas *outdoor* as dificuldades sentidas pelos alunos salientaram-se, principalmente, no cálculo de áreas e volumes.

### **Como relacionar do ponto de vista didático os contextos formais e não formais para a mobilização/ construção de conhecimentos nas áreas de Matemática e Estudo do Meio?**

Com o objetivo de responder a esta questão de investigação, foram analisadas as tarefas realizadas em sala de aula e as tarefas realizadas no Parque Infante D. Pedro com recurso ao caderno mágico, bem como às produções escritas dos alunos e aos inquéritos por questionário.

Relacionando as tarefas *indoor* e *outdoor* é possível observar que as aprendizagens realizadas *outdoor*, ou seja, no Parque Infante D. Pedro estão diretamente relacionadas com o mesmo domínio já que em ambos os contextos os alunos são desafiados a aplicar os conhecimentos adquiridos. Pela afirmação do inquérito por questionário: *Aprender ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo*, num universo de 19 alunos, 16 concordam totalmente com esta afirmação. Por observação direta observa-se que os alunos resolveram as tarefas *outdoor* com maior convicção e motivação do que as realizadas *indoor*, foram vários os testemunhos que o evidenciaram:

- “A rã é mais bonita ao vivo.”
- “Quero tentar encontrar um girino no riacho.”
- “Gosto de tocar nestas folhas, são macias.”

Por outro lado, de entre as citações dos alunos, uma destaca-se relativamente ao que foi mencionado: *Acho que não fiquei nos 3 primeiros lugares porque não presto muita atenção nas aulas*. Esta afirmação advém do facto de provavelmente a atenção do aluno ser desviada para outros acontecimentos que acontecem em sala de aula. O aluno com esta citação induz a ideia que

se concentra mais se vivenciar a aprendizagem, conseqüentemente, presta mais atenção à informação a reter.

Pode-se assim inferir que tanto tarefas desenvolvidas no Parque Infante D. Pedro revelaram-se um contrinuto muito importante na aprendizagem dos alunos.

Paralelamente ao contexto, e com base nas produções escritas e no inquérito por questionário, posso afirmar que o recurso a dispositivos móveis foi uma mais valia para o sucesso desta atividade. A maioria dos alunos afirmou ter aprendido com esta atividade acrescentando ainda que gostavam de repetir esta experiência.

O seguinte esquema tem como objetivo sintetizar todo o trabalho realizado nesta investigação que visou a inovação potenciando a motivação para as aprendizagens e reduzindo as dificuldades dos alunos:



**Figura 58:** Síntese de todo o trabalho de investigação desenvolvido

## 5.2. Limitações da Investigação

Como já foi referido anteriormente, o objetivo principal deste trabalho assentou na inovação ao desenhar e implementar um GD inserido no Projeto EduPARK numa turma do 4.º ano de escolaridade inserido no Projeto EduPARK.

Durante a PPS, foram realizadas tarefas em sala de aula sobre o domínio de Geometria e Medida. Apesar de terem sido tiradas notas durante a observação direta, nomeadamente, a cerca das respostas dos alunos ou acontecimentos considerados relevantes, sinto que o registo áudio teria sido mais vantajoso pois iria permitir que não se perdessem ideias importantes. Se o tempo disponibilizado para a investigação fosse maior, talvez tivesse sido possível realizar entrevistas aos alunos no sentido de melhor compreender as ideias e resoluções apresentadas nas tarefas presentes na análise de dados. Por outro lado, a elaboração das notas na observação direta foi também difícil, pois, apesar de, em todas as aulas estarem presentes ambos os elementos da díade, não foi possível estar exclusivamente a recolher informações para esta investigação, sobrepondo-se, muitas vezes, o papel de professora ao de investigadora.

Uma outra limitação deste trabalho foi a calendarização do dia da implementação do GD no Parque Infante D. Pedro. Até chegarmos à melhor versão do GD, foram necessárias 11 versões acompanhadas com um esboço do que iria estar em RA. Neste sentido, salienta-se aqui o apoio dos elementos do Projeto que em muito nos auxiliaram no processo de realização do esboço de RA para que pudesse ser implementado na aplicação EduPARK. Ainda para enriquecer este trabalho, e de forma a entusiasmar os alunos, foram realizadas gravações para dar voz à mascote do Parque, e assim dar vida à macaca do Projeto. Esta, dava dicas para o caminho a seguir ou até mesmo o feedback das respostas erradas. Dada a morosidade deste processo não foi possível implementar no final de abril tal como estava planeado de início. Por outro lado, outro fator que contribuiu para atrasar a data de implementação foi o aluguer do transporte para deslocar os alunos desde a escola ao Parque e vice-versa. Não tendo sido possível à Câmara Municipal de Aveiro disponibilizar transporte nem tendo a Universidade de Aveiro um autocarro disponível, a díade não desistiu e estudou a melhor alternativa face a este problema. Numa conversa informal com uma colega foi nos fornecida a informação de que o Centro Social Paroquial Vera Cruz realizava o serviço que era pretendido. Apesar de todas as limitações previamente apresentadas, é de salientar este Projeto correu dentro do esperado cumprindo todos os objetivos definidos *a priori*.

### 5.3. Reflexão pessoal

Se for inculcido aos alunos o hábito de questionar o mundo que os rodeia para que essas respostas se transformem em saberes consolidados, então estar-se-á a formar adultos mais responsáveis e implicados no seu próprio processo de aprendizagem. Transpondo esta ideia para o trabalho que aqui se apresenta, pode-se afirmar que, a didática da matemática auxiliou bastante esta investigação na medida em que sustentou as planificações das tarefas em sala de aula e do GD implementado no Projeto EduPARK. A análise sobre a adequação didática do GD e das aulas planificadas em contexto *indoor*, promoveu a minha reflexão enquanto professora sobre a prática (Godino, 2009). Por outro lado, considera-se que a Etnomatemática pode auxiliar os docentes a lidar com grupos heterogéneos de alunos, fornecendo ferramentas que lhes permita interpretar a matemática cultural local e saber utilizá-la ao serviço da aprendizagem da matemática.

Como professora investigadora, defendo que se devem implementar estratégias inovadoras com recurso a tecnologias neste estudo concreto, de dispositivos móveis tanto dentro da sala de aula como fora da sala de aula. Sob o mesmo ponto de vista, revela-se importante articular estes dispositivos com estratégias de ensino com objetivos concretos tanto nas aulas de Matemática, como nas aulas de Estudo do Meio.

A população da investigação revelou que, o telemóvel é um objeto presente no seu quotidiano pelo que, gostariam que fosse utilizado em atividades educativas, como foi o caso do Projeto EduPARK. Neste sentido, importa salientar que seria positivo reforçar esta ideia mais vezes, propondo nas escolas de todo o país uma exploração que conjugue as práticas educativas com tecnologias, em espaços ao ar livre (Pombo, 2017).

A tônica que pretendo dar ao meu trabalho converge exatamente para o que foi supracitado: criar estratégias originais, atrativas e eficazes de aprendizagem interdisciplinar com recurso a dispositivos móveis, interligando o ensino *indoor* e *outdoor*.

Esta investigação foi um desafio constante devido principalmente ao facto de não haver nenhum modelo de como realizar um GD neste conceito do Projeto. Contudo, a revisão da literatura efetuada e as professoras orientadoras auxiliaram todo o processo de desenho e implementação deste recurso, o que fez com que a intervenção fosse concretizada com sucesso.

Em termos profissionais, esta experiência em PPS permitiu que fossem aplicados conhecimentos teóricos que foram desenvolvidos ao longo do meu percurso académico, ampliando o meu crescimento profissional. O facto de estar inserida num projeto de investigação proporcionou-me grandes aprendizagens tanto a nível pessoal como profissional.

Por último, destaca-se ainda, a importância da reflexão na elaboração desta investigação. As atitudes e competências reflexivas são complexas, exigindo um grande esforço. Por este mesmo motivo destaco a importância de o facto de a prática profissional ser aprendível, o que aliado à

experiência origina o desenvolvimento de um bom profissional (Arends, 1995). Com base em tudo o que foi mencionado, importa salientar os laços afetivos criados com estes alunos. Pode-se afirmar que esta a intervenção pedagógica se revelou uma das melhores, se não a melhor experiência de formação que me foi proporcionado ao longo do percurso académico, permitindo uma transição do mundo escolar familiar para o mundo do trabalho e possibilitando uma boa visualização daquilo que será o futuro profissional.



## Referências bibliográficas

ARENDS, Richard I. (1995). *Aprender a ensinar* (Alvarez; Bizarro; Nogueira; Sá & Vasco, Trad.). Lisboa: McGraw-Hill

AZUMA, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments* 6. Malibu: Califórnia

BARRO, D. (2009). *Guia Didático sobre as tecnologias da comunicação e informação*. Brasil: S. Paulo

BIVAR, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M. C. (2012). *Metas Curriculares Ensino Básico Matemática*. Ministério da Educação e Ciência. Retirado em [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa\\_matematica\\_basico.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf)

BOGDAN, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação – Uma introdução à teoria e aos métodos*. Coleção Ciências da Educação. Porto: Porto Editora.

BRUNO, A. (2014). *Educação formal, não formal e informal: da trilogia aos cruzamentos, dos hibridismos a outros contributos*. Instituto Politécnico de Setúbal

CABRITA, I. (2010). *Experiências de aprendizagem matemática significantes*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

CANAVARRO, A. (2011). *Ensino exploratório da matemática: Práticas e desafios*. Educação e Matemática. Lisboa: APM. Disponível em: <http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4265/1/APCanavarro%202011%20EM%20115%20pp11-17%20Ensino%20Explorat%C3%B3rio.pdf>.

CAMACHO, M. (2012). *Tecnologías emergentes para el aprendizaje en el marco de la educación superior – publicada el 2012 en el monográfico: Perspectivas de Inovação por el Centro da Competencia da Universidade do Minho*.

CARLOS, M. (2015). *Aspetos matemáticos e históricos de um percurso pela arte dos azulejos e frescos de Aveiro*. Aveiro: Universidade de Aveiro (p. 116).

CESAR, M. & MACHADO, R (2010). Trabalho Colaborativo e matemática: contributo para a comunicação e aprendizagem matemática. In. Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática. Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, *Investigação em Educação Matemática* (pp. 73 – 86). Lisboa

COUTINHO, C. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina. (2ª Ed.)

CRUZ, S. (2015). QR Code: um código que pode dizer muito. In A. A. A. Carvalho. *Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários* (pp. 259 – 268). Lisboa: Ministério da Educação e Direção-Geral da Educação.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan (2002). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Floresta: Autêntica Editora.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan (2005). *Sociedade, cultura, matemática e seu ensino*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

DIAS, P. & Osório, J. (2012). *TIC na Educação: perspectivas de inovação*. Braga: Centro de Competência Universidade do Minho.

Dick, M. (2000). *The application of narrative Grid Interviews of psychological mobility research*. Fórum: Qualitative social research, 1(2). Disponível em: [www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-00/2-00dick-e.htm](http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-00/2-00dick-e.htm)

DORDIO, S. (2013). *Jogos matemáticos no 1.º Ciclo do Ensino Básico: do Horto de Amato Lusitano à salda de aula*. Aveiro: Universidade de Aveiro

GERDES, P. (2007). *Etnomatemática – Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural*. Ribeirão: Edições Humus.

GERDES, P. (2012). *Etnomatemática – Cultura, Matemática, Educação*. Moçambique: Instituto Superior de Tecnologias e Gestão.

GODINO, J. D. (2009). *Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas*. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13 – 31. Retrieved from [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino%20Union\\_020%202009.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino%20Union_020%202009.pdf).

GODINO, J. D., Batanero, C. & Font (2008). *Um enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidade de Granada

GODINO, J. D. (2011). *Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Paper presented at the XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil. Retrieved from [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino\\_indicadores\\_idoneidad.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf).

GOMES, J. D. C. (2015). *Realidade Aumentada em Manuais Escolares de Educação Visual no 2º Ciclo do Ensino Básico*. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Departamento de Educação). Disponível em: <http://hdl.handle.net/10773/15432>

GUERRA, C., Pombo, L. & Moreira, A. (2011). Innovative Technologies in Science Teaching. *Primary Science 120*, (pp. 26-28).

HERRINGTON, J., Herrington, A., Mantei, J., Olney, I. & Ferry, B. (2009). *New technologies, new pedagogies: Mobile learning in higher education*. Faculty of Education, University of Wollongong. Disponível em: <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1092&context=edupapers>

HUBNER, L. (2013). *Etnomatemática*. Diário na Escola – Santo André.

KIRNER, Claudio & Siscoutto, Robson. (2007). *Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações*. Petrópolis: Rio de Janeiro

LAMPERT, M., & Cobb, P. (2003). *Communication and Language*. In J. M. Kilpatrick, *A Research Companion to Principles and Standards for school Mathematics* (pp. 237-249). NCTM.

LOBATO, A., & Pedro, N. (2012). *As tecnologias móveis no processo de ensino e aprendizagem da língua inglesa: um estudo exploratório no CENFIC*. In Atas do II Congresso TIC e Educação (pp.318-333). Universidade de Lisboa.

MACHADO, S. (2008). *Aprendizagem em Matemática. Registos de representação semiótica*. São Paulo: Papirus Editora

MARTINHO, T. & Pombo, L. (2009). Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 8 (2), pp. 527-538.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação. Retirado em <http://santiagomaior.drealentejo.pt/site/programas/ocp1c>

PAIXÃO, F. & Jorge, F. R. (2012). *Relação entre espaços de educação formais e não formais. Uma estratégia na formação de professores para o ensino básico*. Escola superior de educação, instituto politécnico de castelo branco. Pp. 359—369.

PINHO, M. H. A. (2012). *O parque na cidade contemporânea. Comunicar o Espaço Público através da Memória Coletiva, no Parque Infante D. Pedro*. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Departamento de Comunicação e Arte). Disponível em: <http://hdl.handle.net/10773/10440>

POMBO, L., Marques, M. M., Loureiro, M. J., Pinho, R., Lopes, L. & Maia, P. (2017). *Parque Infante D. Pedro, Património Histórico e Botânico – Projeto EduPARK*. UA Editora – Universidade de Aveiro.

RODRIGUES, A. A. V. (2011). *A educação em Ciências no Ensino Básico em ambientes integrados de formação*. Aveiro: Universidade de Aveiro

SANTOS, R. P. C. (2015). *A integração das TIC no ensino de Matemática do 1º CEB – distrito de Aveiro*. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Departamento de Educação). Disponível em: <http://hdl.handle.net/10773/16348>

TENREIRO-VIEIRA, C. & Vieira, R. M. (2005). *Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores do Ensino Básico*.

VIEIRA, L. S. & Coutinho, C. P. (2013). *Mobile Learning: perspetivando o potencial dos códigos QR na Educação*. Braga: Universidade do Minho.

VILELA, P. F. V. (2012). *A Etnomatemática nos lenços dos namorados*. Braga: Universidade do Minho

## **Apêndices**

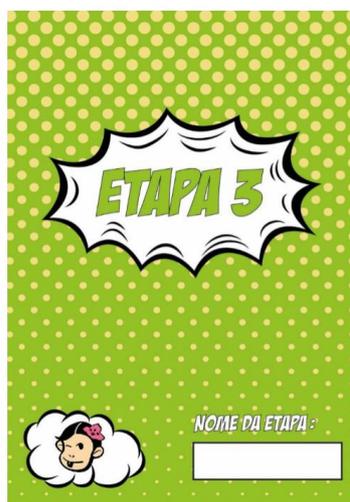
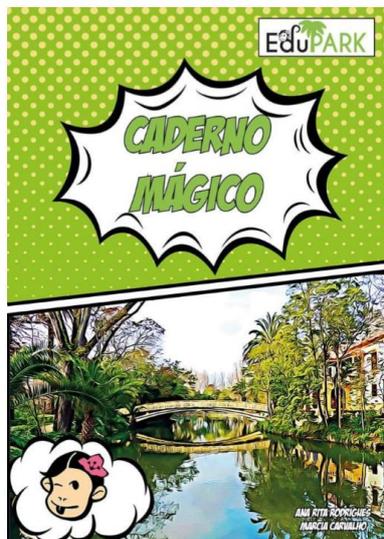
## Apêndice 1: Informação Encarregados de Educação

Alunos	Profissão dos Pais		Habilitações literárias dos Pais		Observações
	Mãe	Pai	Mãe	Pai	
<b>Aluno 1</b>	Preparadora de vidros	Encarregado de obra	9.º ano	11.º ano	Não frequentou o jardim de infância. Tem bom aproveitamento. Os pais são separados, o pai está no estrangeiro.
<b>Aluno 2</b>	Docente do Ensino Superior	Professor Universitário	Mestrado	Doutoramento	Frequentou o jardim de infância. Aluna com bom aproveitamento.
<b>Aluno 3</b>	Doméstica	Prestador de serviços	4.º ano	6.º ano	Frequentou o jardim de infância. Aluna com dificuldades.
<b>Aluno 4</b>	Desempregada	Estucador	Ciclo preparatório	12.º ano	Frequentou o jardim de infância. Aluno foi para uma casa de acolhimento com a mãe e a irmã, porque a mãe sofria de violência doméstica. Mais tarde descobriu-se que a mãe mentiu e quem sofria de violência doméstica era o pai. Neste momento o aluno está com pai e com a irmã.
<b>Aluno 5</b>	Desempregada	Especialista em higiene e saúde, ambiental e laboral	12.º ano	12.º ano	Frequentou o jardim de infância. Aluno com aproveitamento.
<b>Aluno 6</b>	Desempregada	Desempregado	9.º ano	9.º ano	Frequentou o jardim de infância. A aluna é sobrinha do Vítor. Esta não conhece os meios-irmãos.
<b>Aluno 7</b>	Auxiliar da ação educativa	Agricultor	9.º ano	4.º ano	Frequentou o jardim de infância. Aluno com bom aproveitamento.
<b>Aluno 8</b>	Funcionária dos CTT	Fresador mecânico	11.º ano	11.º ano	Frequentou o jardim de infância. Os pais deste aluno são separados, a mãe esteve a morrer com uma bactéria, desaprendendo a falar e a andar. O

					apoio do aluno é a tia e a avó. O aluno sente-se bem resolvido com a sua situação familiar.
<b>Aluno 9</b>	Doméstica	Construção civil	Ciclo preparatório	4.º ano	Frequentou o jardim de infância. O aluno possui dificuldades. Este aluno só aprendeu a ler no 3.º ano, com a ajuda da irmã mais nova, que exigiu que o irmão lhe lesse histórias. O pai deu um incentivo ao oferecer-lhe uma bicicleta caso este passasse de ano.
<b>Aluno 10</b>	Empregada de refeitório	Não há informação	9.º ano	Não há informação	Frequentou o jardim de infância. A aluna não conhece o pai, porque a mãe sofreu de violência doméstica por parte do mesmo. A sua família tem muitas carências a nível económico.
<b>Aluno 11</b>	Não há informação	Militar	12.º ano	12.º ano	Frequentou o jardim de infância. A aluna tem muitas dificuldades na matemática.
<b>Aluno 12</b>	Comerciante	Técnico de eletrónica	12.º ano	Ciclo preparatório	Frequentou o jardim de infância.
<b>Aluno que não participou na atividade</b>	Técnica de contabilidade	Técnico de laboratório	Licenciatura	12.º ano	Frequentou o jardim de infância.
<b>Aluno 13</b>	Direção Administrativa Financeira	Bancário	Licenciatura	Licenciatura	Frequentou o jardim de infância
<b>Aluno 14</b>	Desempregada	Vidraceiro	Licenciatura (Design)	Ciclo preparatório	Frequentou o jardim de infância. Este aluno apesar de ter um bom aproveitamento, o seu comportamento é destabilizador para os colegas.
<b>Aluno 15</b>	Metalúrgica	Metalúrgico	9.º ano	9.º ano	Frequentou o jardim de infância. Aluna com bom aproveitamento.

<b>Aluno que não participou na atividade</b>	Vendedora numa ótica	Eletromecânico refrigeração	12.º ano	12.º ano	Frequentou o jardim de infância.
<b>Aluno 16</b>	Cabeleireira	Talhante	9.º ano	Ciclo preparatório	Frequentou o jardim de infância.
<b>Aluno 17</b>	Doméstica	Técnico administrativo	12.º ano	9.º ano	Frequentou o jardim de infância.
<b>Aluno 18</b>	Empregada de escritório	Empresário	12.º ano	12.º ano	Frequentou o jardim de infância.
<b>Aluno 19</b>	Cabeleireira	Engenheiro Civil	Ciclo preparatório	Licenciatura	Frequentou o jardim de infância.

## Apêndice 2: Capa e Capítulos do Caderno mágico



### Apêndice 3: Inquérito por Questionário

## Questionário da atividade “À conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro” - Projeto EduPARK

### Parte 1 - O meu perfil

1. Escola \_\_\_\_\_
2. Ano de escolaridade: \_\_\_\_\_º ano
3. Idade: \_\_\_\_\_ anos
4. Género:     Feminino     Masculino
5. Tens telemóvel?     Sim     Não (se escolheres “Não” passa para a questão 9)
6. É um *smartphone*?     Sim     Não     Não sei
7. Em média quanto tempo usas o telemóvel por dia? (seleciona apenas uma opção)
  - menos de 15 minutos
  - entre 15 e 29 minutos
  - entre 30 e 59 minutos
  - entre 1 hora e 2 horas
  - mais de 2 horas
8. Para que é que o telemóvel? (seleciona todas as opções que se aplicam)
  - fazer/receber chamadas
  - enviar/receber mensagens
  - usar redes sociais (FaceBook, snapchat, ...)
  - ver vídeos
  - fazer vídeos
  - ouvir música/rádio
  - jogar
  - pesquisar na internet
  - pesquisar na internet para estudar
  - fazer atividades escolares
  - outros. O quê? \_\_\_\_\_
9. Gostas de jogar videojogos?     Sim     Não     Depende do jogo (se escolheres “Não” passa para a parte 2 do questionário)
10. Que tipos de jogos gostas de jogar? (seleciona todas as opções que se aplicam)
  - ação/aventura (ex. Sonic)
  - corridas (ex. Race cars)
  - desportos (ex. futebol)
  - simulações (ex. The Sims)
  - estratégia (ex. Civilization)
  - educativos (ex. A Máquina do Tempo de Mário)
  - outro(s). Dá exemplo(s) \_\_\_\_\_
11. Nos videojogos gostas de ver ... (seleciona todas as opções que se aplicam)
  - que podes ganhar/coleccionar emblemas
  - que podes chegar a níveis cada vez mais elevados
  - uma lista dos jogadores com maior pontuação
  - barras de progresso
  - a tua pontuação
  - outros. O quê? \_\_\_\_\_

### Parte 2 - O que achei da atividade

Instruções de preenchimento: lê com atenção cada frase e coloca um X na opção que melhor descreve a tua opinião.

	Discordo totalmente						Concordo totalmente
1. Gostaria de utilizar esta aplicação nas aulas.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
2. A aplicação ajudou-me a superar algumas dificuldades que tinha.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
3. As etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
4. Precisei de ajuda da professora para alguns exercícios.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
5. Resolvi com dificuldade todos os exercícios presentes nas etapas.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
6. Aprendi com este jogo.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
7. Repetia esta experiência.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
8. A aplicação contém conteúdos adequados à minha idade.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
9. Senti que a atividade tinha exercícios com bastante interesse relacionados com o dia-a-dia.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
10. O jogo dá igualdade de participação a todos.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente
11. O meu gosto pela Matemática e pelo Estudo do Meio aumentou, quando participei nesta atividade.	1	2	3	4	5		
	Discordo totalmente						Concordo totalmente

12. O caderno mágico não me ajudou na resolução dos exercícios.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente				Concordo totalmente

13. Aprendi conteúdos novos nesta atividade.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente				Concordo totalmente

14. Debati com os meus colegas as minhas ideias e estas foram aceites.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente				Concordo totalmente

15. As várias funcionalidades desta aplicação estavam bem integradas.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente				Concordo totalmente

16. O número de alunos em cada grupo ajudou a otimizar o jogo.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente				Concordo totalmente

17. A maioria dos colegas aprenderia a usar rapidamente esta aplicação.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente				Concordo totalmente

18. Aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente				Concordo totalmente

19. As novas tecnologias não devem ser utilizadas como recurso para a aprendizagem.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente				Concordo totalmente

20. Sinto-me muito motivado com esta forma de aprender.

1	2	3	4	5

### Parte 3 - O que achei da aplicação do



1. Gostaria de utilizar esta aplicação mais vezes.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente				Concordo totalmente

2. A aplicação é mais difícil de usar do que necessário.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente			Concordo totalmente	

3. A aplicação foi fácil de usar.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente			Concordo totalmente	

4. Preciso da ajuda de um técnico para conseguir usar esta aplicação.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente			Concordo totalmente	

5. As várias funcionalidades desta aplicação estavam bem integradas.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente			Concordo totalmente	

6. Esta aplicação tinha muitas falhas.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente			Concordo totalmente	

7. A maioria das pessoas aprenderia a usar rapidamente esta aplicação.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente			Concordo totalmente	

8. A aplicação foi muito complicada de usar.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente			Concordo totalmente	

9. Senti-me muito confiante a usar esta aplicação.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente			Concordo totalmente	

10. Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com esta aplicação.

1	2	3	4	5

Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização - COMPETE 2020 e por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto POCI-01-0145-FEDER-016542.

Cofinanciado por:



FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR



## Apêndice 4: Power Point utilizado em sala de aula com a temática Medições

**História das medidas de comprimento**

Por que medir?

O homem primitivo não necessitava de um sistema de medidas muito elaborado. Como era nômade apenas precisava de noções rústicas como "tanto que" e "menor que".

Como foram concebidos os homens que se começaram a fixar num determinado local?  
Quando o homem precisou de se fixar num local para viver e cultivar as suas terras, surgiu a necessidade de medir.

**Primeiras medições**

Antigamente, para medir, o homem utilizava o seu próprio corpo como referência.  
Mas de que forma é que poderiam usar o próprio corpo para medir?  
**TÊM ALGUMA IDEIA?**

**Medir com o corpo...**

- ▶ Polegada
- ▶ Palmo
- ▶ Pé

**Medir com o corpo...**

- ▶ Jarda
- ▶ Braça
- ▶ Passo

**Será que este método estava correto?**

Para solucionar as diferenças entre as pessoas, os egípcios pensaram em criar um sistema de medida igual para todos.

Começaram por usar barras de pedra com o mesmo comprimento nas suas medições, o chamado cúbito-padrão.

O cúbito-padrão só era preciso em pequenas medições. Então, começaram-se a usar cordas para grandes dimensões.

As cordas possuíam nós. O intervalo entre dois nós correspondia a um certo número de cúbitos.

Assim, originou-se o que hoje chamamos de "trena".

Com a expansão das relações comerciais e o colonialismo, houve a necessidade da unificação dos sistemas de medidas.

O primeiro sistema de medida internacional foi o "Sistema Métrico de Unidades".  
A elaboração deste sistema representou o símbolo da primeira tentativa de estabelecer padrões de medidas invariáveis e, a partir deste sistema começaram a se criar muitos outros.

**E assim surgiu o "metro".**

"Distância percorrida pela luz no vácuo, durante o intervalo de tempo de 1/299.792.458 segundo".

Múltiplos	Unidade Fundamental	Submúltiplos
quilómetro	metro	decímetro centímetro milímetro
km	m	dm cm mm
1.000m	1m	0,1m 0,01m 0,001m

**Outros instrumentos de medida...**

- ▶ Paquímetro
- ▶ Micrómetro
- ▶ Régua

**Outros instrumentos de medida...**

- ▶ Fita métrica
- ▶ Régua de carpinteiro

## Apêndice 5: Ficha de trabalho de complemento ao *Power Point* das medições



### História das medidas de comprimento

Após a apresentação sobre a História das medidas de comprimento e, de teres prestado muita atenção, responde às seguintes questões!

1. O homem primitivo como era nómada não necessitava de um sistema de medidas muito elaborado. Quais eram as noções utilizadas pelo homem nómada?

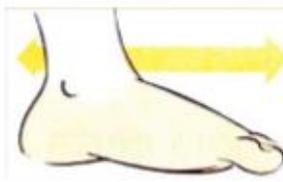
---

---



2. Com a evolução do homem e a necessidade de se fixar num local para viver surgiu a necessidade de medir. O que é que o homem usou como referência para realizar as primeiras medições?

3. Legenda as seguintes imagens das partes do corpo usadas nas primeiras medições.



---

---



---

---

4. De modo a criar um sistema de medida igual para todos começou por se usar o cúbito-padrão e mais tarde a corda. Que povos criaram estes instrumentos?

---

---

5. Após a criação do cúbito-padrão e da corda que instrumento de originou?

---

6. Por que nome ficou conhecido o primeiro sistema de medida internacional?

---

7. Com os avanços ao longo dos tempos surgiu, assim, o metro: "Distância percorrida pela luz no vácuo, durante o intervalo de tempo de  $1/299.792.458$  segundo".

Completa a seguinte tabela.

			Unidade Fundamental			
quilómetro		decâmetro	metro			milímetro
	hm		m	dm		mm
1.000m			1m	0,1m		0,001m

8. Dá exemplos de outros instrumentos de medida.

---

---



### Recorda...

Agora que já sabes como surgiu o metro, já estás preparado para resolver os seguintes exercícios!

1. Escolhe a unidade de medida mais indicada para medir a área.

$m^2$

$dm^2$

$cm^2$

a) De uma página do manual de Matemática. \_\_\_\_\_

b) Do tampo da secretária da professora. \_\_\_\_\_

c) Da porta da sala de aula. \_\_\_\_\_

d) Do quadro da sala de aula. \_\_\_\_\_

2. Escreve por extenso.

- a) 11 dm = \_\_\_\_\_  
 b) 42 km = \_\_\_\_\_  
 c) 89 mm = \_\_\_\_\_  
 d) 39 m = \_\_\_\_\_

3. Completa os espaços.

- a) 6 km = \_\_\_\_\_ hm  
 b) 5 m = \_\_\_\_\_ dm  
 c) 15 dam = \_\_\_\_\_ m  
 d) 25 m = \_\_\_\_\_ hm  
 e) 34 mm = \_\_\_\_\_ dm

4. Completa o quadro e os espaços.

- a)  $8 \text{ m}^2 = \text{_____ cm}^2$   
 b)  $12 \text{ dm}^2 = \text{_____ cm}^2$   
 c)  $75 \text{ m}^2 = \text{_____ cm}^2$   
 d)  $16 \text{ dm}^2 = \text{_____ cm}^2$

	$\text{m}^2$	$\text{dm}^2$	$\text{cm}^2$
$8 \text{ m}^2$	8	0 0	0 0
$12 \text{ dm}^2$			
$75 \text{ m}^2$			
$16 \text{ dm}^2$			

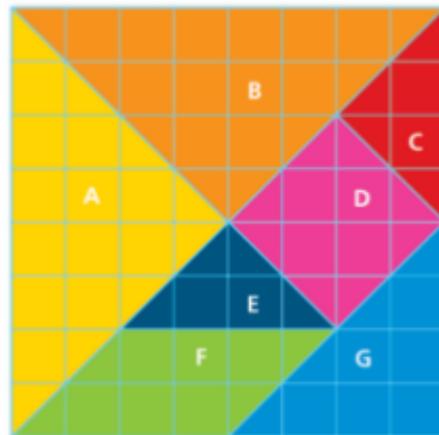
Diagrama de conversão de unidades de área:

- $\text{m}^2 \rightarrow \text{dm}^2$ :  $\times 100$
- $\text{dm}^2 \rightarrow \text{cm}^2$ :  $\times 100$
- $\text{m}^2 \rightarrow \text{cm}^2$ :  $\times 10\,000$

5. Observa o tangram.

- a) Calcula a área de cada uma das suas partes, utilizando como unidade de área cada quadrado do tangram.

- $A_A = \text{_____}$       $A_B = \text{_____}$    
 $A_C = \text{_____}$       $A_D = \text{_____}$    
 $A_E = \text{_____}$       $A_F = \text{_____}$    
 $A_G = \text{_____}$  



- b) Se cada quadrado do tangram representa  $1 \text{ m}^2$ , qual é a área do tangram todo?



- 4.5.  $300 \text{ hm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}^2$       4.9.  $3001 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$   
 4.6.  $0,2 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$       4.10.  $4,5 \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^2$   
 4.7.  $1020 \text{ dam}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$       4.11.  $2370 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2$   
 4.8.  $5\,000\,000 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}^2$       4.12.  $8 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}^2$

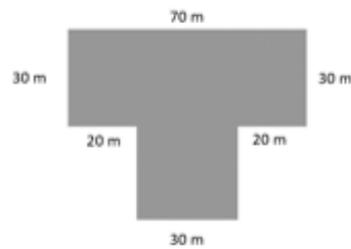
5. Completa:

O centímetro quadrado é a área de um quadrado com            de lado.

O decímetro quadrado é a área de um quadrado com            de lado.

O            é a área de um quadrado com            de lado.

6. Observa o seguinte terreno, constituído por um retângulo e um quadrado:



6.1. Calcula o perímetro do terreno apresentado na figura.

6.2. Calcula a área do terreno apresentado na figura.

7. Completa as equivalências.

	Miriare (ma)	Hectare (ha)	Are (a)	Centiare (Ca)
18 km <sup>2</sup>				
270 dam <sup>2</sup>				
14 245 m <sup>2</sup>				

8. O João ao estudar o arquipélago dos Açores, registou a área da superfície de algumas ilhas. Completa a tabela com a área da superfície destas ilhas, em hectares (ha).

Medida de área	S. Miguel	Corvo	S. Jorge	Faial	Sta. Maria	Terceira
km <sup>2</sup>	746,82	17,13	237,59	172,43	97,4	402,2
ha						

9. A Maria vai fazer sumo de laranja natural, para a festa da escola, e pretende levá-lo em garrafas de 2l.

9.1. Quantas garrafas terá de levar para a escola para que todos bebam pelo menos um copo de sumo de 200 ml sabendo que a turma tem 21 alunos?

9.2. Sabendo que são necessárias 12 laranjas para 1l de sumo, indica a quantidade de laranjas que a Maria vai usar.

10. Efetua as operações. Apresenta o resultado em hectares.

$14\,245\text{ m}^2 + 70\text{ a} =$	$2570000\text{ m}^2 + 14\,598\text{ ca} =$
--------------------------------------	--

11. O João e a Maria foram dar um passeio de bicicleta no parque. Eles escolheram 4 locais para poderem brincar, tal como demonstra na figura:



- De A para B andaram 1000 cm;
- De B para C andaram 9 m;
- De C para D andaram 12 000 mm;
- De D para regressar a A andaram 195 dm.

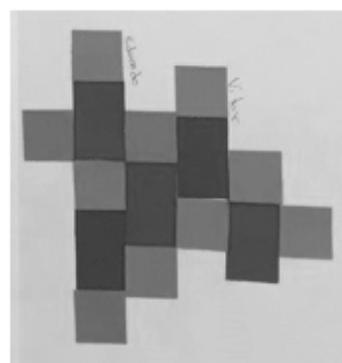
11.1. Ordena as medidas do percurso por ordem crescente.

11.2. Qual foi a distância, em metros, percorrida pelos dois?

11.3. Se os dois amigos tivessem ido diretamente do ponto A para o D, sem passar pelo B. Qual era a distância percorrida? (em metros)

12. Observa a pavimentação construída pelos alunos da turma do 4.º ano da escola Bonsucesso, com quadrados (figuras claras) e com retângulos (figuras escuras). Sabendo que cada quadrado mede de lado 3 cm e cada retângulo 5 cm de comprimento e de largura 3 cm, calcula:

12.1. O perímetro da pavimentação;



12.2. A área da pavimentação. Apresenta a tua resposta em metros quadrados.

13. Observa a caixa onde a Ana guarda os seus brinquedos. A caixa é um cubo com 5 dm de aresta. A Ana decidiu não utilizar a tampa.

13.1. A Ana vai forrar as faces laterais da caixa com quadrados com  $1 \text{ dm}^2$  de área. De quantos quadrados necessitará?

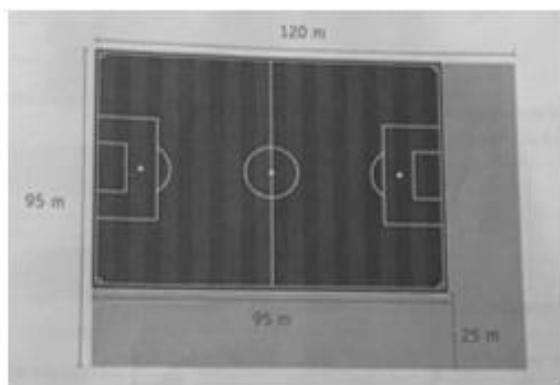


13.2. Ela vai ainda colar um cordão em todas as arestas da caixa. Se cada metro de cordão custar 2 euros, quanto dinheiro precisa para comprar o cordão necessário?

14. O pomar da avó da Inês tem forma retangular com 2,4 hm de largura e 270 m de comprimento.

14.1. Calcula a área do pomar, em hectares.

15. Observa a figura a seguir.



15.1. Calcula a medida da área do campo de futebol. Apresenta o resultado em ares.

15.2. O espaço a cinzento assinalado em dois dos lados do campo é ocupado por bancadas. Indica a medida de área que ocupam, em centiares.

## Apêndice 7: Ficha de trabalho sobre as medidas de volume

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

Acompanha a ficha de trabalho com o quadro interativo e responde às questões:

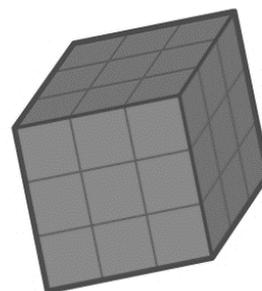
1) Observa a imagem e considera a aresta de cada um dos cubos pequenos como uma unidade de comprimento e cada um dos cubos como uma unidade cúbica.

Seleciona a opção que indica a forma de calcular o volume deste cubo determinada a medida da aresta.

$$a + a + a = 3 + 3 + 3 = 9 \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$a \times a = 3 \times 3 = 9 \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$a \times a \times a = 3 \times 3 \times 3 = 27 \quad \underline{\hspace{2cm}}$$



2) Antes de pôr esta pedra dentro do copo, a linha de água estava nos 2 l.

Qual é o volume da pedra?

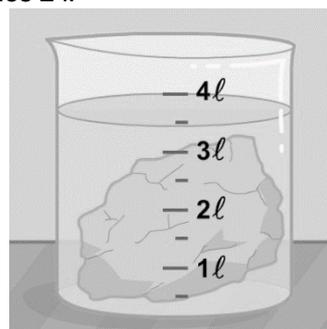
Seleciona a opção correta.

1,5 dm<sup>3</sup>

2 dm<sup>3</sup>

15 dm<sup>3</sup>

2,5 dm<sup>3</sup>



3) Completa a frase com a opção correta.

Um \_\_\_\_\_ de líquido ocupa um espaço aproximado de um cm<sup>3</sup>.

4) Completa a igualdade com a opção correta.

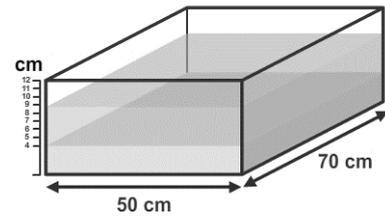
$$1 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$$

5) Completa a igualdade com a opção correta.

$$2 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}^3$$

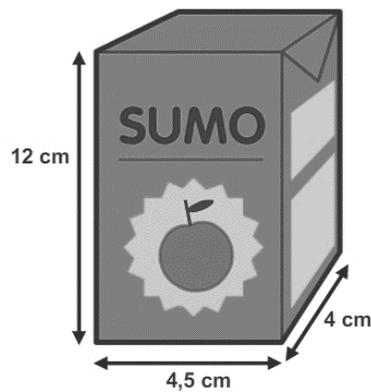
6) Observa a imagem, descobre a quantidade de água e areia que está no aquário e responde às questões.

6.1) Escreve o número de  $\text{cm}^3$  de areia que há dentro do aquário.



6.2) Escreve o número de litros de água que há no aquário.

7) Observa a imagem, descobre o volume ocupado pelo pacote de sumo e responde às questões.

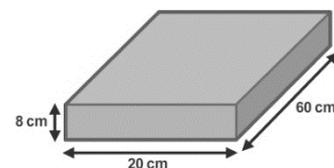


7.1) Escreve a medida do volume em  $\text{cm}^3$ .

7.2) Quantos litros de sumo contém, no máximo, este pacote?

8) Observa a imagem, descobre o volume ocupado pelo paralelepípedo retângulo e responde às questões.

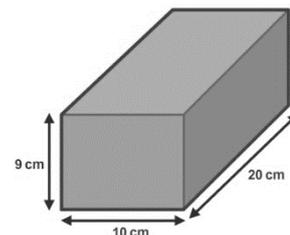
8.1) Escreve a medida do volume em  $\text{cm}^3$ .



8.2) Escreve a medida do volume em  $\text{dm}^3$ .

9) Observa a imagem, descobre o volume ocupado pelo paralelepípedo retângulo e responde às questões.

9.1) Escreve a medida do volume em  $\text{cm}^3$ .

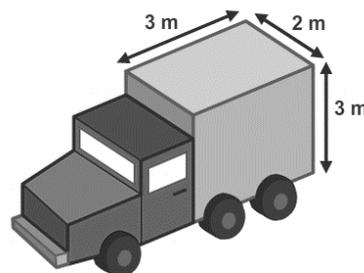


9.2) Escreve a medida do volume em  $\text{dm}^3$ .

10) Qual é o volume máximo da carga transportada por este camião.

Seleciona a opção correta.

- 18  $\text{m}^3$
- 27  $\text{m}^3$
- 9  $\text{m}^3$
- 12  $\text{m}^3$

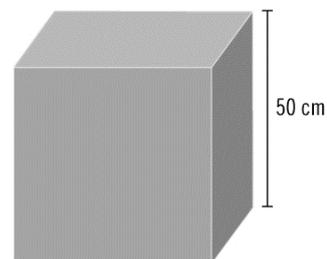


11) Cada uma das caixas de flores de formato cúbico que a mãe da Helena recebeu tem as medidas indicadas na imagem.

Qual o volume, em  $\text{dm}^3$ , de cada uma das caixas?

Seleciona a opção correta.

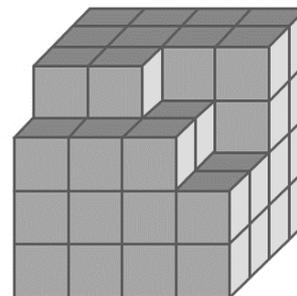
- 150
- 125 000
- 25
- 125



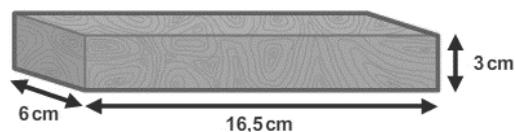
12) Na figura está representada a construção que a Lara está a fazer, para obter um cubo com 64 cubinhos geometricamente iguais.

Responde à questão.

Qual é o número de cubinhos que a Lara tem de acrescentar à construção para completar o cubo?

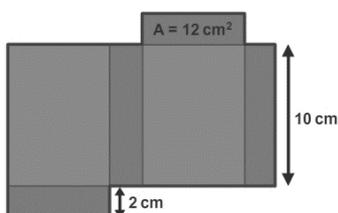


13) Observa a imagem, descobre o volume ocupado pela placa de madeira e responde às questões.  
13.1) Escreve a medida do volume em  $\text{cm}^3$ .



13.2) Escreve a medida do volume em  $\text{mm}^3$ .

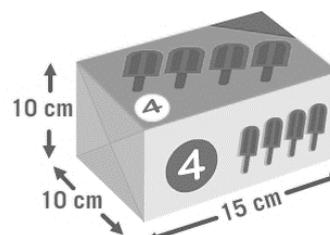
14) Observa a imagem, descobre o volume ocupado pelo paralelepípedo retângulo representado nesta planificação e responde às questões.



14.1) Sabendo que duas dimensões do paralelepípedo retângulo são 2 cm e 10 cm, escreve a medida da terceira dimensão do paralelepípedo, em cm.

14.2) Escreve a medida do volume do paralelepípedo retângulo em  $\text{cm}^3$ .

15) Observa a imagem de uma caixa de gelados com as dimensões assinaladas e responde à questão.  
Qual a capacidade, em litros, de cada embalagem?



## Apêndice 8: Power Point utilizado para contextualizar o Projeto EduPARK

**EduPARK**  
Mobile Learning, Realidade Aumentada e Geocaching  
na Educação em Ciências - um projeto inovador de investigação e desenvolvimento

1

**EduPARK**

O que? Criar estratégias originais e inovadoras de aprendizagem interdisciplinar em Ciências, através da criação de uma aplicação interativa em Realidade Aumentada (RA).

Para quem? Alunos e professores, desde o ensino básico ao superior, com potencial utilidade também para o público em geral. A aplicação está preparada para ser jogada em grupo.

2

**EduPARK**

Atividade: Vem experimentar a aplicação móvel em Realidade Aumentada do projeto EduPARK!  
App criada para alunos do 1ºCEB, por alunos do Mestrado em Ensino do 1º CEB e do MCM do 2º LEB

Complemento:

3

**EduPARK**

O que sabes sobre o Parque?

- Em que ano foi inaugurado?
- Por que razão popularmente se chama Parque da macaca?
- O que podemos visitar no Parque?
- Com quem visitam?
- Quais os elementos de cultura presentes no Parque?

4

**EduPARK**

Como? Estrutura do jogo da aplicação interativa em RA:  
4 etapas; questões interdisciplinares • acesso a conteúdos em RA

5

**EduPARK**

Como? Acesso a conteúdos em RA

6

**EduPARK**

VAMOS JOGAR?

7

**EduPARK**

8

**EduPARK**

9

**EduPARK**

10

**EduPARK**

11

**EduPARK**

12

**EduPARK**

13

**EduPARK**

Parabéns, chegaram ao 6º ponto em 1º lugar e a jogar com mais pontuação!

65 Pontos

2 13

01:14:13

Terminar jogo

14

**EduPARK**

Estão todos de parabéns!

15

## Apêndice 9: Guião Didático

### Guião didático – Projeto EduPARK

**A macaca dá a informação em formato audio:** *Olá! Eu sou a macaca do EduPARK e vou-vos ajudar ao longo de todas as etapas deste percurso! Preparem-se para um grande desafio. O caderno mágico irá apoiar-vos nas vossas resoluções de alguns exercícios. Sempre que precisarem de recorrer a cálculos podem e devem utilizá-lo!*

*Vamos a isto? Comecem agora o vosso desafio.*

*Qual é coisa qual é ela que é amarela e podes subir e descer nela?*

...

*As escadas, boa!!*

*Dirijam-se às escadas amarelas e procurem o primeiro marcador junto a uma árvore. Lá irão encontrar a informação que precisam.*

*Não se esqueça, apontem a câmara do telemóvel para essa placa!*

#### Etapa 1: Árvore-da-borracha

**Realidade aumentada (RA):** A Árvore-da-borracha é uma árvore que pertence à família das figueiras. É muitas vezes utilizada como árvore de interior tornando-se uma árvore decorativa. Esta árvore é originária da Ásia sendo considerada uma árvore exótica.

**Aparece a macaca a informar que se acertarem todas as questões da etapa ganham cinco pontos extra, caso isto não aconteça avançam para a etapa seguinte.**

1. O que se entende por árvore exótica?

**Precisam de ajuda? Procurem o marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação.**

- a) Nativas de Portugal
- b) Provenientes da flora original local
- c) Originária de outros locais
- d) Não estrangeira

Informação em RA: As plantas que não fazem parte da flora original local são consideradas como plantas exóticas.

Resposta correta: C

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A resposta correta é “Originária de outros locais” pois não são nativas de Portugal.

2. Qual o nome científico da Árvore-da-borracha?

- a) *Ficus elastica*
- b) *Taxus baccata*
- c) *Prunus cerasifera*
- d) *Jacaranda mimosifolia*

**Precisam de ajuda? Dirijam-se novamente ao marcador da *Árvore-da-borracha* e encontrarão a informação.**

Informação em RA: A *árvore-da-borracha* é uma árvore originária de uma vasta região que se estende desde o subcontinente indiano (Assam) até à Malásia e a Indonésia (Java e Samatra). Pertence à família *Moraceae* e ao género *Ficus*, sendo o seu nome científico *Ficus elastica*. *Árvore-da-borracha* é o seu nome vulgar, pois é assim que é popularmente conhecida.

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A *Árvore-da-borracha* pertence à família *Moraceae* e ao género *Ficus*, sendo o seu nome científico *Ficus elastica*.

3. Esta árvore produz um látex. Esse látex é utilizado como matéria-prima no fabrico de algum objeto?

**Precisam de ajuda? Dirijam-se novamente ao marcador da *Árvore-da-borracha* e encontrarão a informação.**

- a) Grafite
- b) Vidro
- c) Borracha
- d) Nenhuma das anteriores

Informação em RA: “A *árvore-da-borracha* não é a verdadeira árvore a partir da qual se produz borracha (*Hevea brasiliensis*). O nome vulgar pode dever-se ao facto de, quando é cortada, derramar um látex esbranquiado e viscoso, mas é tóxico.”

Resposta correta: D

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Dirijam-se novamente ao marcador da *Árvore-da-borracha* e encontrarão a informação com a resposta correta.

**A macaca dá a informação em formato áudio:** *A Árvore-da-borracha é uma árvore que pertence à família das figueiras. Os frutos são os figos que têm uma forma esférica, superfície lisa, cor esverdeada com minúsculos pontados mais escuros e com cerca de 1 cm de diâmetro.*

4. Qual o raio do fruto da *Árvore-da-borracha*?

*Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.*

- a) 5 dm
- b) 0,5 dm
- c) 0,5 mm
- d) 5 mm

Resposta correta: D

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Se o diâmetro é 1 cm então o raio é 0,5 cm. Como a resposta é dada em decímetros ou milímetros, pode-se verificar que 0,5 cm é igual a 0,05 dm ou 5 mm. Assim, a resposta correta é 5 mm. **(informação em formato de áudio – no ecrã do telemóvel aparece apenas os dados como: diâmetro = 1 cm = 0,05 dm = 5 mm)**

5. Identifiquem, de acordo com o que observas, a folha da árvore-da-borracha.

***Precisam de ajuda? Dirijam-te novamente ao marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação.***

Realidade aumentada: Modelo da folha da árvore-da-borracha

a)



b)



c)



d)



Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A resposta correta é a A porque as folhas da opção B correspondem às da árvore ginkgo, as da opção C às da árvore loureiro e as da opção D às da árvore magnólia-de-flores-grandes.

**Caso os alunos tenham acertado as 5 questões aparece a macaca a felicitar pelo sucedido.**

**A macaca dá a informação em formato audio:** *Olá outra vez! Sou eu a macaca, lembram-se? Acabaram de completar a primeira etapa do percurso! Parabéns! Agora continuem o caminho em direção a sul até encontrarem uma casa. Procurem o marcador lá existente e descubram mais sobre esse maravilhoso edifício!*

## **Etapa 2: Casa de Chá**

**A macaca dá a informação em formato audio e em RA:** *O Parque Infante Dom Pedro encontra-se dividido na zona do “jardim” que foi construída em 1862 apresentando diversos canteiros de flores e o coreto. A zona do “parque” foi inaugurada 65 anos mais tarde e nela fazem parte o lago, uma variedade elevada de fauna e de flora e a Casa de Chá.*

1. Em que ano foi inaugurada a zona do “parque”?

*Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.*

- a) 1925
- b) 1927
- c) 1928
- d) 1929

Resposta correta: B

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A zona do “jardim” foi construída em 1862 e a zona do “parque” 65 anos mais tarde, então,  $1862+65= 1927$ .

**A macaca dá a informação em formato audio:** *A Casa de Chá é um edifício que possui várias características da arquitetura romântica, pois apresenta uma planta do tipo retangular irregular, uma geometria complexa e formas curvas. Foram utilizadas, ainda, estratégias que criam efeitos de luz e imagens, nomeadamente, nos azulejos encontrados nas paredes.*

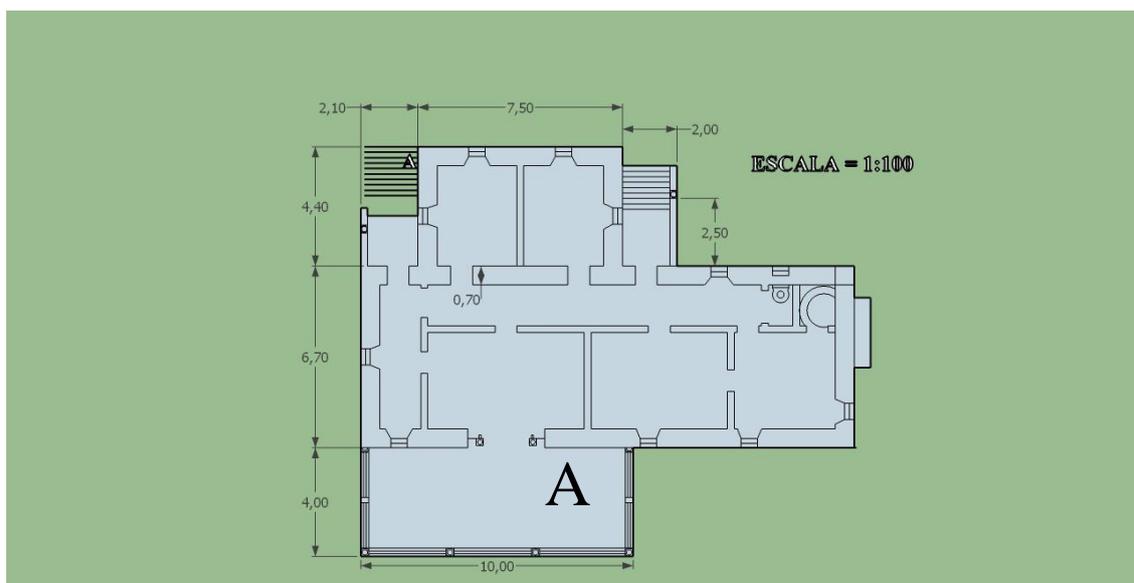
2. Observem a planta da Casa de Chá.

Sabe-se que a planta se encontra a uma escala de 1/100, ou seja, 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade.

Imaginem que pretendem colocar um rodapé de madeira na sala A. Atenção que a porta tem 1 cm de largura na planta! Quantos metros de madeira devem comprar?

Usem o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados e observares a planta.

- a) 28 metros
- b) 27 metros
- c) 40 metros
- d) 39 metros



(Nota: planta presente no caderno mágico de forma a facilitar a visualização e a compreensão do problema)

Resposta correta: B

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Como 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade, então a sala tem 400 cm de largura e 1000 cm de comprimento. Para sabermos quantos metros de madeira são precisos é necessário calcular o perímetro da sala, ou seja,  $1000 + 1000 + 400 + 400 = 2800$ . Como a porta mede 1 cm = 100 cm e não vai ser colocado rodapé nessa zona:  $2800 - 100 = 2700$ . Deste modo, serão necessários 2700 cm = 27 m de madeira.

**A macaca dá a informação em formato audio:** *Dirijam-se para o pátio do lado direito da Casa de Chá.*

3. Imaginem que pretendem pavimentar um dos pátios da Casa de Chá com azulejos de 20 cm de lado. Quantos azulejos são necessários para o pavimentar? *Usem a fita métrica e o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.*

- a) Área = 5,332 m<sup>2</sup>; Número de azulejos < 133
- b) Área = 5,332 cm<sup>2</sup>; Número de azulejos = 133
- c) Área = 5,332 m<sup>2</sup>; Número de azulejos > 133

d) Área = 7,02 m<sup>2</sup>; Número de azulejos = 133

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A área do pátio é o produto do comprimento pela largura, ou seja, 2,15 m x 2,48 m que é igual a 5,332 m<sup>2</sup> ou 53320 cm<sup>2</sup>. A área dos azulejos é o produto do lado pelo lado, ou seja, 20 x 20 que é igual a 400 cm<sup>2</sup>. Então, para pavimentar o pátio são precisos pelo menos 133 azulejos pois 53320 : 400 é igual a 133,3 azulejos. **(informação em formato de áudio – no ecrã do telemóvel aparecer apenas os dados como:  $A_{\text{pátio}} = 2,15 \text{ m} \times 2,48 \text{ m} = 5,332 \text{ m}^2 = 53320 \text{ cm}^2$ ;  $A_{\text{azulejos}} = 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 400 \text{ cm}^2$ ; Número de azulejos =  $53320 : 400 = 133,3$  azulejos)**

**Aparece a macaca a informar que ganham 5 pontos extra se acertaram as 3 respostas.**

**A macaca dá a informação em formato áudio:** *Oh yeah! Mais uma etapa concluída! Não saiam daqui, olhem à vossa volta e procurem o azulejo que se encontra destacado! Apontem a câmara do vosso telemóvel para ele e acontecerá magia! Boa sorte!*

### Etapa 3: Azulejo

**A macaca dá a informação em formato áudio e em RA:** Na cidade de Aveiro podem-se observar azulejos em diversos locais. Observem os exemplos que estão na Casa de Chá.

1. Quem foram os autores destes painéis de azulejos?

- a) Aleluia e Peixinho
- b) Conceição e Pereira
- c) Pinto e Aleluia
- d) Pinto e Pereira

***Precisam de ajuda? Procurem o marcador junto de um dos azulejos e encontrarão a informação.***

**Informação em RA:** Do lado Nascente pode-se encontrar um painel de azulejos representativo de uma figura feminina, no varandim um painel de azulejos representando Santo António com o Menino nos braços e a Norte um painel de azulejos com anjos, todas estas obras da autoria de Licínio Pinto e Francisco Pereira (1931).

Resposta correta: D

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Dirijam-se novamente ao marcador do azulejo e encontrarão a informação com a resposta correta.

**Realidade aumentada:** Incluir uma planta da casa de chá com a rosa dos ventos.

Do lado Nascente, pode-se encontrar um painel de azulejos entre duas janelas de orientação vertical. Estes representam uma figura feminina como a apresentada na imagem.

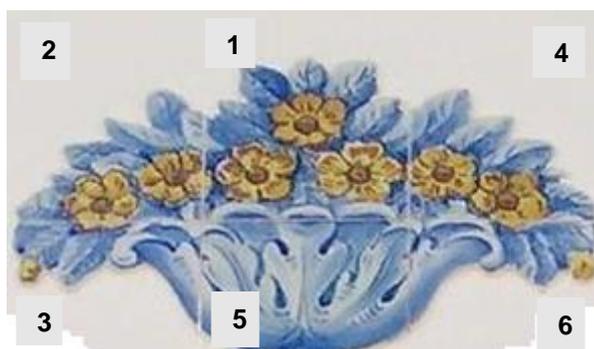


2. No caderno mágico encontram alguns azulejos desordenados. Reordenem estes azulejos, da esquerda para a direita e de cima para baixo, de forma a representarem uma parte do painel que observaram que apresenta uma simetria.

- a) 2-1-4-3-5-6
- b) 4-1-2-3-6-5
- c) 3-6-5-2-1-4
- d) 6-3-4-1-2-5

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Observem a imagem para verem a sequência correta.



3. Observem novamente o painel de azulejos. Sabendo que cada azulejo é um quadrado com 14 cm de lado, determinem a área do painel?

Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) Inferior a 12 936 cm<sup>2</sup>
- b) Entre 12 940 cm<sup>2</sup> e 12 950 cm<sup>2</sup>

- c) Igual a 12 936 cm<sup>2</sup>
- d) Superior a 12 936 cm<sup>2</sup>

Resposta correta: D

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A área de um azulejo é o produto de 14 por 14 cm que é igual a 196 cm<sup>2</sup>. Como o painel de azulejos possui 66 azulejos completos, então a área é o produto de 196 cm por 66 que é igual a 12 936 cm<sup>2</sup>. Uma vez que o painel é constituído por mais azulejos, em que a sua forma foi alterada, então a área é superior a 12 936 cm<sup>2</sup>. **(informação em formato de áudio – no ecrã do telemóvel aparecer apenas os dados como:  $A_{\text{azulejo}} = 14 \text{ cm} \times 14 \text{ cm} = 196 \text{ cm}^2$ ;  $A_{\text{painel}} = 196 \times 66 = 12\,936 \text{ cm}^2$ )**

**Aparece a macaca a informar que ganham 5 pontos extra se acertaram as 3 respostas.**

**A macaca dá a informação em formato áudio:** *Muito bem! Agora que já sabem bastante sobre a Casa de Chá atravessarem a ponte e encontram um marcador que vos irá apoiar nesta última etapa do desafio! Observem o lago da ponte de madeira... Não posso dar mais dicas! Até já!*

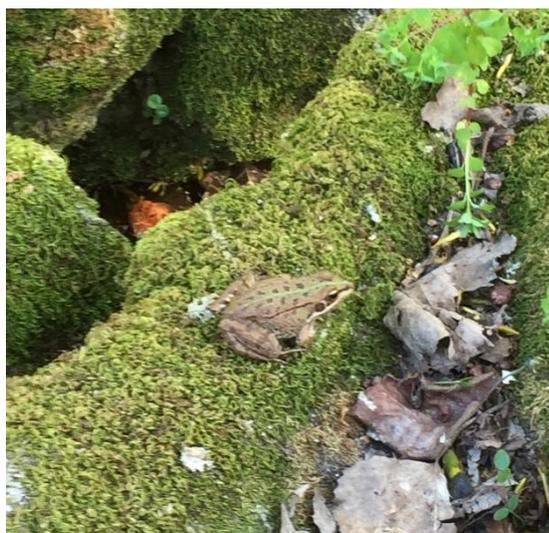
#### Etapa 4 – Rã

##### Colocar o som da rã

1. De que animal se trata?

\_\_ (espaço em branco para os alunos responderem)

**A macaca dá a informação em formato áudio:** *Podem estar escondidos debaixo de uma planta ou na água, mas também podem estar numa pedra a descansar e a aproveitar a sombra. Se não veem o animal e se ainda não sabem, reparem na fotografia.*



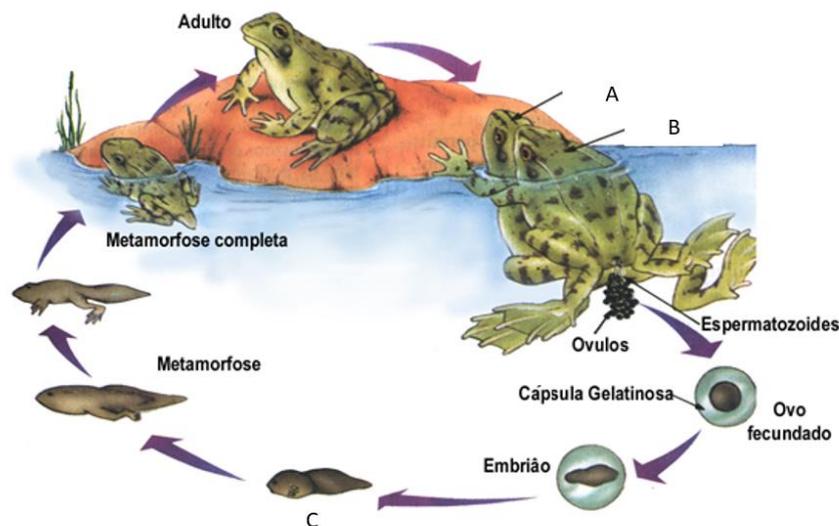
2. A rã é um animal vertebrado e... Seleccionem a opção que completa a afirmação corretamente.

- a) Anfíbio
- b) Peixe
- c) Mamífero
- d) Réptil

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Os anfíbios têm a capacidade de viver tanto dentro como fora da água, porém, a sua pele precisa de estar constantemente húmida, pois funciona como meio de respiração.

3. Façam a legenda da imagem.



- a) A- Fêmea, B –Macho, C- girino
- b) A – Girino, B- macho, C- fêmea
- c) A- Macho, B- Fêmea, C- Girino
- d) A – Girino, B – Fêmea, C – Macho

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A letra A corresponde à fêmea e a letra B ao macho no momento em que está a ocorrer o acasalamento. A letra C corresponde ao girino, que dará origem a uma rã adulta.

4. Uma rã avistou uma mosca a 10 metros e quer caçá-la. Quantos saltos dá a rã até chegar à mosca, supondo que em cada salto avança 20 centímetros?

*Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.*

- a) 50 saltos
- b) 30 saltos

- c) 25 saltos
- d) 60 saltos

Resposta certa: A

Se a rã em cada salto avança 20 cm e a mosca está a 10 m, podemos converter por exemplo 20 cm em m, ou seja, 20 cm = 0,2 m.

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Assim, fazendo a divisão de 10 por 0,2 obtemos exatamente 50 saltos.

5. Supondo que o lago é um paralelepípedo retângulo com 1 km de comprimento, 10 m de largura e 5 m de altura. Calculem o volume em  $m^3$ .

Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) 50 000  $m^3$
- b) 5 000  $m^3$
- c) 5 00  $m^3$
- d) 5  $m^3$

Resposta certa: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Para obtermos o volume do paralelepípedo retângulo utilizamos a fórmula:  $V = \text{comprimento} \times \text{largura} \times \text{altura}$ . Como não temos todas as medidas em metros temos de converter 1 km para m, ou seja, 1 km = 1000 m. Assim,  $V = 1000 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ ;  **$V = 50\ 000 \text{ m}^3$** .

***Aparece a macaca a informar se ganharam os 5 pontos extras no caso de ter acetado as 5 questões.***

**A macaca dá a informação em formato audio:** *PARABÉNS! TERMINARAM COM SUCESSO ESTE DESAFIO! Observem a vossa pontuação e comparem com a dos vossos colegas para ver quem ganhou!*

*Até um dia! Espero voltar a encontrar-vos!*

**Nota:** Todos os audios são acompanhados pelo som da macaca.

### **Glossário da macaca**

**Nota:** colocar esta parte ao longo da aplicação móvel, explicar no início que as palavras sublinhadas são explicadas e basta clicar nelas.

**Arquitetura:** substantivo feminino; arte de construir e decorar os edifícios.

(Retirado de <https://www.dicio.com.br/arquitetura/>)

**Flora:** substantivo feminino; conjunto das plantas que crescem numa região.

(Retirado de <https://www.dicio.com.br/flora/>)

**Látex:** substantivo masculino; líquido leitoso, às vezes amarelado ou alaranjado, que escorre de certas plantas. (Retirado de <https://www.dicio.com.br/latex/>)



Fig. 2 Látex da árvore-da-borracha

## Apêndice 10: Autorização para fotografa os alunos

Exmos. Pais e Encarregados de Educação,

**Assunto:** Pedido de autorização para fotografar e vídeogravar intervenções dos estagiários no âmbito da Prática Pedagógica Supervisionada.

Data: 06-02-17

Somos alunos /alunas do Mestrado em Ensino do 1º CEB e Matemática e Ciências Naturais do 2ºCEB, da Universidade de Aveiro e encontramos-nos, neste momento, a estagiar na sala da professora Isabel, na Escola do 1º CEB do Bonsucesso. Para podermos apresentar o nosso trabalho na Universidade de Aveiro poderá ser necessário fotografar e / ou vídeo-gravar algumas das atividades que vamos desenvolver com os vossos filhos / educandos.

Vimos, assim, por este meio, solicitar a vossa autorização para fotografar e vídeo-gravar algumas das nossas atividades junto dos vossos filhos / educandos. Salientamos que todas as imagens recolhidas serão usadas apenas para este fim, procurando fotografar e vídeogravar de modo a não revelar a identidade dos vossos filhos / educandos (fotografando ou videogravando os alunos de costas ou usando técnicas de tratamento da imagem como, por exemplo, desfocando a imagem da cara ou colocando um traço escuro por cima).

Agradecemos, desde já, a vossa colaboração e solicitamos que nos devolvam o destacável preenchido.

Com os melhores cumprimentos,

As estagiárias: Ana Rita Rodrigues e Márcia Carvalho



### Pedido de Autorização

Autorizo / Não autorizo (riscar o que não interessa) que sejam realizadas vídeograções e tiradas fotografias ao meu filho / educando, pelas estagiárias, durante a realização das atividades escolares, nas condições acima referidas e de modo a poderem apresentar o seu trabalho na Universidade de Aveiro.

Nome \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ educando:

Assinatura \_\_\_\_\_ do Encarregado de Educação:

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2017

## Apêndice 11: Autorização para levar os alunos a realizar a atividade EduPARK

Exmos. Pais e Encarregados de Educação,

**Assunto:** Pedido de autorização para ida ao Parque Infante D. Pedro no âmbito da Prática Pedagógica Supervisionada das alunas estagiárias.

Data:

Somos alunas do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Universidade de Aveiro e encontramos-nos, neste momento, a estagiar na sala da Professora Isabel Lebre, na Escola Básica Bonsucesso. Para podermos apresentar o nosso relatório de estágio na Universidade de Aveiro necessitamos de nos deslocar ao Parque Infante D. Pedro no âmbito do contexto EduPark e realizar algumas atividades educativas que vamos desenvolver num guião didático com os vossos educandos.

Vimos, assim, por este meio, solicitar a vossa autorização para a ida ao Parque Infante D. Pedro no dia 16 de maio de 2017 dos vossos educandos.

Agradecemos, desde já, a vossa colaboração e solicitamos que nos devolvam o destacável preenchido.

Com os melhores cumprimentos,

As estagiárias: Ana Rita Rodrigues; Márcia Carvalho



### **Pedido de Autorização**

Autorizo / Não autorizo (riscar o que não interessa) a ida ao Parque Infante D. Pedro do meu educando, pelas estagiárias, durante a realização das atividades desenvolvidas, nas condições acima referidas e de modo a poderem apresentar o seu trabalho na Universidade de Aveiro.

Nome \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ educando:

Assinatura \_\_\_\_\_ do Encarregado de Educação:

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2017

## **Anexos**

## **Anexo 1: Expectativas dos alunos**

**Nota:** Estas expectativas foram realizadas no dia da visita antes do autocarro chegar à escola. Os alunos foram questionados: *Qual a vossa expectativa? E quais serão as vossas maiores dificuldades?*

**Aluno 1:** Acho que vai ser muito difícil, porque não sabemos o jogo.

**Aluno 2:** Acho que vai ser divertido. E também que vai ser interessante. E que vou ter dificuldade em matemática.

**Aluno 3:** Eu acho que vou gostar da atividade, vai ser divertido. A minha maior dificuldade será encontrar as coisas, mas vai ser divertido.

**Aluno 4:** Eu acho que vai ser muito divertido, vai ser a primeira vez que eu vou e eu acho que vou ter um bocadinho de dificuldade.

**Aluno 5:** A dificuldade que eu posso ter é algumas contas.

**Aluno 6:** Eu acho que vai ser muito divertido.

**Aluno 7:** Vou gostar, também vou ter dificuldades na matemática.

**Aluno 8:** Desafio de matemática e estudo do meio. Muita correria.

**Aluno 9:** Acho que vou gostar e a minha dificuldade é calcular áreas e isso.

**Aluno 10:** Vou gostar, também vou ter dificuldades na matemática.

**Aluno 11:** Eu acho que vai haver pistas de baixo de alguma coisa ou atrás. Acho que a minha dificuldade vai ser descobrir os marcadores.

**Aluno 12:** Acho que vai ser muito muito divertido e que vou aprender muito.

**Aluno 13:** Acho que para mim vai ser mais difícil o estudo do meio e vai ser fácil na matemática.

**Aluno 14:** Espero que encontre todos de uma vez! Eu acho que vou gostar e tenho potencial de ganhar!

**Aluno 15:** Eu acho que vou gostar de tudo.

**Aluno 16:** Vou gostar de ir porque vai ser uma experiência nova e também vai ser divertido. A maior dificuldade vai ser o estudo do meio.

**Aluno 17:** Acho que vou adorar. Acho que a minha equipa vai ganhar. A minha maior dificuldade vai ser calcular o volume.

**Aluno 18:** O melhor vai ser o passeio e difícil as perguntas.

**Aluno 19:** Vamos ganhar!

## **Anexo 2: Pesquisa de opinião EduPARK - "Á conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro" Escola Básica de Bonsucesso – 17/05/2017**

### **Aluno 1**

No dia 16 de maio de 2017 estivemos na visita de estudo ao Parque Infante D. Pedro participar no projeto EduPARK. Gostei menos da Casa do Chá. A minha paisagem favorita foi a ponte de madeira e a etapa favorita foi a "Árvore-da-borracha". O meu grupo acertou mais questões na primeira etapa. Obtive 155 pontos. Não estive nos 3 primeiros lugares. Gostei muito e quero repetir só por causa do jogo EduPARK. Eu melhoraria haver uma entrada secreta para a resposta correta no marcador. Eu repetia a experiência.

### **Aluno 2**

No dia 16 de maio eu e os meus colegas fomos ao Parque Infante D. Pedro fazer uma atividade de grupo que tínhamos de responder a perguntas. Gostei de participar foi muito divertido. Eu gostei muito da Etapa das Rãs porque vimos rãs a andar e a nadar. Eu e os meus colegas de equipa acertamos mais na Etapa dos Azulejos. Eu obtive 205 pontos e fiquei em primeiro lugar. Eu acho que o parque é muito lindo. O jogo podia ser melhorado se nós tivéssemos um papel e depois procurar uma chave quando a encontrássemos tínhamos de responder uma pergunta e depois procurar um baú abrir e tínhamos de ler o papel sempre repetidamente até ser o baú na ponte. Eu queria repetir porque foi uma experiência divertida e criativa. E toda a turma teve com pessoas da Universidade de Aveiro.

### **Aluno 3**

No dia 16 de maio fomos a uma visita de estudo ao Parque da Macaca. O que eu mais gostei da visita de estudo foi andar a mexer com os telemóveis e o que gostei menos foi o Bernardo ter-me andado a tirar o telemóvel na minha vez. A minha etapa favorita foi a Etapa 1 porque aprendi várias coisas e conheci a Árvore-da-borracha. A etapa que nós acertamos mais foi a Etapa 1 porque as perguntas da Etapa 1 eram muito fáceis. Eu e o meu grupo tivemos 155 pontos. O nome do meu grupo é "As Poderosas". Eu não fiquei em nenhum dos três primeiros lugares, mas diverti-me muito. Acho que o parque tem muitas coisas divertidas e engraçadas. No jogo eu melhoraria nada. Eu repetia esta experiência porque foi muito divertida e também interessante.

### **Aluno 4**

No dia 16 de maio de 2017 a turma B. C. , minha turma ao parque Infante D. Pedro. Organizaram 6 grupos de 3 alunos e eu fiquei com o Vítor e com a Íris. O que eu mais gostei foi quando eu acertei a sorte. A minha etapa favorita foi a Casa de Chá. Eu acho que o parque é engraçado porque o nome do parque chama-se Parque da Macaca. O meu grupo teve 170 pontos, nós ficamos em 3 lugar e eu aprendi que havia macacos no Parque da Macaca antigamente.

### **Aluno 5**

Hoje, eu e a minha turma, fomos a visita de estudo. O que eu mais gostei foi quando atravessamos a ponte de madeira e a parte que eu menos gostei, foi quando o jogo chegou ao fim. A minha etapa favorita foi a 3, porque vimos rãs. A etapa que mais acertamos também foi a 3. Embora tivéssemos mais de cem pontos, não ficamos nos três primeiros lugares. Com o jogo aprendi que a Árvore-da-borracha não produz borracha. Eu acho que o parque está limpo. Como o jogo é muito fixe, eu não melhoraria o jogo. Eu, se pudesse, repetia a experiência, porque eu gostei muito do jogo.

### **Aluno 6**

No dia 16 de maio de 2017 eu e a minha turma fomos a uma visita de estudo a um Parque Infante D. Pedro. Os professores organizaram grupos de três, e eu fiquei com o Félix e com o Vítor. Eu e o meu grupo fomos com um professor chamado Luís. O Vítor e o Félix tiveram a ideia de pôr o nome Macacos no nosso grupo. Depois a professora Isabel juntou-se ao nosso grupo e fomos a primeira etapa a Árvore-da-borracha, a seguinte foi a Etapa da Casa de Chá, a terceira etapa foi os Azulejos e a última foi a Rã que foi também a minha favorita. Nós acertamos mais nas perguntas de matemática. Eu e o meu grupo obtemos 170 pontos e fiquei nos 3 primeiros lugares. Eu achei o parque foi muito divertido e voltaria a repetir a experiência, porque foi muito interessante e aprendi coisas novas.

### **Aluno 7**

No dia 16 de maio de 2017 fui com a minha turma ao Parque Infante D. Pedro ou Parque da Macaca testar o Projeto EduPARK. O que eu mais gostei foi de me divertir com os colegas. O que eu menos gostei foi de ter que fazer quase todos os cálculos. A minha etapa favorita foi a da Rã, porque gosto de saber e aprender mais sobre os animais. A etapa que a minha equipa acertou mais perguntas foi a da Rã. A minha etapa que a minha equipa obteve 195 pontos. A minha equipa ficou no 2º lugar. Acho que o parque é pequeno, mas muito divertido e cheio de coisas lindas. No jogo eu melhoraria os marcadores da realidade e ainda mesas para escrever. Eu repetia a experiência porque é muito divertida.

### **Aluno 8**

No dia 16 de maio de 2017 fui ao Parque Infante D. Pedro fazer uma atividade das professoras da Universidade de Aveiro. Fazer uma aula com telemóveis. O que mais gostei foi de mexer no telemóvel. O que menos gostei foi que só por eu sem querer clicar não me deixaram jogar mais. A etapa que mais gostei foi a da Rã porque no final tinha um mini-vídeo da Rã a saltar para o rio o que foi engraçado. A etapa que mais acertamos foi a da Rã. O que eu aplicaria no jogo mais perguntas. E também repetia a experiência porque foi uma atividade nova e divertida. Eu, o Rodrigo e o João Francisco ficamos em 2º lugar com 195 pontos. Também achei o parque fixe e divertido. Aprendi a calcular melhor a área e soube o que era a Árvore-da-borracha.

### **Aluno 9**

No dia 16 de maio de 2017 fomos ao Parque Infante D. Pedro. Gostei de aprender e brincar. A minha etapa favorita foi a 2 porque estávamos a dar 3 voltas para encontrar o pátio. Eu acertei mais na Etapa 1. Eu, e o Bernardo e a Deise obtivemos 155 pontos e ficamos em 4 lugar. Achei muito fixe mas melhoraria a certas mais, colocados perguntas mais fáceis. Eu repetia a experiência porque gostei.

### **Aluno 10**

No dia 16 de maio de 2017, a turma B. C., 4º ano da Escola Básica do Bonsucesso realizaram uma visita de estudo ao Parque do Parque Infante D. Pedro (Parque da Macaca). A professora Rita e a professora Márcia organizaram uma atividade (jogo) e separaram-nos em 6 grupos e cada professora ficou com 1 grupo e como elas as 3 não chegavam para os grupos convidaram colegas (amigas) delas. Foram feitas várias etapas e perguntas, mas foi divertido e as professoras de cada grupo ajudaram-nos e explicaram-nos os problemas e pra onde ir. Nós passamos por árvores-de-borracha, Casa do Chá e um lago de rãs. Eu gostei mais de admirar as paisagens do parque. A etapa que gostei mais foi a primeira porque era a mais fácil, também acertei mais perguntas aqui. Eu e o meu grupo, os exploradores, tivemos 145 pontos mas não ficamos nos primeiros 3 lugares. Aprendi coisas novas. O parque é lindo, enorme e está coberto pela natureza. No jogo, eu colocaria tempo em cada pergunta, adivinhas, baús fechados à chave onde temos que responder a uma adivinha para encontrar a chave para abrir o baú. Eu claro se pudesse ia lá repetir o jogo porque o jogo foi muito divertido.

### **Aluno 11**

No dia 16 de maio de 2017 a minha turma foi ao Parque Infante de D. Pedro. Nós deslocamo-nos de autocarro quando chegamos ao parque a minha turma sentou-se nas mesas e bancos de pedra. A professora ia chamando os grupos para ir para ao pé do seu monitor para usar os telemóveis da Universidade. Deram-nos também o caderno mágico para fazermos os cálculos. Começamos com a etapa um, a dois, a três e a quatro. Eu gostei mais da etapa 4 porque falava de animais e eu adoro animais. A etapa que nós acertamos mais perguntas foi a etapa 4 e aquela que mais erramos foi a etapa 2. Obtivemos 125 pontos e ficamos no 4 lugar. Foi a minha primeira vez que eu fui ao parque. Achei muito divertido, dá para passear com a família, fazer um piquenique etc. O jogo foi muito divertido, e não melhoraria nada o jogo. Repetiria a experiência o jogo porque foi muito divertido.

### **Aluno 12**

Na visita de estudo do dia 16 de maio de 2017 da parte da manhã a turma B. C. 4º ano deslocou-se ao Parque Infante D. Pedro. Recebemos um telemóvel e um caderno mágico para efetuarmos cálculos. Eu adorei quando chegamos a Etapa 4, foi a que mais gostei e que mais acertamos. No fim das 4 etapas obtemos 125 pontos. Não fiquei nos 3 primeiros lugares mas fiquei no 4º lugar.

Adorei o parque é muito bonito dá para explorar. E claro que repetiria esta visita porque adorei reencontrar o Parque Infante D. Pedro.

#### **Aluno 13**

No dia 16 de maio fui ao Parque Infante D. Pedro, e gostei muito de fazer os problemas em conjunto. Mas a etapa que gostei mais foi a Etapa da Casa do Chá, porque foi preciso trabalho de grupo e conhecemo-nos melhor. Nós só erramos uma pergunta e nas outras acertamos todas, por isso é que ganhamos. A minha equipa obteve 205 pontos. Quando estava a jogar reparei que o parque era divertido e tinha bastantes sítios interessantes. Eu melhoraria o jogo ao acrescentar tempo para a etapa. Gostava de repetir a experiência para aprender mais.

#### **Aluno 14**

No dia 16 de maio fui ao projeto do Parque Infante D. Pedro. Fizemos um jogo e a etapa que eu mais gostei foi a do lago que falava sobre rãs. E gostei menos da etapa da Casa de Chá. Gostei da etapa do lago porque aprendemos mais coisas sobre as rãs. A etapa que acertei mais perguntas foi a da Casa de Chá mas não fiquei nos 3 primeiros lugares. Achei o parque fantástico e não melhoraria nada no jogo. Um dia vou repetir o jogo com os meus pais.

#### **Aluno 15**

No dia 16 de maio de 2017 fui com a minha turma ao Parque da Macaca fazer uma experiência com telemóveis da EduPARK. Eu gostei de tudo nesta visita de estudo. Eu gostei de todas as etapas, porque revi o que dei na escola. Acertamos todas as perguntas no jogo menos uma. O meu grupo conseguiu 205. Ficamos em primeiro lugar! Eu acho que podiam acrescentar no jogo tempo para fazer as etapas. Eu acho que o parque é muito bom para aprender mais assuntos sobre a natureza e para descontrair e relaxar. Eu gostaria de repetir esta experiência porque foi muito divertido utilizar telemóveis numa aula para rever a matéria que demos. Eu adorei esta experiência.

#### **Aluno 16**

No dia 16 de maio de 2017 fomos ao Parque Infante D. Pedro realizar uma atividade que as professoras Rita e Marcia nos propuseram. O que eu gostei mais foi resolver os problemas o que eu gostei menos foi o Gui a clicar sem querer. A etapa que acertamos mais foi a da rã. Eu acho que o parque é bonito gosto do lago de ver os patos e os peixes. Nós tivemos 195 pontos e também eu João Francisco e o Guilherme e ficamos em 2º lugar. A minha etapa preferida foi das rãs. Eu aprendi um conteúdo novo que foi o da árvore-da-borracha.

#### **Aluno 17**

No dia 16 de maio fizemos uma visita ao Parque Infante D. Pedro. O que mais gostei foi andar pelo parque a descobrir algumas coisas. A etapa que acertamos mais coisas foi a 1. Infelizmente a minha equipa não ficou nos 3 primeiros lugares. Acho que não fiquei nos 3 primeiros porque não presto

muita atenção nas aulas. O que eu melhoraria no jogo era por mais perguntas, etapas e por tempo. Se eu pudesse eu iria repetir a experiência todos os dias porque o jogo é divertido e muito fixe.

#### **Aluno 18**

No dia 16 de maio de 2017 dirigimo-nos ao Parque da Macaca para fazermos uma aula diferente realidade virtual. O meu grupo gostou mais de ver as rãs. Acertamos mais perguntas na etapa 4 e tivemos 125 pontos e não ficamos nos 3 melhores lugares mas ficamos em 5º lugar. Gostei do parque. Devíamos melhorar batalhas entre outras pessoas em equipas. Queria repetir porque gostei da atividade.

#### **Aluno 19**

Eu gostei mais na visita de estudo no dia 16-05-2017 no Parque Infante D. Pedro foi a altura em que escolhemos o nome do grupo e a altura em que menos gostei foi quando terminamos o jogo, no jogo a minha etapa favorita é a 1ª porque comecei o jogo pela primeira vez. O meu grupo obteve 170 pontos, o nosso grupo ficou nos 3 primeiros lugares, ficamos em 3º lugar. Eu acho que o parque é de lazer, também um sítio para os turistas. O que eu melhoraria no jogo era que houvesse níveis porque tornava mais aliciante. Não conseguia repetir porque ganhava tudo.

**Anexo 3: Registo da pontuação de cada equipa na atividade do Projeto EduPARK**



**RESULTADOS DA ATIVIDADE**

Dia: 16 maio de 2017 Sessão: Mambo

Grupo	Nome Grupo	Pontuação Final	Nº respostas corretas	Nº respostas erradas	Tempo	Classificação
1	Exploradores	145	10	6	1:01:43	
2	Pris, vibr, Macaco	170	12	4	0:59:18	3º
3	Os Satélites	125	8	8	0:59:45	
4	Os Poderosos	155	11	5	01:13:02	
5	Rebeldes	195	14	2	01:09:44	2º
6	Incríveis	205	15	1	01:14:38	1º
7						
8						