

A FLEXIBILIDADE DE CÁLCULO ADITIVO

Sara Filipa Alves Pereira e Ferreira

Relatório de Estágio realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para a obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico

A FLEXIBILIDADE DE CÁLCULO ADITIVO

Sara Filipa Alves Pereira e Ferreira

Relatório de Estágio realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para a obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico

Orientadora: Professora Doutora Margarida Rodrigues

RESUMO

O presente relatório provém das intervenções pedagógicas efetuadas numa turma de 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico e em duas turmas de 5.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico. Neste relatório, inclui-se uma investigação realizada na turma de 2.º ano em que se pretende estudar a flexibilidade de cálculo mental dos alunos.

Neste sentido, o objetivo deste estudo é compreender como alunos de 2.º ano mobilizam estratégias na resolução de tarefas que visam o desenvolvimento da flexibilidade de cálculo aditivo. Para tal, foram operacionalizadas quatro tarefas de natureza aditiva com oito alunos, divididos em dois grupos de quatro. Como técnicas de recolha de dados, foram utilizadas a observação direta e participante e a recolha documental; as fontes de informação para esta recolha foram os registos áudio e as produções dos alunos.

Ao analisar os dados recolhidos, é possível concluir que os alunos diversificavam muito as estratégias utilizadas, sendo que as estratégias mais utilizadas pelos alunos foram as estratégias de tipo N10 e A10 e nenhum aluno utilizou uma estratégia de tipo 10S. Foi verificável que os alunos se apropriaram das estratégias uns dos outros, à medida que estas eram discutidas em pequeno grupo, o que permite concluir que existe uma possível influência do ambiente na utilização das estratégias.

Ao nível da flexibilidade de cálculo, é de notar que existem dois indicadores de flexibilidade de cálculo mental muito fortes: o mesmo aluno utilizar estratégias diversificadas e utilizar resultados numéricos anteriores para estabelecer relações para outras operações propostas. Assim, apesar de apenas três alunos demonstrarem diversificar as suas estratégias de acordo com a situação proposta, verificou-se que a maioria dos alunos demonstrou ter um cálculo bastante flexível.

Palavras-chave: cálculo aditivo; flexibilidade de cálculo; cálculo mental; sentido de número

ABSTRACT

This report comes from the pedagogical interventions carried out in a 2nd grade class of the 1st CEB and in two classes of 5th year of the 2nd CEB. In this report, it is included an investigation carried out in the 2nd year class in which is intended to study the students' mental calculation flexibility.

In this sense, the objective of this study is to understand how 2nd year students mobilize strategies in the resolution of tasks that aim at the development of the flexibility of additive calculation. For this, four additive tasks were carried out with eight students, divided into two groups of four. As data collection techniques, direct and participant observation and documentary collection were used. The sources of information for this collection were the audio records and the productions of the students.

When analyzing the collected data, it was possible to conclude that the students diversified the strategies used, that the strategies most used by the students were the strategies of type N10 and A10, and that no student used a strategy of type 10S. It was verifiable that students appropriated each other's strategies as they were discussed in a small group, which leads to the conclusion that there is a possible influence of the environment on the use of strategies.

As about flexibility of calculation, it should be noted that there are two very strong mental calculation flexibility indicators: to use diversified strategies and to use previously worked operations to establish relationships for other proposed operations. Thus, although only three students demonstrated to diversify their strategies according to the proposed situation, it was verified that the majority of the students demonstrated to have a very flexible calculation.

Key-words: additive calculation; flexibility of calculation; mental calculation; number sense.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora do estudo e da prática educativa, Professora Margarida Rodrigues, pelo apoio, pela motivação, pelas orientações e sugestões e por tudo o que me ensinou ao longo do meu percurso de mestranda.

À minha orientadora institucional, Professora Conceição Lança, que teve um papel fundamental na minha construção de identidade profissional e na minha valorização pessoal.

À minha família, que sempre me prestou todo o apoio de que necessitava e, simultaneamente, depositou em mim toda a confiança. Obrigada à minha mãe, Teresa Alves Pereira, ao meu padrasto, Dinis Silva, e aos meus irmãos, Diogo Ferreira e João Dinis Silva.

Ao meu avô, Humberto Pereira, que fez tudo o que estava ao seu alcance para que o meu sonho se tornasse possível.

À minha professora de 1.º Ciclo, Professora Raquel, que me inspirou a seguir esta profissão, no sonho de levar os meus futuros alunos a sentir pelo 1.º CEB o que eu senti.

Às minhas amigas e irmãs do Instituto de Odivelas, que sempre se mostraram disponíveis para ajudar e lutar por mim e comigo.

Às minhas amigas do ensino superior, que tanto me apoiaram e deram forças quando eu senti que já não as tinha. Obrigada em especial às minhas amigas Inês Cunha, Ana Cruz, Rita Cravo, Sara Gomes e Inês Casimiro.

À minha parceira de todos os trabalhos e de todas as intervenções educativas, Maria Filipa Almeida, por ser o meu braço direito em tudo e por me ter ensinado mais do que imagina.

À Orientadora Cooperante que permitiu que o estudo se realizasse naquela turma, auxiliando-me sempre que fosse possível na recolha de dados.

Aos alunos da turma do 2.º ano que participaram no estudo.

A todos os professores ao longo da formação, que permitiram que chegasse ao final desta etapa e me sentisse segura e confiante para as etapas que se seguem.

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO.....	1
1ª PARTE	3
1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	4
1.1. Metodologia utilizada	4
1.2. Técnicas de recolha e análise de dados	4
2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DO 1.º CEB	5
2.1. Caracterização do contexto socioeducativo	5
2.1.1. A instituição	5
2.1.2. A ação pedagógica e processos de regulação e de avaliação da aprendizagem	5
2.1.3. A turma.....	6
2.2. Problematização dos dados do contexto.....	6
2.2.1. Objetivos gerais de intervenção.....	6
2.2.2. Estratégias globais de intervenção	7
2.2.3. Estratégias e atividades implementadas.....	7
2.2.4. Processos de regulação e de avaliação	8
2.2.4.1. Das aprendizagens	8
2.2.4.2. Dos objetivos do PI	9
3. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DO 2.º CEB	10
3.1. Caracterização do contexto socioeducativo	10
3.1.1. A instituição	10
3.1.2. A ação pedagógica e processos de regulação e de avaliação da aprendizagem	10
3.1.3. A turma.....	11
3.2. Problematização dos dados do contexto.....	12
3.2.1. Objetivos gerais de intervenção.....	12
3.2.2. Estratégias globais de intervenção	12
3.2.3. Estratégias e atividades implementadas.....	12
3.2.4. Processos de regulação e de avaliação	13
3.2.4.1. Das aprendizagens	14
3.2.4.2. Dos objetivos do PI	14
4. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS.....	15
4.1. Processos de ensino aprendizagem	15

4.2. Formas de organização e gestão do currículo	16
4.3. Relação pedagógica	16
4.4. Implicação dos alunos no processo de aprendizagem	17
4.5. Processos de regulação das aprendizagens.....	17
4.6. Identidade profissional	18
2ª PARTE	20
1. INTRODUÇÃO	21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1. Perspetiva histórica.....	22
2.2. O raciocínio quantitativo.....	23
2.3. Estratégias de Cálculo Mental.....	24
2.4. Flexibilidade de cálculo mental	27
2.5. Estudos empíricos	31
3. METODOLOGIA.....	32
3.1. Objetivos do estudo e questões de investigação	32
3.2. Opções metodológicas	32
3.3. Caracterização dos participantes	35
3.4. Princípios éticos.....	35
4. RESULTADOS	37
1ª Tarefa: Mais ou menos?	37
2ª Tarefa: Cartões	39
3ª Tarefa: Berlindes	41
4ª Tarefa: Aranhas.....	43
5. CONCLUSÕES	46
5.1. Estratégias mobilizadas pelos alunos	46
5.2. Flexibilidade na utilização do cálculo aditivo	47
REFLEXÃO FINAL	50
REFERÊNCIAS	53
ANEXOS.....	56
Anexo A. Técnicas de recolha e análise de dados	68
Anexo B. Rotinas em vigor na sala do 2.º ano.....	69
Anexo C. Áreas e instrumentos da sala de aula	70
Anexo D. Caracterização dos alunos da turma de 2.º ano.....	71
Anexo E. Tabela de potencialidades e fragilidades	72
Anexo F. Correlação entre área curricular, conteúdos e objetivos específicos	75
Anexo G. Correlação entre fragilidades dos alunos, objetivos gerais do PI e estratégias globais em cada área curricular	77
Anexo H. Modos de avaliação e regulação da aprendizagem	79

Anexo I. Avaliação das aprendizagens dos alunos.....	80
Anexo J. Avaliação do 1.º objetivo geral.....	83
Anexo K. Avaliação do 2.º objetivo geral	84
Anexo L. Avaliação do 3.º objetivo geral	85
Anexo M. Grelha de caracterização socioeducativa dos alunos do 5.º B.....	86
Anexo N. Grelha de caracterização socioeducativa dos alunos do 5.º E	87
Anexo O. Grelha de Potencialidades e Fragilidades dos alunos do 5.ºB e do 5.ºE..	88
Anexo P. Relação entre áreas disciplinares e conteúdos de aprendizagem.....	89
Anexo Q. Relação entre área curricular, conteúdos e objetivos específicos.....	90
Anexo R. Relação entre objetivos gerais do PI e estratégias globais em cada área curricular	92
Anexo S. Tabela síntese de avaliação das aprendizagens dos alunos.....	93
Anexo T. Tabela síntese de avaliação dos objetivos do PI	94
Anexo U. Avaliação das aprendizagens dos alunos do 5.ºB.....	95
Anexo V. Avaliação das aprendizagens dos alunos do 5.º E	97
Anexo X. Avaliação do 1.º objetivo geral	99
Anexo Z. Avaliação do 2.º objetivo geral	100
Anexo AA. Avaliação do 3.º objetivo geral.....	101
Anexo AB. Tarefa 1: Mais ou menos?	102
Anexo AC. Tarefa 2: Cartões	104
Anexo AD. Tarefa 3: Berlindes	105
Anexo AE. Tarefa 4: Aranhas.....	107
Anexo AF. Tarefa 1 do Mufasa.....	108
Anexo AG. Tarefa 2 do Mufasa	109
Anexo AH. Tarefa 2 da Kiara.....	110
Anexo AI. Tarefa 2 da Nala	111
Anexo AJ. 1.ª parte da tarefa 3 do Mufasa	112
Anexo AK. 2.ª parte da tarefa 3 do Rafiki e do Mufasa	113
Anexo AL. 2.ª parte da tarefa 3 da Nala	114
Anexo AM. 2.ª parte da tarefa 3 do Simba.....	115
Anexo AN. Tarefa 4 do Pumba.....	116
Anexo AO. Tarefa 4 do Timon.....	117
Anexo AP. Tarefa 4 do Mufasa	118

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Subcategorias de estratégias de natureza aditiva.....	25
Tabela 2. Hierarquização das estratégias aditivas.....	26
Tabela 3. Categorias analíticas no âmbito da flexibilidade de cálculo.....	35
Tabela 4. Frequência absoluta da utilização pelos alunos de estratégias aditivas ao longo da sequência.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS

AE	Agrupamento de Escolas
AP	Apresentação de Produções
CEB	Ciclo(s) do Ensino Básico
CFV	Cursos de Formação Vocacional
MEM	Movimento Escola Moderna
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
NEE	Necessidades Educativas Especiais
OC	Orientador(a/s) Cooperante(s)
PES	Prática de Ensino Supervisionada
PI	Projeto/ Plano de Intervenção
PIEF	Programa Integrado de Educação e Formação
PTT	Plano de Trabalho de Turma
TEA	Tempo de Estudo Autónomo
TEIP	Território de Intervenção Prioritária
UC	Unidade Curricular

1. INTRODUÇÃO

“A Escola é um espaço de iniciação às práticas cooperadas do viver Democrático onde, em comum, cada qual se apropria dos saberes e dos valores gerados pela Humanidade. Nela se reconstituem e recriam os processos e os objectos de cultura através da negociação progressiva dos métodos e dos significados das práticas quotidianas e científicas.”

(Niza, 1992, p. 46)

Este relatório desenvolve-se no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) e comporta as duas práticas educativas realizadas ao longo do 2.º ano e o estudo efetuado na prática em 1º Ciclo, bem como o estudo efetuado na prática do 1.º CEB.

A UC tem como finalidade que os estudantes compreendam o funcionamento das escolas do 1.º e do 2.º CEB, em relação às estruturas de gestão e os modos de organização e funcionamento. Além disso, pretende que os alunos concebam e implementem projetos curriculares de intervenção, instrumentos de gestão curricular e propostas pedagógicas metodologicamente adequadas, analisando e refletindo sobre a ação e o papel do professor na sociedade atual. Desta forma, para cada um dos ciclos, o trabalho desenvolve-se em três fases: observação e caracterização da situação educativa e elaboração de um PI; intervenção pedagógica; avaliação do PI e do percurso pessoal realizado. Ao longo da intervenção, é proposto aos alunos que elaborem diversas reflexões, para que consigam refletir acerca da própria prática ou de outrem, auxiliando a definir a identidade profissional de cada um.

No que respeita à estrutura, o relatório está organizado em duas partes distintas. Numa primeira parte, surge uma síntese de cada uma das práticas educativas vivenciadas – uma em 1.º e outra em 2.º CEB – bem como uma análise crítica de ambas as práticas. Na segunda parte, surge o estudo efetuado no âmbito da Matemática, mais propriamente sobre flexibilidade de cálculo mental. Assim, é de notar que esta segunda parte se encontra dividida em cinco capítulos: (I) Introdução, (II) Fundamentação Teórica, (III) Metodologia, (IV) Resultados e (V) Conclusões. No final, de modo a concluir o trabalho e todo o processo vivido ao longo da PES II, surge uma reflexão final, as referências que sustentaram o trabalho e os anexos.

Em conformidade, na primeira parte apresenta-se a descrição sintética de cada uma das práticas, de modo a evidenciar a caracterização das finalidades educativas e princípios orientadores de ação pedagógica do contexto e do(s) grupo(s) turma(s), uma problematização sumária dos dados dos contextos e a identificação da problemática de intervenção. Nesse sentido, apresentam-se, para cada um dos ciclos, as técnicas de recolha e análise de dados, a avaliação diagnóstica dos alunos, a síntese de potencialidades e fragilidades detetadas, os objetivos gerais de intervenção, as estratégias, os conteúdos a lecionar e os objetivos específicos, a avaliação formativa e sumativa dos alunos e a avaliação do PI. De seguida, também se apresenta uma análise crítica comparativa dos dois ciclos de intervenção, em que se comparam, entre outros fatores, os processos de ensino e de aprendizagem, as formas de organização e gestão do currículo, as formas de relação pedagógica, a implicação dos alunos no processo de aprendizagem e os processos de regulação e de avaliação.

Na segunda parte do relatório, está inserido o estudo efetuado sobre flexibilidade de cálculo, que está dividido em cinco capítulos. Na introdução apresenta-se a problemática em estudo, define-se e apresenta-se o problema objeto de estudo e os objetivos do estudo. No capítulo da Fundamentação Teórica, apresenta-se uma revisão abreviada e concisa da bibliografia que sustentou o estudo de modo a explicar os conceitos fundamentais associados à problemática e às formas de resolução. No capítulo da Metodologia, são apresentados os objetivos do estudo, as questões de investigação, as opções metodológicas, a caracterização da amostra e os princípios éticos do processo de investigação. No capítulo dos Resultados, serão apresentados e discutidos os dados recolhidos. No capítulo das Conclusões, apresentam-se as conclusões passíveis de retirar do estudo efetuado.

No final, apresenta-se uma reflexão final, incidente na contribuição da prática pedagógica nos dois ciclos e da investigação para o desenvolvimento de competências profissionais e na identificação de aspetos significativos em termos de desenvolvimento pessoal e profissional e das dimensões a melhorar no exercício da profissão docente.

1ª PARTE

1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1.1. Metodologia utilizada

O trabalho desenvolveu-se em três fases: a) observação e caracterização da situação educativa e elaboração de um PI; b) intervenção pedagógica; c) avaliação do PI e do percurso pessoal realizado. Numa primeira fase, de modo a adequar a intervenção aos alunos da turma, é fundamental conceber e implementar projetos curriculares de intervenção, instrumentos de gestão curricular e propostas pedagógicas metodologicamente adequadas, analisando e refletindo sobre a ação e o papel do professor na sociedade atual. Neste sentido, com recurso a técnicas específicas de recolha e análise de dados, procurou-se saber mais sobre o contexto físico, social, organizacional e pedagógico do colégio e da sala de aula em que o projeto seria implementado aquando do período de observação, de modo a caracterizar o contexto socioeducativo.

Assim, fez-se um levantamento dos interesses, potencialidades e fragilidades dos alunos, que serviram de base para a identificação dos objetivos gerais de intervenção a partir da análise de dados recolhidos em todo o contexto. Para delinear o projeto de intervenção, também foi fundamental definir os princípios orientadores de ação pedagógica e as estratégias globais de intervenção, de modo a estabelecer um plano de ação que procurasse emergir numa lógica de continuidade com o trabalho dos OC e, paralelamente, numa lógica de proposta de alternativas que visassem a melhoria da aprendizagem dos alunos.

1.2. Técnicas de recolha e análise de dados

Para recolher as informações supra referidas, recorreu-se a algumas técnicas de recolha de dados (cf. Anexo A), como a consulta documental, a entrevista semiestruturada, a observação direta – participante e não participante – e conversas informais. Para proceder à análise dos dados, utilizaram-se dois tipos de métodos de análise de informações: a análise de conteúdo para os dados qualitativos e a análise estatística para os quantitativos.

2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DO 1.º CEB

No contexto do 1º CEB, a prática de ensino supervisionada decorreu numa turma de 2.º ano num colégio situado na grande Lisboa.

2.1. Caracterização do contexto socioeducativo

2.1.1. A Instituição

O colégio incorpora duas valências de ensino: Pré-escolar e 1ºCEB, sendo que se encontra dividido em dois edifícios tendo em conta estas valências. Esta instituição promove um modelo pedagógico que pretende dar resposta aos desafios da aprendizagem da criança do século XXI. Neste sentido, a construção do projeto educativo do colégio centra-se em princípios educativos que dão prioridade à autonomia, à consciência, à responsabilidade, ao saber estar e ao saber ser, sendo a criança parte ativa no processo de ensino-aprendizagem. Em conformidade, o colégio propõe um ensino com uma pedagogia diferenciada baseada em cinco eixos: 1) Acompanhamento personalizado na aprendizagem de cada aluno; 2) Pedagogia exigente e simultaneamente respeitadora das necessidades e ritmos das crianças; 3) Currículo próprio que eleva ao máximo as potencialidades de cada aluno; 4) Relação pedagógica promotora de afetos e de valores humanos nucleares; e 5) Ensino que promove a criatividade e a arte.

2.1.2. Ação pedagógica e processos de regulação e avaliação da aprendizagem

A professora titular da turma, em que se colocou em prática o PI, trabalha com vista a desenvolver o aluno como ser pensante e construtor do seu próprio conhecimento, indo ao encontro da filosofia do modelo curricular do colégio. A mesma procura respeitar o ritmo de aprendizagem de cada aluno, tendo por base as suas potencialidades e fragilidades. Neste sentido, segue os princípios orientadores da ação educativa defendidos pelo MEM: trabalho de aprendizagem através de projetos cooperativos; trabalho participado pela turma, organização e gestão em conselho de cooperação educativa; circuitos de comunicação para a difusão e partilha dos produtos culturais; trabalho autónomo e acompanhamento individual. Como tal, na prática da OC são contempladas rotinas e instrumentos (cf. Anexos B e C)

relacionadas com: o Português, como AP, melhoria de texto, lista de palavras, livros e leituras e ficha de leitura e a Matemática, como o problema da semana e respetiva discussão, a sistematização de conteúdos, o cálculo mental e a ficha de treino. Além destas rotinas, existem outras, como a elaboração de Projetos e a sua apresentação, o TEA e o Conselho de Turma.

2.1.3. A turma

A turma de 2.º ano de escolaridade era constituída por 16 alunos, 5 do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 6 e os 7 anos, sendo que nenhum deles estava sinalizado com NEE (cf. Anexo D). De acordo com Bruner (1973), estes alunos encontravam-se no segundo estágio de desenvolvimento – a representação icónica – em que a perceção do ambiente e a formação de modelos ocorrem com base na organização visual do aluno, isto é, a criança é capaz de reproduzir objetos, mas encontra-se dependente da memória visual e do concreto. Segundo os dados recolhidos na avaliação diagnóstica, os alunos revelavam algumas dificuldades em trabalhar em grupo, não sabendo, muitas vezes, partilhar ideias ou respeitar as dos colegas. De igual forma, apresentavam algumas dificuldades ao nível da comunicação oral – nomeadamente nas apresentações e nos comentários que faziam aos colegas – e na expressão escrita. É ainda de notar que a turma revelava, na sua maioria, dificuldades na explicitação de raciocínios matemáticos, quer oralmente, quer por escrito. Nesta disciplina, demonstravam, ainda, algumas dificuldades ao nível do raciocínio quantitativo e da flexibilidade de cálculo. Por outro lado, o grupo observado também demonstrava algumas potencialidades, como a autonomia no desempenho de tarefas, a responsabilidade e o respeito pelos compromissos elaborados em Conselho. Além disso, é de realçar o interesse dos alunos pelo Trabalho de Projeto, pelo momento TEA e pela escrita livre.

2.2. Problematização dos dados do contexto

2.2.1. Objetivos de intervenção

Ao analisar o contexto socioeducativo, as potencialidades, as fragilidades (cf. Anexo E) e os interesses dos alunos, foi possível refletir-se acerca de diferentes aspetos a ter em conta na nossa prática interventiva. Neste âmbito, formularam-se os seguintes objetivos gerais de intervenção do PI:

- Desenvolver competências de trabalho de grupo;
- Desenvolver competências de comunicação oral;
- Desenvolver a capacidade de explicitar raciocínios matemáticos.

2.2.2. Estratégias globais de intervenção

Para intervir de modo a promover uma organização adequada e uma gestão democrática do ensino em sala de aula, definiram-se os mesmos princípios estruturadores da ação educativa pelas quais a OC se regia. De modo a corresponder às características específicas dos alunos da turma, considerou-se importante recorrer, como estratégias globais de intervenção subjacentes à operacionalização do PI, à diferenciação pedagógica e à integração curricular.

Depois da definição dos objetivos gerais, dos princípios orientadores e das estratégias, delineou-se o plano de ação, que surgiu como continuidade ao trabalho definido no PTT da OC e integrou, ainda, algumas alternativas, com vista à melhoria da aprendizagem dos alunos e à valorização das suas potencialidades. Neste sentido, o plano de ação incorporou todas as decisões que tomadas no que diz respeito à gestão curricular da aula, da tipologia de situações e sequências de aprendizagem a realizar e da seleção e organização dos conteúdos para todas as áreas do currículo (cf. Anexos F e G). Neste plano de ação, definiram-se ainda as estratégias de trabalho em cada área curricular, relacionando-as com os objetivos gerais do plano de intervenção.

2.2.3. Estratégias e atividades implementadas

Para o primeiro objetivo, *desenvolver competências de trabalho de grupo*, continuou-se o trabalho em pequenos grupos na rotina Problema da Semana, o trabalho por Projetos, dinamizaram-se jogos cooperativos e atividades de produção musical em pequenos grupos, continuaram-se as rotinas Conselho de Turma e TEA (parcerias) e criaram-se regras de trabalho em grupo com a turma.

Para o segundo objetivo, *desenvolver competências de comunicação oral*, continuaram-se as rotinas AP, Melhoramento de Texto, Planeamento e Balanço do dia e Conselho de Turma, dinamizaram-se momentos de comunicação matemática, nos momentos Problema da Semana e Sistematização, dinamizaram-se momentos de produção musical que implicavam justificação de escolhas e criaram-se com os alunos indicadores de heteroavaliação para o melhoramento dos comentários dos alunos.

Para o terceiro objetivo, *desenvolver a capacidade de explicitar raciocínios matemáticos*, fomentaram-se momentos de alargamento e revisão de textos de explicitação de raciocínios e de partilha, discussão e compreensão de enunciados matemáticos, utilizaram-se materiais que visassem a flexibilidade de cálculo, continuaram-se as rotinas Cálculo Mental, Problema da Semana, Sistematização e TEA (parcerias), reforçou-se a reflexão individual e partilhada acerca dos processos e

estratégias utilizados, dinamizaram-se aulas de integração curricular com recurso ao cálculo mental e fomentou-se o trabalho em grupo de modo a exigir comunicação explícita entre os alunos.

2.2.4. Processos de regulação e avaliação

De modo a ser possível compreender se o que foi delineado no plano de ação foi ou não vantajoso para os alunos, é fundamental, no início, durante e no final do processo, avaliar quer as aprendizagens dos alunos quer os objetivos definidos para o PI. Assim, os professores devem partilhar o poder de avaliar com os alunos e utilizar uma variedade de modalidades, estratégias, técnicas e instrumentos de avaliação. Neste sentido, recorreu-se, em primeiro lugar, a avaliação diagnóstica, para que conhecêssemos o melhor possível os alunos, em relação aos antecedentes que lhes permitem iniciar a aprendizagem, possibilitando as condições necessárias ao processo de planificação. Por outro lado, no decorrer do processo de intervenção recorreu-se à avaliação formativa, em que o foco da atenção são as capacidades, interesses, necessidades, expectativas iniciais, isto é, o ritmo de trabalho e o percurso de cada aluno. Além disso, esta modalidade de avaliação resulta de verificações que se vão fazendo ao longo do processo de aprendizagem, com a finalidade de a maioria dos alunos conseguir atingir os objetivos definidos aquando da planificação.

Para se avaliar os alunos (cf. Anexo H), recorreram-se a algumas técnicas de recolha de dados, como a observação direta, as conversas com a OC, a análise documental – de produções dos alunos – e o diálogo com os alunos, a auto e heteroavaliação dos alunos. Como instrumentos de recolha, utilizaram-se grelhas de registo de avaliação. Para se avaliar a eficácia do projeto, recorreu-se à técnica de observação direta e ao instrumento grelhas de registo de avaliação.

2.2.4.1. Das aprendizagens

No que diz respeito às aprendizagens (cf. Anexo I) dos alunos, pôde-se constatar que houve uma melhoria em todos os indicadores relativos às *competências sociais*. Notou-se uma evolução mais significativa nas competências de trabalho em grupo, uma vez que era um dos objetivos gerais do PI, pelo que se interveio mais no sentido de colmatar essa fragilidade. Ainda assim, conseguimos observar melhorias nos restantes indicadores, uma vez que houve um trabalho explícito nesse sentido, em conjunto com a OC. No *Português*, no domínio da escrita, foi notória uma evolução bastante significativa em todos os indicadores, devido à rotina *Melhoramento de Texto*. Na *Matemática*, a competência mais trabalhada e em que se viu melhores resultados foi no estabelecimento de relações entre as operações inversas, algo que foi muito

trabalhado associado à diversificação de estratégias de cálculo. No *Estudo do Meio*, foram introduzidos três blocos novos – os animais, a dentição e os sentidos, em que os alunos demonstraram alguma facilidade. Nas *Expressões Artísticas e Físico-motoras*, foi notória uma grande evolução no bloco de *Perícias e Manipulações* e na capacidade de produção e composição musicais.

2.2.4.2. Dos objetivos do PI

Ao avaliar os objetivos do PI (cf. Anexos J a L), conseguiu-se compreender que, no que diz respeito ao objetivo “**desenvolver competências de trabalho de grupo**”, embora se observe uma melhoria quando avaliados os indicadores definidos, o objetivo foi parcialmente alcançado, tendo em conta que a capacidade de trabalhar em grupo é algo que deve ser desenvolvido gradual e continuamente. Em relação ao segundo objetivo, “**desenvolver competências de comunicação oral**”, considera-se que, tendo em conta a duração da intervenção, o objetivo definido foi atingido, ainda que sejam competências que se vão desenvolvendo ao longo da escolaridade. No que respeita o objetivo “**desenvolver a capacidade de explicitar raciocínios matemáticos**” considera-se que, tendo em conta a duração do período de intervenção, o balanço de todo o processo é positivo, uma vez que os objetivos foram parcialmente alcançados e foi possível verificar que os alunos, na generalidade das atividades, se mantiveram participativos e demonstram empenho e interesse.

3. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DO 2.º CEB

No contexto do 2.º CEB, a prática de ensino supervisionada decorreu em duas turmas de 5º ano, numa escola pertencente a um agrupamento de escolas do concelho de Lisboa.

3.1. Caracterização do contexto socioeducativo

3.1.1. A Instituição

O agrupamento de que a escola fazia parte era um Território de Intervenção Prioritária (TEIP), sendo que a escola incorporava duas valências de ensino – 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico –, incluindo também alunos do Programa Integrado de Educação e Formação 4.º ano e 2.º Ciclo (PIEF) e de Cursos de Formação Vocacional (CFV). O agrupamento assumia como sua missão formar cidadãos e cidadãs competentes e ativos, de modo a que conseguissem estar aptos para enfrentar os diversos desafios da sociedade atual. Nesse sentido, defendia uma visão em que a escola deveria ser um local de qualidade e referência no desenvolvimento local, de modo a que o sucesso dos alunos assentasse, essencialmente e de modo transversal, nos valores do conhecimento, da cidadania, do respeito, da cooperação, da responsabilidade, da perseverança, da solidariedade e da justiça.

3.1.2. Ação pedagógica e processos de regulação e avaliação da aprendizagem

Os OC promoviam uma pedagogia de *Aprender a Aprender*, em que procuravam ambientes de aprendizagem em que predominasse o respeito mútuo, a solidariedade, a cooperação e a integração. Além disso, os OC destacavam a importância de estratégias diversificadas de acordo com as necessidades de cada aluno. Para potenciar a motivação dos alunos, os professores propunham trabalho de pesquisa, de campo, de sala de aula, em grupo e a pares. Assim, recorriam às Tecnologias de Informação e Computadores sempre que possível, e a espaços como a Biblioteca Escolar e o Terreno Pedagógico. Relativamente à avaliação, os OC privilegiam as modalidades de avaliação diagnóstica, formativa e sumativa. Na primeira, os OC procuram obter dados para planearem os conteúdos e as atividades, priorizando o colmatar de lacunas detetadas. Além disso, são realizadas fichas

formativas durante o estudo dos conteúdos e os trabalhos elaborados também são sujeitos a avaliação. Finalmente, existe uma avaliação sumativa, através de testes e de fichas reguladoras que são elaborados, normalmente, pelos professores da mesma disciplina do mesmo ano. Importa referir que os parâmetros e critérios de avaliação são definidos em conjunto pelos professores que padronizam grelhas de registo de avaliações.

2.1.3. A turma

No que respeita às turmas, o 5.º B (cf. Anexo M) tinha 17 alunos, dos quais 7 eram do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 10 e os 17 anos, enquanto o 5.º E (cf. Anexo N) tinha 19 alunos, dos quais 9 eram do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 9 e os 17 anos. De acordo com Bruner (1973), estes alunos encontravam-se no terceiro estágio de desenvolvimento – a representação simbólica –, o estágio mais complexo, uma vez que a criança começa a ser capaz de representar a realidade com recurso à linguagem simbólica, mais abstrata e sem dependência do concreto da realidade. Assim, a criança consegue manipular símbolos e ordenar acontecimentos passados. Dois alunos de cada turma apresentavam Necessidades Educativas Especiais (NEE), estando abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro. Para estes alunos eram definidos objetivos específicos e as fichas de avaliação formativa e sumativa possuíam adaptações. Para efeitos de intervenção, importa referir que no 5.º B apenas 8 alunos e, no 5.º E, apenas 15 alunos frequentavam as aulas. Para caracterizar as turmas, é importante termos em conta a avaliação diagnóstica realizada, elemento essencial para a definição de prioridades de ação. Para tal, teve-se por base a observação direta e produções dos alunos.

Os alunos de ambas as turmas eram muito semelhantes, quer a Matemática, quer a Ciências Naturais, ainda que se distinguissem ao nível das Competências Sociais. A este respeito, verificou-se que os alunos de ambas as turmas revelavam dificuldade na autonomia, na participação e não revelam motivação para a aprendizagem. No que diz respeito à disciplina de Matemática, não se conseguiram destacar potencialidades em nenhuma das turmas. Assim, foi possível verificar maiores fragilidades na manipulação de numerais fracionários, na realização de problemas e no cálculo mental. Ao nível das Ciências Naturais, os alunos de ambas as turmas tinham facilidade na identificação das componentes do solo e da aplicação dos minerais nas atividades humanas e no ciclo e funções da água. No entanto, revelavam dificuldade na definição de conceitos. Em ambas as turmas, verificou-se que os alunos não refletiam acerca da ação do Homem nos fenómenos naturais, sendo que para

propor medidas para diminuir a poluição do solo ou nomear causas de origem antropológica para a poluição, os alunos necessitavam de recorrer ao manual.

3.2. Problematização dos dados do contexto

3.2.1. Objetivos de intervenção

Ao analisar o contexto socioeducativo, as potencialidades, as fragilidades e os interesses dos alunos (cf. Anexo O), foi possível refletir acerca de diferentes aspetos a ter em conta na prática interventiva. Neste âmbito, formularam-se os seguintes objetivos gerais de intervenção do PI, para ambas as turmas:

- Desenvolver a motivação para a aprendizagem;
- Desenvolver competências de resolução de problemas;
- Desenvolver competências de pensamento crítico.

3.2.2. Estratégias globais de intervenção

Para intervir de modo a promover uma organização adequada e uma gestão democrática do ensino em sala de aula, definiram-se como princípios estruturadores da ação educativa a potencialização do aluno como ser pensante e construtor do seu próprio conhecimento, respeitando o ritmo de aprendizagem de cada aluno, tendo por base as suas potencialidades e fragilidades. Nesse sentido, promoveu-se o trabalho de aprendizagem através de projetos cooperativos compartilhados pela turma, a existência de circuitos de comunicação simples para a difusão e partilha dos produtos culturais elaborados pelos alunos e o trabalho autónomo, associado a um acompanhamento individual. De modo a corresponder às características específicas dos alunos da turma, considerou-se importante recorrer, como estratégia global de intervenção subjacente à operacionalização do PI, à diferenciação pedagógica.

3.2.3. Estratégias e atividades implementadas

Depois da definição dos objetivos gerais, dos princípios orientadores e das estratégias, delineou-se o plano de ação, que surgiu como continuidade ao trabalho dos OC e integrou, ainda, algumas alternativas, com vista à melhoria da aprendizagem dos alunos e à valorização das suas potencialidades. Neste sentido, o plano de ação incorporou todas as decisões tomadas no que diz respeito à gestão curricular da aula, à tipologia de situações e sequências de aprendizagem a realizar e à seleção e organização dos conteúdos para ambas as áreas do currículo (cf. Anexos P e Q). Neste plano de ação, definiram-se ainda as estratégias de trabalho em cada disciplina, relacionando-as com os objetivos gerais do plano de intervenção (cf. Anexo R).

Para o primeiro objetivo, *desenvolver a motivação para a aprendizagem*, promoveu-se a realização de jogos matemáticos e quizzes em ambas as disciplinas, de atividades de caráter exploratório e em grupo em ambas as disciplinas, a utilização de vivências dos alunos na produção de materiais de Matemática e a visualização de vídeos e realização de atividades práticas em Ciências Naturais.

Para o segundo objetivo, *desenvolver competências de resolução de problemas*, implementou-se uma rotina de Cálculo Mental e uma rotina de Problema da Semana, utilizaram-se estratégias que auxiliassem na interpretação de problemas e promoveu-se momentos de explicitação e discussão de estratégias de resolução de problemas.

De modo a auxiliar os alunos a regularem a sua própria aprendizagem e a construção do seu próprio conhecimento, criaram-se alguns instrumentos de registo coletivo, individual e em pequenos grupos para organização e pilotagem do trabalho. Neste sentido, para as rotinas de *Cálculo Mental* e *Problema da Semana*, elaboraram-se tabelas de registo de prestação qualitativa em que os alunos se autoavaliavam e avaliavam os colegas. Por outro lado, elaboraram-se tabelas de planeamento do trabalho de grupo e respetiva avaliação e grelhas de apoio ao estudo, em que foram fornecidas indicações e os alunos podiam autoavaliar-se de modo a compreender o que tinham mais facilidade e mais dificuldade, auxiliando no processo de estudo.

3.2.3. Processos de regulação e avaliação

Ao longo do processo de ensino-aprendizagem é fundamental definir um conjunto de processos que visam o acompanhamento regulador da aprendizagem pretendida e a verificação da sua consecução (cf. Anexos S e T). Neste sentido, procurou-se utilizar três modalidades de avaliação: diagnóstica, formativa e sumativa. Em primeiro lugar, realizou-se uma avaliação diagnóstica, que permitiu conhecer os alunos, em relação aos seus conhecimentos e competências, algo que se revelou essencial para a planificação. Para tal, retirou-se a informação pertinente da observação direta, através da realização de fichas reguladoras e de preparação para os testes e da participação dos alunos, informação que foi tratada em grelhas de registo. No decorrer da intervenção utilizou-se a avaliação formativa, em que o foco da atenção é o ritmo de trabalho e o percurso de cada aluno. Assim, recorreu-se a fichas formativas de cada conteúdo e a vários momentos de auto, co e heteroavaliação – nas fichas formativas, nos guiões dos trabalhos de grupo, no final de cada aula e nas rotinas implementadas – para que existisse efetiva participação dos alunos na avaliação. Por fim, realizaram-se, também, avaliações sumativas durante e no final do processo de ensino-aprendizagem, em que os alunos resolveram testes de avaliação com um conjunto de questões relativas aos conteúdos lecionados.

3.2.4.1. Das aprendizagens

No que diz respeito às aprendizagens dos alunos (cf. Anexos U e V), no domínio das **competências sociais**, observou-se que os alunos mantiveram como fragilidades a autonomia, a responsabilidade, a participação e a relação com o outro, ainda que alguns alunos tenham melhorado em alguns indicadores específicos destas competências. Por outro lado, os alunos, no geral, demonstraram melhorar a sua motivação para a aprendizagem, na medida em que realizavam frequentemente as atividades propostas e com algum interesse, algo que não era verificável quando fizemos a avaliação diagnóstica. Na disciplina de **Matemática**, verificou-se que ainda eram evidentes as fragilidades dos alunos na simplificação e ordenação de numerais fracionários, sendo que alguns alunos demonstraram mais facilidade na realização de operações com números racionais. Houve uma melhoria significativa na resolução de problemas e na explicitação oral de raciocínios matemáticos, sendo relevante referir que os alunos conseguiam referir diferentes estratégias para a realização de uma operação. No bloco de Geometria, os alunos demonstraram maiores facilidades do que no bloco anterior. Por fim, relativamente à disciplina de **Ciências Naturais**, todos os alunos demonstraram facilidade nos conteúdos abordados, sendo que, no bloco da Diversidade Animal, a maioria dos alunos sentiu maiores dificuldades nas tipologias de formas corporais dos animais e nas adaptações dos animais para a locomoção.

3.2.4.2. Dos objetivos do PI

Ao avaliar os objetivos do PI (cf. Anexos X a AA), conseguiu-se compreender que, no que diz respeito ao objetivo **“desenvolver a motivação para a aprendizagem”**, embora se observe uma melhoria quando avaliados os indicadores definidos, o objetivo foi parcialmente alcançado, tendo em conta que ainda deve existir um grande trabalho neste sentido, sendo algo que deve ser desenvolvido gradual e continuamente. Em relação ao segundo objetivo, **“desenvolver competências de resolução de problemas”**, considerando a duração da intervenção, considera-se que o objetivo definido foi atingido, ainda que sejam competências que se vão desenvolvendo ao longo da escolaridade. No que respeita ao objetivo **“desenvolver competências de pensamento crítico”**, considera-se que, na generalidade, este objetivo foi conseguido, tendo em conta o tempo de intervenção, apesar destas competências terem de ser desenvolvidas ao longo do tempo.

4. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS

No presente subcapítulo apresenta-se uma comparação e uma reflexão crítica sobre diversos aspetos que diferenciaram ou tornaram semelhante a prática educativa em cada um dos ciclos do ensino básico. Entre diversos aspetos, serão abordados os processos de ensino e de aprendizagem, as formas de organização e gestão do currículo, as formas de relação pedagógica, a implicação dos alunos no processo de aprendizagem, os processos de regulação e de avaliação, entre outros.

Inicialmente, importa referir que, uma vez que a prática pedagógica em 2.º CEB é especializada nas duas disciplinas que dizem respeito ao mestrado em que ingressei – Matemática e Ciências Naturais –, a prática neste ciclo tem um tempo mais reduzido de intervenção e limitado ao ensino destas duas disciplinas.

4.1. Processos de ensino aprendizagem

No que respeita aos processos de ensino aprendizagem, em ambas as situações de prática educativa foram privilegiados momentos de trabalho exploratório e de ensino a partir da descoberta, uma vez que “um conceito não pode ser reduzido à sua definição quando se pretende que os alunos o construam. É através de muitas situações e de muitos problemas a resolver que um conceito pode fazer sentido para as crianças” (Vergnaud, citado por Soares, 1999, p. 16). No 1.ºCEB, esses momentos de ensino exploratório e de trabalho por descoberta foram facilitados, uma vez que, por um lado, existiam rotinas previamente estabelecidas com os alunos para a realização desse mesmo trabalho e, por outro lado, os alunos já tinham adquiridas diversas competências de trabalho em grupo. No 2.º CEB, esse trabalho foi mais dificultado, uma vez que o tempo letivo era mais curto, os alunos não estavam habituados a essas modalidades de trabalho e os conhecimentos prévios necessários para a abordagem exploratória de outros conteúdos eram reduzidos, na medida em que, para explorar um conteúdo, à partida o aluno deve ter um conjunto de competências minimamente desenvolvidas e um conjunto de conhecimentos base adquiridos, para que possa relacioná-los, estabelecer relações e explorar outros conteúdos. Nesse sentido, os alunos do 2.º CEB necessitavam de um apoio mais estruturado no início da exploração de um conteúdo. Ainda assim, foi possível realizar-se um trabalho de pesquisa e construção de conhecimento, com recurso ao trabalho colaborativo em pequeno grupo e posterior comunicação ao grande grupo, envolvendo

diretamente o aluno no processo de aprendizagem, algo que se revelou de maior importância para os alunos, dando significado às aprendizagens partilhadas.

4.2. Formas de organização e gestão do currículo

Em relação às formas de organização e gestão do currículo, considero que importa referir que no 1.º CEB, por existir um momento diário em que os alunos tinham a oportunidade de trabalhar nas suas dificuldades – o TEA – a organização e gestão do currículo era facilitada, uma vez que os alunos não têm todos o mesmo ritmo e em TEA os alunos conseguem equilibrar as suas diferenças, através do trabalho autónomo e das parcerias. A este tempo, Serralha (2007, p. 174) chama de “um tempo de promoção continuada da justiça escolar”, uma vez que se constitui “num dispositivo muito importante para se conseguir na escola uma educação inclusiva, não só porque se faz avançar as aprendizagens em que os alunos não conseguiram, de forma independente, atingir o sucesso, mas, sobretudo, pela diferenciação do trabalho que as diversificadas dificuldades de cada um implicam” (*idem, ibidem*). No 2.º CEB, por não existir esse tempo, os alunos tinham diferenças evidentes que dificultavam o processo de gestão do currículo, na medida em que é objetivo do professor chegar a todos os alunos e, por aparentarem ter dificuldades e potencialidades diferentes, revelava-se um desafio colmatar as fragilidades em tempo letivo.

Por outro lado, o grau de desmotivação dos alunos também era diferente: era mais evidente nos alunos do 2.º CEB do que nos alunos do 1.ºCEB, principalmente na disciplina de Matemática, o que influenciava diretamente a disponibilidade dos alunos para aprender. Em ambos os ciclos, foi minha prioridade gerir o currículo de modo a que as aprendizagens fizessem sentido aos alunos, para que estes atribuíssem significado às mesmas. Corroborando a perspetiva de Valadares e Moreira (2009), a aprendizagem significativa faz parte integrante de uma visão da construção do conhecimento, sendo simultaneamente epistemológica e educacional, sendo um dos pilares da teoria do construtivismo na educação e no processo de ensino-aprendizagem. Esse processo foi mais facilitado no 1.ºCEB, uma vez que era mais fácil diversificar a natureza das atividades e os materiais utilizados. No 2.º CEB, por ter pouco tempo para abordar os conteúdos fundamentais do 5.º ano, as atividades não puderam ser muito diversificadas, sendo que as estratégias de motivação resumiram-se a momentos por aula e não a aulas completas.

4.3. Relação pedagógica

No que diz respeito à relação pedagógica, ao contrário do que esperava, esta é muito diferente. No 1.º CEB, esta tem por base e como principais pilares a afetividade

e a autoridade, isto é, deve haver um equilíbrio entre ambas. Depois da intervenção realizada no 2.º CEB, apercebi-me que, com aqueles alunos, a relação tinha que ser um pouco diferente. Tinha que ter por base ambos os pilares referidos, mas num equilíbrio diferente, uma vez que era fundamental que lhes garantíssemos a segurança emocional que os alunos procuravam nos adultos com quem lidavam, tendo que estabelecer uma relação forte de confiança. Senti que, com os alunos do 2.º CEB, precisava de fomentar essa parte da relação, uma vez que eram alunos com um dia-a-dia diferente, com casos de vida muito distintos e todos muito complicados.

4.4. Implicação dos alunos no processo de aprendizagem

No que respeita à implicação dos alunos no processo de aprendizagem, talvez pelas metodologias que as instituições seguiam, no 1.º CEB todos os conteúdos e o modo de abordar os conteúdos partia dos alunos e era avaliado pelos alunos. No 2.º CEB, essa implicação não era verificável e considero que era um pouco mais complicada devido à extensão do currículo. Ainda assim, considero que outra das minhas prioridades durante a intervenção prendeu-se precisamente com este fator, uma vez que um dos objetivos gerais era o aumento da motivação dos alunos. Assim, tive a preocupação de integrar todas as sugestões dos alunos na planificação das aulas, de operacionalizar as rotinas de um modo que fosse mais próximo aos alunos, de utilizar recursos dos alunos como ponto de partida para outros conteúdos e de construir com os alunos um processo de ensino de exploração dos conteúdos que permitisse que os alunos *ensinassem* o que pesquisaram aos outros alunos.

4.5. Processos de regulação das aprendizagens

Por fim, no que diz respeito aos processos de regulação das aprendizagens e de avaliação, no 1.º CEB, os alunos participavam e construíam efetivamente a sua avaliação, sendo que estes se avaliavam em diversas atividades e em diversos momentos, uma vez que a avaliação era realmente um processo regulador e, até, informal em que os alunos tinham um papel ativo. A este respeito, Roldão (2006) defende que “avaliar é um conjunto organizado de processos que visam (1) o acompanhamento regulador de qualquer aprendizagem pretendida, e que incorporam, por isso mesmo (2) a verificação da sua consecução” (p.41), o que vai ao encontro do que a orientadora cooperante da sala de 2.º ano fazia. No 2.º CEB, os alunos tinham um papel passivo na sua avaliação, ainda que realizassem uma autoavaliação regular no final de cada aula de Ciências Naturais. Ainda assim, essa avaliação era baseada no seu comportamento, o que não auxiliava verdadeiramente na regulação da aprendizagem. O momento que auxiliava nesse processo eram as fichas de avaliação

formativa que os alunos realizavam antes da elaboração de um teste sumativo, em que os alunos poderiam compreender se sabiam ou não os conteúdos e como os poderiam estudar melhor autonomamente, caso fosse necessário. A este respeito, foi possível integrar uma rotina de avaliação em que os alunos tinham a oportunidade de se avaliar e de avaliar os colegas, tendo em conta o comportamento e as dificuldades sentidas. Assim, considero que os alunos se tornaram mais conscientes e conseguiram trabalhar nas suas dificuldades.

4.6. Identidade profissional

Como futura profissional de educação, considero que criei alguns pilares ao longo da minha prática pedagógica que fazem parte da minha identidade profissional. Nesse sentido, considero fundamental que os alunos tenham acesso a um ensino que tenha em conta as suas necessidades individuais, que beneficiem de momentos que os auxiliem a ganhar diversas competências – a serem críticos e conscientes – e que explorem e criem o seu próprio conhecimento, fomentando o trabalho cooperativo. A este nível, considero que existem diferenças entre os dois ciclos infra mencionadas.

Primeiramente, considero que um professor deve, acima de tudo, respeitar as diferenças dos alunos que tem na sala de aula. Todos os alunos são diferentes, pelo que apresentam necessidades, potencialidades, fragilidades e interesses diferentes. Corroborando a perspetiva de Niza (2000, p. 40), tendo em conta “a diversidade de culturas, de classes sociais, de género, de capacidades, de motivações, de expectativas e de representações dos alunos que a escola deve acolher”, é fundamental desenvolver estratégias em sala de aula que impeçam que “estas diferenças se convertam em desigualdade”. Assim, considerando que “cada indivíduo possui pontos fortes, interesses, necessidades e estilos de aprendizagem diferentes”, é necessário e benéfico para os alunos que os professores assumam uma postura em que “respeitam a individualidade de cada um e ensinam de acordo com as suas diferenças” (Grave-Resendes & Soares, 2002, p.13), assumindo-as e valorizando-as, de modo a que possam ser entendidas como um recurso da formação intelectual e social dos alunos, valorizando as estruturas de cooperação e os processos de comunicação entre pares, de modo a que os alunos assumam o papel de motor no processo auto-regulado de aprendizagens cooperadas. A este respeito, considero que no 1.º CEB essa diferenciação é facilitada, na medida em que o tempo letivo é superior e os conteúdos a abordar são mais reduzidos, sendo mais simples gerir o tempo dado ao aluno para explorar diferentes atividades e adquirir algumas competências. Por outro lado, na sala de 2.º ano em que estagiei, existia previamente estabelecida uma rotina denominada de Tempo de Estudo Autónomo (TEA) em que os

alunos tinham a possibilidade de trabalhar nas suas fragilidades e diminuir as diferenças entre si, algo de difícil implementação no 2.º CEB devido aos motivos previamente mencionados. Ainda assim, há sempre possibilidade de diferenciar, nomeadamente nas tarefas elaboradas em sala de aula, como o Cálculo Mental, ou, até, nas fichas de avaliação sumativa.

Em segundo lugar, segundo Niza e Formosinho (citado por Marcelino, 2009, p. 51), “uma associação de profissionais de Educação que se assume como um movimento social de desenvolvimento humano e de mudança pedagógica e que se propõe construir respostas contemporâneas para uma educação escolar intrinsecamente orientada para valores democráticos de participação directa, através de estruturas de cooperação educativa”, é fundamental desenvolver, com os alunos, atitudes, valores e competências que a democracia alberga. Assim, tendo em conta que a democracia é uma estrutura organizativa assente no respeito, principalmente pelas diferenças de cada indivíduo, com base no diálogo, é fundamental o desenvolvimento de competências sociais e éticas que permitam ao aluno ser capaz de dialogar, de modo a compreender pontos de vista diferentes e, em simultâneo, ter a oportunidade de participar ativamente no funcionamento das estruturas de que faz parte, através dos circuitos de comunicação, uma vez que “ a cultura da “expressão livre” herdada de Freinet, assegura a autenticidade na comunicação, promove e dá sentido social às aprendizagens escolares” (Niza, 1998, p. 3). Niza (citado por Marcelino, 2009, p. 60) defende que “precisamos de uma escola que construa o viver democrático através do treino constante das estratégias e dos instrumentos da democracia em exercício”. A este respeito, considero que um professor deve promover a sala de aula como um local democrático e em que os alunos têm a oportunidade de beneficiar de diversos momentos rotineiros em que possam desenvolver competências essenciais para o seu futuro como homens e mulheres ativos na sociedade que os rodeia. Assim, o aluno deve ter um papel ativo e efetivo nas decisões tomadas em sala de aula, através de momentos de discussão promovidos pelo professor. Considero que em ambos os ciclos este pilar é fundamental e passível de ser seguido na íntegra, uma vez que depende da relação pedagógica que o professor estabelece com os alunos e não dos conteúdos a lecionar ou do tempo letivo. No 1.º CEB este trabalho era facilitado porque os alunos se reuniam semanalmente numa rotina denominada de Conselho de Turma em que discutiam diversos aspetos da semana, tomavam decisões e realizavam compromissos com a turma e com a professora.

2ª PARTE

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo insere-se no Projeto “Flexibilidade de cálculo e raciocínio quantitativo” que está a ser desenvolvido por docentes das Escolas Superiores de Educação de Lisboa, Setúbal e Portalegre. O projeto tem como objetivos: (i) caracterizar o desenvolvimento do raciocínio quantitativo e da flexibilidade de cálculo dos alunos desde os 6 aos 12 anos; e (ii) descrever e analisar as práticas dos professores que facilitam esse desenvolvimento.

A minha motivação para a realização do estudo prendeu-se com o facto de o cálculo mental ser uma competência fundamental da matemática que serve de base para todas as restantes competências e todos os conteúdos matemáticos. Este auxilia na manipulação dos números de modo a facilmente obter resposta para diferentes propostas de tarefas, mantendo sempre o sentido de número associado. O NCTM (2007) defende que o desenvolvimento do sentido de número consiste numa das prioridades do ensino da Matemática, sendo que são objetivos dos Princípios e Normas para a Matemática a compreensão dos números e de relações entre eles, bem como a compreensão do significado das operações, de modo a estabelecer relações entre elas de um modo flexível.

O estudo realizado surge no sentido de potenciar a flexibilidade de cálculo dos alunos com que estagiei numa sala de 2.º ano do 1.ºCEB, uma vez que se revelou como uma fragilidade detetada. Assim, no âmbito do projeto de intervenção implementado, promovi o desenvolvimento de atividades que potenciasses o desenvolvimento dessa competência individualmente e momentos de partilha de estratégias e lógicas de pensamento que auxiliaram os alunos a desenvolver o raciocínio quantitativo, a reparar nos números e a estabelecer relações entre si. A pertinência do estudo justifica-se pelo seu contributo para a compreensão do modo como os alunos efetuam um cálculo flexível, competência esta essencial para a proficiência matemática dos alunos (NCTM, 2007). Assim, este estudo tem como objetivo compreender como alunos de 2.º ano mobilizam estratégias na resolução de tarefas que visam o desenvolvimento da flexibilidade de cálculo aditivo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No presente capítulo, apresenta-se uma revisão abreviada e concisa da bibliografia que sustentou o estudo de modo a explicar os conceitos fundamentais associados à problemática e às formas de resolução. Encontra-se dividido em subcapítulos, de acordo com os conceitos selecionados como fundamentais para o estudo realizado.

2.1. Perspetiva histórica

Nas últimas décadas, tem existido um crescimento no interesse do professores e investigadores da área da matemática pelas técnicas que os alunos realizam para operacionalizar adições e subtrações, como afirmam Rathgeb-Schnierer e Green (2013). Até ao início dos anos 80, o ensino de Números e Operações era focado na aprendizagem mecanizada dos algoritmos. No entanto, começaram a surgir diversos estudos que indicavam claramente que o ensino da matemática centrado na repetição de regras associadas aos procedimentos implicava uma aprendizagem limitada do conceito de número, na medida em que os alunos se limitavam a descodificar o problema que lhes era apresentado e a aplicar exatamente o mesmo procedimento previamente utilizado numa situação semelhante (Anghileri, 2000; Brocardo, 2014).

Nesse sentido, surgiu um movimento que enfatiza o cálculo mental, alegando que o ensino e a aprendizagem da aritmética devem ser centrados no desenvolvimento do sentido de número e no cálculo mental, de modo a que se permita que os alunos construam de forma significativa os seus próprios conceitos e conhecimentos matemáticos, como refere Brocardo (2004).

Hatano (2003) e Selter (2009) acrescentam que atualmente muitos pesquisadores na área da educação estão interessados em perceber como é que os alunos podem aprender a desenvolver a *perícia adaptativa* - a capacidade de aplicar procedimentos aprendidos de forma flexível e criativa. Nesta perspetiva, a instrução escolar é bem-sucedida quando os estudantes podem usar o que aprenderam para inventar procedimentos eficazes de modo a resolver problemas. Simplesmente o ato de ser capaz de completar os exercícios com rapidez e precisão sem compreender o que se operacionalizou não é valioso. Isso ocorre porque essa competência é extremamente limitada, pois só pode ser aplicada em tarefas familiares ao aluno.

Neste seguimento, surge a importância atribuída ao significado e ao sentido que o aluno dá ao número, que, segundo o National Council of Teachers of Mathematics

(NCTM) surgem associados à compreensão de números, relações entre números e sistemas numéricos, à compreensão de operações e das suas relações, ao cálculo fluente e à estimação. Assim, segundo Anghileri (2001), podemos afirmar que o desenvolvimento do sentido de número envolve a compreensão das relações entre números, representações de números e operações. Para tal, corroborando a perspectivas de Brocardo, Serrazina e Kraemer (2003), é fundamental que os alunos contactem com algoritmos, sem que lhes seja retirada a possibilidade de desenvolver o sentido de número e de pensar criticamente sobre as operações, de modo a que possam desenvolver outras estratégias de cálculo.

2.2. O raciocínio quantitativo

O raciocínio quantitativo consiste, segundo Thompson (1993), na análise de uma situação numa rede de quantidades e relações quantitativas – estruturas quantitativas – sendo uma competência de aquisição fundamental na aprendizagem da matemática, uma vez que a sua principal característica é a subvalorização do número e das relações entre números e a valorização efetiva das relações entre quantidades. Exemplificando, sabendo que Simba ganhou 7 berlindes num 1º jogo e perdeu 3 berlindes num 2º jogo, conclui-se que, no final dos dois jogos, ficou com mais 4 berlindes, sem ser necessário saber o número de berlindes inicial, raciocinando sobre a comparação quantitativa através do balanço entre ganhos e perdas.

Segundo Dwyer et al (2003), o NCTM define raciocínio quantitativo como a habilidade de analisar um conjunto de informações quantitativas e conseguir compreender que habilidades e procedimentos podem ser aplicados numa determinada situação para chegar à sua solução. Assim, podemos afirmar que este tipo de raciocínio alberga em si um foco essencial de resolução de problemas. Para tal, é necessário recorrer a seis capacidades diferentes: i) ler e compreender a informação que é dada em diferentes formatos (texto, imagem, ...); ii) interpretar a informação quantitativa fornecida e retirar inferências; iii) resolver o problema, utilizando métodos aritméticos, algébricos, geométricos ou estatísticos; iv) estimar respostas e verificar se são passíveis; v) comunicar a informação quantitativa; vi) reconhecer as limitações dos métodos matemáticos ou estatísticos.

No entanto, segundo os mesmos autores, é fundamental compreender que o raciocínio quantitativo é, tanto a nível concetual como a nível prático, diferente de conhecimento matemático. O conhecimento matemático é algo que está envolvido essencialmente na capacidade de resolução do problema – capacidade iii) supra referida –, enquanto o raciocínio quantitativo implica outras capacidades, como a capacidade de cálculo e de visão espacial. O raciocínio quantitativo não é o mesmo

que o conhecimento de conteúdo matemático, mas o conhecimento de conteúdo matemático é necessário (embora não suficiente) para resolver problemas de raciocínio quantitativo.

2.3. Estratégias de Cálculo Mental

De acordo com Buys (2008), o cálculo mental é um cálculo hábil e flexível que tem por base as relações numéricas estabelecidas e as características conhecidas dos números. Noteboom, Bokhove e Nelissen (2008) acrescentam que o cálculo mental é um cálculo pensado, não mecanizado, sobre as representações mentais dos números envolvidos, utilizando relações e factos numéricos.

De modo a facilitar o processo de raciocínio quantitativo, é fundamental recorrer a estratégias, isto é, corroborando a perspetiva de Threlfall (2009) e de Ashcreft (1990), qualquer processo ou procedimento mentais que surjam de atividades de processamento de informação que serve um objetivo: resolver mentalmente problemas aritméticos. Para tal, revela-se fundamental recorrer à exploração de relações entre números, adotando uma abordagem, seja esta de visualização do número, de contagem ou de exploração de relações conhecidas.

Threlfall (2009) distingue três tipos de estratégias: a) estratégia de transformação de números, b) estratégia de cálculo e c) estratégia de contagem. A primeira diz respeito ao processo que o aluno utilizou para a transformação de números favorável à operação; a segunda refere-se às relações numéricas que o aluno estabelece aquando do processo de resolução da tarefa e a terceira corresponde à transformação de números, considerando os sucessivos passos de contagem, para cima ou para baixo, na sequência de números naturais.

Relativamente às *estratégias de transformação de número*, Threlfall (2009) alega que quando uma estratégia de abordagem adotada envolve a visualização do problema como uma "soma" escrita, a estratégia de transformação de números ecoa o procedimento escrito e é praticamente sempre o mesmo: para calcular $45 - 28$, poderíamos (i) calcular $48 - 28 - 3 = 20 - 3 = 17$ ou (ii) $45 - 25 - 3 = 20 - 3 = 17$. Ambos os exemplos são estratégias de transformação de número e nenhum deles foi imposto pela escolha da abordagem correspondente à exploração de relações numéricas conhecidas. Assim, o mesmo autor defende que é fundamental reconhecer que existem muitas outras estratégias de transformação de números que implicam a exploração de relações entre números conhecidos, dentro de abordagens diferentes, e que as mesmas estratégias de transformação de números que ocorrem como *estratégias de cálculo* também podem ocorrer quando a *estratégia de contagem* é usar

um método conhecido. Por exemplo, os alunos podem recorrer ao arredondamento de um número e, em seguida, compensar esse arredondamento.

Outras estratégias de abordagem ao cálculo, como a imaginação da utilização de materiais manipuláveis, também direcionam o aluno para uma estratégia de transformação de números, o que também é válido para a contagem. De acordo com Threlfall (2009), com muitos problemas, a decisão de contar implica perceber como é que os números podem ser transformados para chegar a uma solução. Nesse sentido, podem existir variações nas estratégias de cálculo – contar de um em um ou de dez em dez –, mas estas tendem a ser fixadas pelo aluno individualmente e normalmente não implica variabilidade nem sofre transformações, pelo que não são consideradas variações estratégicas. No entanto, é de se notar que existem certos problemas em que os alunos podem recorrer a alternativas genuínas, que consideramos variações estratégicas, como a diferença entre a contagem decrescente e a contagem crescente.

Morais (2013) apresenta uma categorização específica, baseada em literatura holandesa – Beishuisen – para a caracterização das estratégias aditivas, como se apresentam na seguinte tabela.

Tabela 1.

Estratégias de cálculo de natureza aditiva

Estratégias		Adição (exemplo $65 + 27 = 92$)	Subtração (exemplo $74 - 38 = 36$)
N10	N10	Adicionar primeiramente as dezenas completas e de seguida as unidades $65 + 20 = 85$, $85 + 7 = 92$	Subtrair primeiramente as dezenas completas e de seguida as unidades $74 - 30 = 44$, $44 - 8 = 36$
	N10C	Ao valor, adicionar as unidades que faltam de modo a alcançar mais uma dezena completa e, <i>à posteriori</i> , voltar a subtraí-las $65 + 30 = 95$, $95 - 3 = 92$	Ao subtrativo, adicionar as unidades que faltam de modo a alcançar mais uma dezena completa, subtrair as dezenas e depois compensar, adicionando o n.º de unidades antes acrescentadas $74 - 40 = 34$, $34 + 2 = 36$
	A10	Do valor a adicionar, adicionar as unidades necessárias para alcançar um múltiplo de 10 e, de seguida, adicionar o que falta $65 + 5 = 70$, $70 + 22 = 92$	Do valor a subtrair, retirar as unidades necessárias para alcançar um múltiplo de 10 e, de seguida, retirar o que falta $74 - 4 = 70$, $70 - 34 = 36$
1010	1010	Adicionar as dezenas de ambos os números, adicionar as unidades de ambos os números e, no fim, adicionar ambos os valores $60 + 20 = 80$, $5 + 7 = 12$, $80 + 12 = 92$	Subtrair as dezenas de ambos os números, subtrair as unidades de ambos os números e, no fim, adicionar ambos os valores $70 - 30 = 40$, $4 - 8 = -4$, $40 - 4 = 36$
	10S	Adicionar as dezenas de ambos os números e, de seguida, adicionar as unidades de ambos os números, uma de cada vez de forma sucessiva $60 + 20 = 80$, $80 + 5 = 85$, $85 + 7 = 92$	Subtrair as dezenas de ambos os números e, de seguida, adicionar as unidades primeiro número e subtrair as unidades do segundo $70 - 30 = 40$, $40 + 4 = 44$, $44 - 8 = 36$
Fonte: Beishuisen (citada por Morais, 2013)			

Kremer (2007) hierarquizou diferentes estratégias aditivas de modo a compreender se as estratégias mobilizadas pelos alunos estão a complexificar-se ou a simplificar-se e a compreender se as estratégias mobilizadas pelos alunos se encontram todas no mesmo nível.

Tabela 2.

Hierarquização das estratégias aditivas

Hierarquização das estratégias aditivas (exemplo: 45+36)					
Níveis	Saltar	Decompor	Deduzir	Nível de formalização	
I- Figurativo [com conjuntos de objetos]	Representando com objetos			Figurativo	
II- Contextual [utilizando as relações entre números]	Contando objetos [desde o início]			Ordinal figurativo	
	Por contagem dupla Contar unitariamente ambos os valores ao realizar a operação			Ordinal	
	Linear-decimal para um múltiplo de 10 [grupos de 10] 45+5=50 50+10=60 60+10=70 70+10=80 80+1=81	Com grupos de 10 e unidades 40+10=50 50+10=60 60+10=70 5+6=11 70+11=81			
	Linear-decimal para grupos de 10 [dezena] 45+10=55 55+10=65 65+10=75 75+6=81	Combinado com o cálculo em linha 40+30=70 70+5=75 75+6=81	Reconstruindo a operação (25-12=13) 10+10=20 2+2=4 12+12=24 25 é +1; logo, é 13	Semicardinal	
	Por estruturação 45+30=75 75+6=81 (40-24=16) 40-20=20 20-4=16 (40 como dobro de 20)	Por decomposição e recomposição 40+30=70 5+6=11 70+11=81	Por decomposição e compensação (100-48=52) porque 52+48=100 50+50=100 48 é -2 que 50 Logo, é +2 que 50	Cardinal	
III- Sistemático [utilizando as propriedades e equivalências]	Estandarizado (100-48=52) 48+2=50, 50+50=100 50+2=52	Algorítmico	Numérico Analogia: 40-24 ≡ 400-240 (se 40-24 é 16, então 400-240 é 160)	Formal	

Fonte: Kraemer (2007)

2.4. Flexibilidade de cálculo mental

Conforme o que nos é apresentado por Threlfall (2009), flexibilidade no cálculo mental diz respeito à extensão em que o modo de resolução do problema é afetado pelas circunstâncias, pelas características específicas da tarefa, pelas características individuais ou variabilidades do contexto. Por exemplo, quando a estratégia de transformação de números é utilizada como um método mental previamente aprendido – como dividir por dez dois números com dois algarismos que pretendamos adicionar, realizar a adição das unidades e de seguida voltar a multiplicar por dez, por exemplo, $40 + 60 = (4 + 6) \times 10$ – os detalhes do procedimento são pouco afetados pelas características da tarefa, pelas características individuais ou variáveis do contexto. Neste caso, a flexibilidade estratégica é visível ao nível da abordagem, não no modo como se transforma o número, que acaba por ser um procedimento mecanizado.

Hatano e Oura (2003) e Selter (2009) caracterizam a experiência adaptativa, isto é, a seleção consciente ou inconsciente e utilização da estratégia de solução mais apropriada a um determinado item ou problema matemático, de um determinado indivíduo, num determinado contexto sociocultural, como a fluidez processual que é complementada por uma compreensão conceitual explícita que permite a adaptação à variabilidade. Neste sentido, consideram que alunos mais competentes em adaptação estão mais preparados para aprender com novas situações e evitar a aplicação excessiva de procedimentos previamente eficientes.

Verschaffel, Luwel e Torbeyns (2009) referem que a importância que é dada aos diferentes tipos de flexibilidade dentro do cálculo mental depende do sistema de valores adjacentes aos currículos e à perspetiva do profissional da educação matemática, o que, neste contexto, se estende à importância e ao objetivo direcionados para o desenvolvimento do cálculo mental. Neste sentido, pode ser dada uma finalidade diferente ao cálculo mental, quando este surge em relação ao desenvolvimento de habilidades de pensamento. Por exemplo, o cálculo mental que é sensível ao contexto pode ser visto como uma instância precoce de tomada de decisão adaptativa (Hatano & Oura, citados por Threlfall, 2009) e considerado desejável pois pode estabelecer um precedente útil para outras decisões adaptativas, com benefícios finais para ser eficaz na vida moderna.

No entanto, Threlfall (2009) atenta que a necessidade para a flexibilidade no cálculo mental parece mais frequentemente conceber o propósito do desenvolvimento do cálculo mental como uma maneira de pensar com números, que acaba por ter implicações para a aprendizagem de outros conteúdos e o desenvolvimento de outras competências matemáticas. Por outro lado, cálculo mental flexível é valorizado não

tanto para facilitar a eficiência da criança no cálculo, mas como o início ou evidência de algo mais aprofundado do que a aquisição de conhecimento factual e processual. Selter (2009) apresenta-nos a distinção entre *flexibilidade* e *criatividade*, clarificando que existe uma diferença entre a aplicação flexível de estratégias conhecidas e no desenvolvimento criativo de estratégias novas, nomeadamente na mistura de estratégias conhecidas de modo a que esta resulte numa resolução processual nova. Segundo o autor, a criatividade é a habilidade de inventar ou modificar estratégias; a flexibilidade é a habilidade de optar e mudar entre diferentes estratégias; a adaptação é a habilidade de usar estratégias apropriadas que o indivíduo tenha desenvolvido criativamente ou selecionado flexivelmente.

Torbeyns, Ghesquiere e Verschaffel (2008) utilizam a expressão *perícia adaptativa* e definem-na como a capacidade para resolver tarefas matemáticas de forma eficiente, criativa e flexível com uma diversidade de estratégias adquiridas de forma significativa. No mesmo sentido, Blo et al. (citados por Threlfall, 2009) referem-se à *construção e uso flexível de procedimentos de solução* como uma maneira de descrever o que é desejado e relacionar isso fortemente com o conhecimento conceitual. A conveniência do cálculo mental flexível parece refletir-se, em parte, na natureza significativa dos cálculos.

As estratégias de cálculo de um único dígito são frequentemente classificadas como estratégias baseadas em contagem, estratégias de recuperação e estratégias de raciocínio, como nos apresenta Torbeyns et al. (citados por Threlfall, 2009). Os exemplos dados pelos autores são de estratégias de transformação de números, que podem ou não ser estratégias de contagem ou estratégias de cálculo. Por exemplo, Torbeyns et al. (citados por Threlfall, 2009) sugerem dois exemplos de estratégias de cálculo baseadas no raciocínio em adição de um dígito: (i) uma estratégia de *decomposição-em-10* (ou estratégia de *ponte*), que envolve tirar uma parte de um número suficiente para fazer o outro chegar até um múltiplo de dez, e depois adicionar o resto do número – aplicando implicitamente a lei associativa da adição; e (ii) uma estratégia 'de empate', usando o conhecimento de dobros e uma inferência. Cada um deles representa uma estratégia de cálculo. Torbeyns et al. (citados por Threlfall, 2009) identificam três tipos de estratégias para a adição e subtração de números com dois algarismos que podem ser vistos como três estratégias diferentes de abordagem: i) utilizar o método conhecido de decomposição em dezenas e unidades; ii) utilizar o método conhecido de alterar um número sequencialmente por partes do outro número; iii) utilizar uma *adaptação flexível*, que é equivalente a uma estratégia de utilização de relações entre números conhecidas.

No entanto, para ser um modelo viável de flexibilidade, a escolha da estratégia necessita de que a) existam alternativas identificáveis; b) as alternativas façam sentido para o selecionador da estratégia; c) exista uma razão plausível para a escolha. Se todas estas condicionantes existirem, a aplicabilidade do modelo estratégico pode ser considerada separadamente em relação à flexibilidade estratégica, à flexibilidade estratégica de contagem e à flexibilidade estratégica de cálculo. O modelo de escolha de estratégia também aparenta ajustar-se à flexibilidade estratégica e cálculo. Threlfall (2009) dá o exemplo de uma contagem que esteja a ser utilizada para subtrair 6 de 13. Essa contagem pode fazer-se de modo decrescente (12-11-10-9-8-7), ou crescente 7 (1), 8 (2), 9 (3), 10 (4), 11 (5), 12 (6) 13 (7). Estas opções são distintas nas mentes das crianças e têm de ser escolhidas com antecedência. Essa escolha pode ocorrer de modo arbitrário, o que não revela uma forma de flexibilidade, mas também pode ser escolhida com base nas características da tarefa, em que já revela flexibilidade estratégica. Esse tipo de flexibilidade estratégica é bastante comum nos raciocínios das crianças e o modelo de escolha de estratégia é uma explicação plausível do que acontece, uma vez que satisfaz os três critérios supra referidos.

Tomando a subtração como subtração direta ou adição indireta como categorias distintas, Torbeyns et al. (citados por Threlfall, 2009) estudaram a flexibilidade estratégica ao selecionar a alternativa que auxilia o operador a alcançar mais rapidamente a resposta precisa à tarefa. No entanto, mesmo supondo que os alunos tenham algum tipo de noção de subtração direta e adição indireta como alternativas, existem diferentes maneiras de fazer uma *subtração direta* e diferentes maneiras de fazer uma *adição indireta*. É de se notar que para optar por uma estratégia de cálculo que decida antecipadamente o método completo que leve à solução, esta precisaria de ter à partida definidas todas as possibilidades de resolução e não apenas o tipo de abordagem. Assim, Threlfall (2009) problematiza os conceitos fundamentais nesta questão, pondo em causa o limite entre *flexibilidade estratégica* e *flexibilidade de cálculo*. Se a escolha da estratégia está ao nível da abordagem, então quando é determinada a estratégia de cálculo mental? É outra escolha feita pelo operador, num momento mais tardio? Será que essa escolha permite considerar todas as estratégias de cálculo alternativas como métodos completos ou é outro exemplo de flexibilidade de abordagem na escolha entre um conjunto de modelos de resolução? Quantas dessas etapas existem antes de chegar à estratégia de cálculo utilizada?

Quando um novo problema surge e as circunstâncias permitem por si só compelir uma abordagem com uma estratégia de transformação de número associada, os números no problema são considerados, ostensivamente, para decidir o que fazer. Threlfall (2009) apresentou este facto como percepção e conhecimento dos números e

das relações entre si. Por exemplo, para o cálculo de $64-37$, o aluno pode – dependendo de suas compreensões conceituais, do seu conhecimento numérico e da sua criatividade – notar que a) 64 é um menos de 65 , b) 37 é três menos do que 40 , c) 60 é duas vezes 30 , d) 7 é metade de 14 , e) 64 é duas vezes 32 , f) 37 é mais dois do que 35 , g) o dobro de 37 é 74 , h) 7 é 4 mais 3 , ... Observar essas características não é suficiente para decidir sobre uma sequência de cálculo, mas leva a cálculos parciais exploratórios que podem sugerir o raciocínio a seguir. Assim, depois de analisadas todas as relações numéricas supra referidas, o estudante poderia considerar retirar a) 35 de 65 , b) 40 de 64 , c) 14 de 64 , d) 32 de 37 , e) 64 de 74 , f) 34 de 64 . Ou seja, o processo de reparar nos números conduz a cálculos exploratórios parciais.

Threlfall (2009) rejeita o modelo de escolha de estratégia assumido por Torbeyns et al., propondo, em alternativa, o mecanismo de *zeroing-in*, que não é, em geral, um processo inteiramente consciente e racional. Os raciocínios sobre os números e como eles podem ser decompostos e combinados, seguidos em cálculos parciais exploratórios que levam a uma resposta, ocorrem abaixo da superfície da consciência por meio de descobertas acidentais, potenciadas pelo ensino. Além disso, com base nos modelos de processamento distribuído paralelo do cérebro, é fundamental considerar que o *zeroing-in* envolve as considerações que ocorrem simultaneamente e fora do alcance da consciência, com apenas vislumbres parciais até que a solução da tarefa seja alcançada.

Nem todos os pensamentos que levam a uma solução são facilmente lembrados, mas, depois de terminar o cálculo, uma sequência de transformação de números pode ser reconstruída como uma estratégia descrita, chamada de raciocínio inferencial. Assume-se que o surgimento de uma transformação completamente descrita pode dar a ilusão de que a estratégia foi escolhida, mas o processo é tanto mais complexo quanto menos decisivo. Na abordagem de *zeroing-in* da flexibilidade da estratégia de cálculo, as características do problema afetam a estratégia utilizada. Assim, as estratégias de cálculo que resultam de estratégias de abordagem, também podem ocorrer como resultado do *zeroing-in* e fazer parte da flexibilidade de estratégia de cálculo. Por exemplo, para calcular $46 + 27$, pode adicionar-se 40 e 20 e, em separado, adicionar-se 6 e 7 , adicionando os dois resultados no fim, se esta for a estratégia mais adequada para o problema. Mas também pode ocorrer, quando se aborda o problema de forma construtiva, a estratégia de alcance de um número múltiplo de 10 , decompondo o 7 em $4 + 3$, adicionando a 24 o 46 e adicionando noutro passo os restantes 3 .

Embora o processo mental de *zeroing-in* numa estratégia de cálculo seja caracterizado como parcialmente consciente e possa envolver o funcionamento com

números de diversas maneiras de uma só vez, as características de reparar nas diferentes qualidades dos números, o modo de manipulação dos números, bem como o modo como podem ser decompostos, aproximados e combinados significam que a flexibilidade estratégica de cálculo é dependente da extensão do conhecimento do número (Threlfall, 2009).

2.5. Estudos empíricos

Sobre este tema, Beishuizen (2001) apresentou os resultados referentes a um estudo conduzido pela empresa Assessment of Performance Unit, realizado em 1987 com 256 crianças com 11 anos, cujo objetivo era compreender as estratégias utilizadas pelos alunos em operações de caráter aditivo e multiplicativo. Neste estudo, a autora concluiu que as estratégias aditivas mais utilizadas foram as do tipo N10, 1010 e 10S, sendo que as duas últimas tiveram uma taxa de sucesso inferior.

Thompson e Smith (1999) realizaram um estudo em 1999 com o objetivo de compreender que estratégias eram mais facilmente mobilizadas, com 18 escolas de Newcastle, com 144 alunos entre os 8 e os 10 anos. Estes autores chegaram à conclusão que as estratégias do tipo 1010 e 10S tinham sido mais utilizadas na adição e as do tipo N10 e do tipo N10C tinham sido as mais utilizadas na subtração.

Morais (2011) realizou um estudo com alunos do 1.º ano de escolaridade, em que pretendia compreender de que modo os alunos desenvolviam estratégias de cálculo mental, num contexto de resolução de problemas de adição e subtração. A autora concluiu que, na resolução de problemas de adição, os alunos utilizaram maioritariamente estratégias do tipo 1010 e na resolução de problemas de subtração, os alunos utilizaram preferencialmente estratégias do tipo 1010 e do tipo A10.

Outros estudos, enquadrados também no Projeto "Flexibilidade de cálculo e raciocínio quantitativo", evidenciam flexibilidade de cálculo nos alunos: Serrazina e Rodrigues (2016) referem o papel preponderante da professora que, ao solicitar novas maneiras de calcular e ao incentivar o estabelecimento de relações numéricas, suscita o desenvolvimento da flexibilidade de cálculo em alunos do 1.º ano; Santos e Rodrigues (2017) apresentam os resultados de um estudo realizado com alunos de 3.º ano em que a flexibilidade de cálculo multiplicativo fica evidenciada pela forma como os alunos repararam nos números e estabeleceram relações entre eles, bem como pelas estratégias de cálculo construídas.

3. METODOLOGIA

No presente capítulo, é apresentada a metodologia utilizada para a recolha e a análise de dados no âmbito da investigação desenvolvida. Abordam-se os objetivos do estudo, as questões de investigação, as opções metodológicas – a natureza do estudo, os métodos e técnicas utilizados na recolha e análise de dados – a caracterização dos participantes/amostra e os princípios éticos a que recorri durante o processo de investigação.

3.1. Objetivos do estudo e questões de investigação

De acordo com o que foi apresentado no capítulo da descrição sintética da prática desenvolvida no contexto do 1º CEB, os alunos com que realizei esta investigação demonstravam ter dificuldades no raciocínio quantitativo e na flexibilidade de cálculo. Nesse sentido, defini como objetivo do estudo compreender como alunos de 2.º ano mobilizam estratégias na resolução de tarefas que visam o desenvolvimento da flexibilidade de cálculo aditivo. Assim, procuro, com este estudo, responder às seguintes questões:

- 1- Que tipo de estratégias é que os alunos mobilizam na resolução das tarefas?
- 2- Como é que os alunos utilizam o cálculo aditivo de forma flexível?

3.2. Opções metodológicas

De modo a dar resposta às questões definidas, a investigação enquadra-se no paradigma interpretativo, utilizando uma metodologia de investigação de carácter qualitativo. Erikson (citado por Lessard- Hébert, Goyette & Boutin, 1990) utiliza a expressão *investigação interpretativa* para se referir a uma abordagem cujo fundamento se prende com o significado atribuído pelos *atores investigativos* às ações nas quais se empenharam, resultando num produto de um processo de interpretação. Assim, corroborando a perspetiva do mesmo autor, podemos afirmar que no contexto do paradigma interpretativo, o objeto de análise é formulado em torno de uma ação que abrange o comportamento físico e os significados que lhe são atribuídos pelo ator e pelos que interagem com ele. Nesse sentido, o trabalho do investigador é centrado na variabilidade de comportamentos e significados que lhes são atribuídos, de modo a descobrir esquemas específicos de identidade social do grupo.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), quando nos referimos a metodologia de investigação de carácter qualitativo, são considerados dados qualitativos, ricos em

pormenores descritivos sobre pessoas, locais e conversas. Segundo os mesmos autores, a investigação qualitativa apresenta cinco características fundamentais: (i) a fonte de dados é o ambiente natural; (ii) é uma investigação descritiva; (iii) o interesse fulcral é o processo e não o produto; (iv) a análise ocorre de forma indutiva; (v) o significado atribuído pelo ator investigativo é vital.

Bogdan e Biklen (1994) apresentam-nos, assim, uma metodologia em que os investigadores, munidos ou não de equipamento técnico, recolhem dados de forma natural à medida que o ambiente em que efetuam a recolha os fornece, sendo fundamental a frequência dos locais em estudo, para que as ações possam ser compreendidas e observadas no seu contexto natural de ocorrência. Assim, os dados recolhidos têm uma natureza descritiva – como palavras ou imagens –, uma vez que são recolhidos em forma de notas de campo, fotografias, vídeos, produções, entre outros. Nesse sentido, é fundamental que o mundo seja examinado com a ideia de que nada nele é trivial, uma vez que tudo o que ocorre tem potencial para ser objeto de análise e reflexão, de modo a compreender de um modo mais esclarecedor o objeto de estudo. Considerando que as expectativas de um professor influenciam o desempenho cognitivo dos alunos, como nos demonstram Bogdan e Biklen (1994), é fundamental que, numa investigação deste caráter numa sala de aula, o professor enfatize a importância do processo, para que os alunos não se sintam comprometidos.

Os autores referem, ainda, que os investigadores qualitativos em educação “estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objetivo de perceber aquilo que eles experimentam, o modo como eles interpretam as suas experiências e o modo como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 51), na medida em que o processo de condução de investigação qualitativa em educação reflete um diálogo constante entre os investigadores e os sujeitos.

3.2.1. Recolha de dados

As principais técnicas de recolha de dados que utilizei foram a **observação direta participante** e a **recolha documental** – de produções de alunos e de registos vídeo.

A observação, como nos apresentam Ketele e Roegiers (1993), é um processo que tem como objetivo recolher informação sobre o objeto tido em consideração. Neste processo, é fundamental que o observador, segundo os mesmos autores (1993), dentro do campo percetivo de que dispõe, selecione um pequeno número de informações pertinentes e um grande conjunto de informações possíveis, recorrendo a um mecanismo de seleção que advém de experiências anteriores. Assim, Lessard-

Hébert et al. (1990) defendem que o investigador representa o instrumento principal de observação, na medida em que é o investigador que deve compreender o mundo social do interior do contexto a ser estudado, pois partilha a mesma condição humana que os indivíduos a observar. Assim, este é um ator social que pretende aceder às perspetivas dos alunos em observação, partilhando as mesmas situações e problemas que eles. Esta técnica é, portanto, adequada para um investigador que pretenda compreender o meio social em que se encontra integrado. Na minha investigação, corroborando a perspetiva de Evertson e Green (citados por Lessard- Hébert, Goyette e Boutim, 1990), recorri a uma participação mais ativa na medida em que me encontrava envolvida nos acontecimentos e recorria ao registo escrito após o acontecimento ter tomado lugar. Assim, foi-me possível apreender as diferentes perspetivas dos alunos e registar os acontecimentos tal como foram por mim percebidos. Para tal, é fundamental, como defende Devereux (citado por Lessard- Hébert et al.1990), que o investigador observe o meio natural tentando evitar perturbações que possam advir da sua presença. Neste sentido, podemos afirmar que a observação participante implica que o observador não seja meramente passivo (Yin, 2010), o que possibilita, segundo Lésard-Hebert et al. (1990), observar factos tal como aconteceram para os objetos de investigação.

Todas as sessões foram gravadas em suporte áudio para servirem de suporte à recolha de informação por observação. De acordo com Yin (2010), os documentos são um das fontes de dados mais frequentemente utilizadas em diversos estudos, sendo que a recolha documental incidiu principalmente nas produções dos oito alunos e nos registos áudio.

3.2.2. Análise de dados

No que diz respeito à análise documental, é de referir que, segundo Lessard- Hébert, Goyette e Boutim (1990), esta é uma espécie de análise de conteúdo incidente em documentos relativos a uma situação, que corresponde a uma observação de artefactos escritos. De acordo com Ketele e Roegiers (1993), um estudo de documentos poderá assumir formas diversas, uma vez que este depende essencialmente de três fatores: da natureza dos documentos, da quantidade de documentos a analisar e do objeto/ finalidade da investigação.

Depois de recolhidos os dados, é fundamental proceder à sua análise, sendo que, tal como sugerido por Quivy e Campenhoudt (1992), é nesta fase que se interpretam os factos e se colocam as hipóteses. Para realizar esse processo, utilizaram-se categorias analíticas vindas do quadro teórico de Threlfall (2009), apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3.

Categorias analíticas no âmbito da flexibilidade de cálculo

Categoria	Descrição
Processo de reparar	Reparar nos números e nas relações que se pode estabelecer entre eles.
Cálculos exploratórios parciais	Os cálculos exploratórios parciais decorrem do conhecimento pessoal dos alunos acerca dos números e das propriedades das operações quando este é usado para derivar.
Relações numéricas	O modo de relacionar os números para resolver o problema e alcançar a solução das situações de cálculo.
Estratégias de cálculo	O modo de relacionar as operações e usar as suas propriedades para resolver o problema e alcançar a solução das situações de cálculo.
Fonte: Santos e Rodrigues (2017, p. 248)	

No que respeita à categoria *Estratégias de cálculo*, foram definidas subcategorias correspondentes às estratégias apresentadas na Tabela 1, p. 25.

3.3. Caracterização dos participantes

Este estudo foi realizado com alunos do 2.º ano do 1º CEB, numa turma composta por 16 alunos. Os 16 alunos realizaram as tarefas a que me propus analisar em TEA, em grupos de quatro elementos com o meu apoio durante a resolução. Para efeitos do estudo, optei por analisar apenas as tarefas realizadas por dois dos grupos, sendo estes oito alunos o grupo-alvo da análise. Entre os alunos deste grupo, seis são do sexo masculino e dois do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 6 e os 8 anos de idade.

3.4. Princípios éticos

Corroborando a perspetiva de Fernandes e Tomás (2011), nas últimas décadas, a investigação com crianças tem sofrido uma rutura epistemológica e metodológica, no sentido em que as crianças são consideradas objetos de investigação, sendo que o investigador tem tendência a olhar para os investigados como fontes de dados, estabelecendo assim uma relação vertical. Assim, as autoras defendem que as crianças devem ser consideradas como sujeitos e participantes da investigação, dando relevância às suas opiniões, experiências e perspetivas.

Nesse sentido, antes da realização da investigação, considerei fundamental conversar com os alunos, explicando o que é que me propunha fazer e perguntando

se queriam participar no meu estudo. De seguida, combinámos qual o melhor momento para operacionalizar a realização das tarefas e as condições em que tal deveria ser feito. Ficou combinado, também, que à medida que fossem surgindo dúvidas acerca do meu trabalho e do deles, os alunos me questionariam. Por fim, para a elaboração do presente documento, e de modo a proteger a identidade dos alunos que participaram no estudo, os nomes utilizados no corpo do texto são fictícios.

4. RESULTADOS

No presente capítulo, apresentam-se os resultados obtidos com a realização das tarefas. Para este efeito, foram realizadas quatro tarefas distintas (cf. Anexos AB a AE) com todos os alunos do grupo-alvo.

1ª Tarefa: Mais ou menos?

Dos 8 alunos, todos conseguiram resolver corretamente a tarefa, apesar de dois dos alunos não terem conseguido compreender nem efetuar o balanço passível de ser realizado. Os alunos, para as diferentes operações, recorreram a estratégias de contagem de um a um – na reta e com os dedos – e a diferentes estratégias de decomposição do aditivo ou do subtrativo para facilitar os *saltos*.

Ao observar os registos escritos, é possível concluir que só o Mufasa (cf. Anexo AF) não compreendeu o balanço, uma vez que não conseguiu realizar corretamente os balanços em que não foi auxiliado. Como não existe nenhum espaço específico para os alunos explicitarem os cálculos realizados na tarefa, a maioria da análise só é possível devido aos registos áudio.

Nas transcrições que se seguem é notório que o Simba, o Rafiki e o Pumba recorreram a estratégias do tipo A10, algo que aconteceu em todas as situações propostas.

Sara: Então eu já tenho 23 berlindes, mas perdi 5. Fiquei com quantos?

Simba: Eu sei! 17!

Sara: É? Como é que fizeste?

Simba: Então é assim. Eu tinha 23. Primeiro tirei os 3 e depois tirei mais 2.

Sara: Então, tiraste 3 e ficaste com quantos?

Simba: 20.

Sara: E depois tiraste 2 e ficaste com...

Simba: 18! É 18!

[...]

Rafiki: Então, 13 menos 6 é 7 porque $13-3$ é 10 e $10-3$ é 7.

Sara: Boa! E agora $7+4$?

Pumba: Essa dá 11, porque $7+3$ é 10, acrescenta-se 1 e fica 11.

O Pumba usou o seu conhecimento numérico de uma soma igual a 10 (" $7+3$ é 10") para construir a estratégia A10. De acordo com a hierarquização de estratégias

elaborada por Kreamer (2007), podemos verificar que os três alunos evidenciaram estratégias linear-decimais para um múltiplo de 10, do tipo saltar.

Nas duas transcrições que se seguem, é possível perceber que outros alunos recorreram a estratégias de decomposição de um dos valores para facilitar os *saltos* que deram, mas estas não se enquadram em nenhuma das estratégias categorizadas por Beishuizen (citada em Morais, 2013).

Sara: Então, agora temos 19 berlindes. Mas perdemos 5.

Timon: Dá 14! Porque eu tirei 3 e deu 16. Depois juntei mais 2 e deu 14.

[...]

Scar: $15 + 8$? Dá 23!

Sara: Como é que pensaste?

Scar: Pensei que tinha 15, juntava 4 e dava 19. Restavam-me 4, juntava o 4 e dava 23.

Em ambos os casos transcritos, os alunos não decomuseram os números tendo como referência a dezena completa, sendo que o Scar se sentiu mais à vontade em decompor a parcela nas suas metades. Assim, assistimos a dois casos de decomposição do número menor em grupos iguais ($8=4+4$) ou quase iguais ($5=3+2$), ou seja, os alunos recorrem à estrutura dos *dobros* ou *quase dobros*.

Importa, ainda, referir que, na segunda parte da tarefa, existia um quadrado preto entre as duas operações pedidas, que implicava que os alunos realizassem o balanço entre os ganhos e as perdas ao longo das jogadas sem fazer os cálculos das setas. Assim, apesar de seis dos alunos terem compreendido e efetuado o balanço esperado, apenas um foi capaz de o traduzir por palavras.

Rafiki: Tenho outra estratégia, Sara! [*para realizar a operação $13-6+4$*]

Sara: Então qual é?

Rafiki: Então, se $13 - 6$ são 7, como $4+2$ são 6, é só tirar 2 aos 13 e fica logo 11.

Neste exemplo, é notório que o Rafiki compreendeu que não era necessário efetuar todas as operações, embora tenha começado a operar $13-6=7$. Provavelmente, o aluno só conseguiu efetuar o balanço depois de operar de acordo com todas as setas e, ao reparar nos números, estabelecer relações entre as operações e os números. Ainda assim, exprimiu que bastava encontrar uma relação entre o -6 e o $+4$, obtendo logo o resultado final da operação, ainda que não tenha expressado esse balanço em termos de perda final de berlindes, isto é, que significava que o jogador terminava com menos dois berlindes do que tinha começado. Assim, podemos observar que o Rafiki revelou flexibilidade de cálculo, na medida em que evidenciou processos de reparar nos números que permitiram o estabelecimento de

relações entre eles, a partir da tradução por palavras do processo de balanço, partindo de factos numéricos pré-estabelecidos (“4+2 são 6”).

2ª Tarefa: Cartões

Dos 8 alunos que realizaram a tarefa, o Mufasa (cf. Anexo AG) resolveu parte da tarefa, não querendo resolver o resto. Todos os alunos tiveram facilidade em compreender a dinâmica da tarefa. Esta foi realizada em pequenos grupos, em que o cartão com a operação era apresentado a quatro alunos e estes deveriam refletir sobre o cálculo a realizar e depois partilhar com o grupo. Dos registos escritos, é visível que todos os alunos tiveram mais facilidade nas operações em que, no mínimo, uma das parcelas fosse um número múltiplo de 10, exceto na operação 52-30, em que os únicos alunos que a conseguiram realizar foram o Rafiki e a Kiara. Ao analisar todos os cartões, foi possível observar que esta operação era a única subtração em que não se subtraía um múltiplo de 10 a outro múltiplo de 10, isto é, em que ambas os termos não eram números múltiplos de 10, pelo que se revelou mais complexa.

Ao observar os registos escritos, podemos concluir que os alunos tiveram bastante facilidade na realização das operações, à exceção da Kiara (cf. Anexo AH). Ao analisar a sua tarefa, podemos concluir que a aluna sabe a metade de 50 e consegue realizar facilmente operações com múltiplos de 10 até 50. Ainda assim, é passível de se verificar que a aluna tem dificuldades em estabelecer relações entre os números, uma vez que facilmente operacionaliza $10+25$, mas não sabe fazer $11+25$. A Nala (cf. Anexo AI), por sua vez, revela uma grande facilidade em realizar todas as operações que impliquem, no mínimo, um valor múltiplo de 10 ou metades de múltiplos de 10, à exceção do exemplo *supra* referido.

Nos registos áudio, é possível analisar mais claramente algumas das estratégias utilizadas pelos alunos. O Mufasa realizou todas as operações com recurso à reta numérica exposta, sendo que em todas evidenciou fazer os saltos de unidade em unidade a partir do valor inicial, usando assim uma estratégia de contagem (Threlfall, 2009). Revela encontrar-se no segundo degrau do nível II da estratégia de saltos, dos níveis de hierarquização das estratégias aditivas de Kraemer (2007), denominado de contagem dupla, ainda que só tenha contado unitariamente os traços da reta referentes a um dos valores, isto é não realizou uma contagem de ambas as parcelas.

O Simba, consoante a operação que lhe é pedida, utiliza estratégias diferentes:

Sara: $25+11$, sabemos logo o resultado?

Simba: Sim! É 35. 36! É 36!

Sara: É 36? Porquê?

Simba: Eu fiz assim: Vi que estava aqui um 1 [*apontando para o algarismo das dezenas do número 11*] e juntei ao 25 e deu 35. Mas depois faltava 1 e deu 36.

Neste exemplo, o aluno evidencia claramente a utilização de uma estratégia do tipo N10.

Sara: Agora temos 25+25. Sabemos?

Simba: Sim! É 50.

Sara: Porquê?

Simba: 20+20 é 40; 5+5 é 10. 40,50! [*implicitamente o aluno adiciona as somas parciais*].

Neste exemplo, o aluno demonstra uma evidência de utilização de uma estratégia do tipo 1010, em que recorre a dois factos numéricos para realizar rápida e eficazmente a operação. Neste exemplo, é aparente que o Simba não domina o facto de 25 ser metade de 50.

Sara: Então é 100-48?

Simba: Dá 52.

Sara: Como fizeste?

Simba: Fiz 100-40, deu 60. Depois lembrei-me de que 10-8 é 2, por isso tirei 8 ao 60 e deu 52.

Este último exemplo é evidência da utilização de uma estratégia do tipo N10, sendo que é notório o recurso a um facto numérico que o aluno considera pertinente (“10-8 é 2”) para a resolução da operação, o que demonstra que revela flexibilidade de cálculo na medida em que repara nos números com que está a trabalhar para conseguir estabelecer relações numéricas, neste caso a relação de entre 50 e 60 existir uma dezena, pelo que, a subtrair 8 a 60, possa subtrair a 10 e somar 50. Neste caso, o aluno demonstra encontrar-se no nível III da hierarquização de Kreamer (2007), ao nível da dedução, uma vez que operacionaliza uma analogia entre as relações existentes com valores de 0 a 10 e as relações existentes com valores de 50 a 60 (se $10-8 = 2$, então $60-8 = 52$).

Nas seguintes transcrições, podemos observar que os alunos utilizam muito frequentemente estratégias do tipo N10 e do tipo 1010.

Pumba: Eu não fiz assim, Sara!

Sara: Como fizeste, então?

Pumba: 25+1 é 26. 26+10 é 36 e +10 é 46.

[...]

Sara: Agora temos 25+26.

Scar: Eu fiz! Dá 51!

Sara: Muito bem. Como fizeste?

Scar: $20+20$ é 40 e depois $6+5$ é 11. $40+10$ é 50 e $+1$ é 51.

[...]

Sara: E agora, que temos $100-72$?

Nala: Eu fiz $100-70$ na reta, dá 30, e depois -2.

Nestas transcrições é evidente a utilização das estratégias referidas, isto é, no primeiro exemplo, o Pumba uma estratégia do tipo N10, no segundo exemplo, o Scar utilizou uma estratégia do tipo 1010 seguida de uma estratégia do tipo N10 e a Nala, no último exemplo, utilizou uma estratégia do tipo N10.

Nas transcrições seguintes, podemos as intervenções de diferentes alunos, mobilizando operações previamente realizadas.

Sara: Então e $25+21$?

Timon: Eu sei!

Sara: Sabes? Então, é quanto?

Timon: 46!

Sara: Boa! Como fizeste?

Timon: $25+25$ era 50. Agora é -4.

[...]

Nala: Ah! Mas se $25+25$ é 50, este é -4! Dá 46!

[...]

Pumba: Eu fiz diferente! Se $100-70$ era 30, -2 é 28.

[...]

Rafiki: Essa é fácil! Já fizemos $100-52$, era 48. Agora é -20, dá 28.

Nos exemplos retirados, é evidenciada outra estratégia que os alunos utilizaram recorrentemente, isto é, recorrer a operações previamente realizadas para resolver a operação que tinham para resolver. Chegar às soluções das operações propostas tendo por base operações previamente dominadas era o objetivo principal da tarefa e, nesse sentido, os alunos revelaram cálculo flexível, na medida em que repararam nos números para poderem estabelecer relações entre eles, recorrendo a factos numéricos.

3ª Tarefa: Berlindes

Dos 8 alunos que realizaram a tarefa, 7 compreenderam a dinâmica da inversão associada ao jogo de berlindes, ainda que alguns alunos se tenham enganado na realização de alguns cálculos. Para compreender essa dinâmica, a Kiara e o Timon necessitaram da utilização de material, como lápis de cor a simular os berlindes da

Maria e do Pumba, de modo a compreenderem que o que um dos jogadores perdia era o que o outro jogador ganhava, como se pode verificar na transcrição seguinte:

Sara: Então, agora a Maria perdeu 5 berlindes. O que aconteceu ao Pumba?

Kiara: Ganhou 5.

Sara: Muito bem! Então e ficou com quantos?

Kiara: Tinha 11 e ficou com 12, 13, 14, 15, 16. 16!

Sara: Exatamente. Como fizeste?

Kiara: Contei os lápis.

Assim, podemos verificar, que, segundo a hierarquização das estratégias aditivas de Kraemer (2007), os alunos se encontravam no nível I em que, para a realização de operações, estes necessitaram da representação com objetos, os lápis de cor.

O Mufasa (cf. Anexo AJ) mostrou não compreender a dinâmica da compensação, não realizando corretamente a tarefa. Como o aluno não colocou os saltos que deu, não é possível compreender se o aluno realizou corretamente os cálculos que lhe fizeram sentido. É possível reparar que a operação em que já é dado valor inicial e o salto que o aluno deve dar, o Mufasa realiza corretamente a operação com a reta numérica, através da contagem unitária.

O Pumba voltou a demonstrar a utilização de uma estratégia A10, uma vez que em ambas as operações o aluno adicionou ou subtraiu as unidades suficientes até chegar a um múltiplo de 10, adicionando ou retirando as restantes unidades que lhe restava, como podemos ver na transcrição seguinte:

Pumba: Então, agora o Pumba ganhou mais 4 e ficou com 11.

Sara: Porquê?

Pumba: Então, porque $7+3$ é 10 e $+1$ é 11. E a Maria perdeu 4.

Sara: E ficou com...

Pumba: 8. Porque $12-2$ é 10 e -2 é 8.

Na segunda fase da tarefa, em que os alunos deveriam criar o seu próprio jogo, optando pelo número de berlindes inicial de cada jogador e o que cada um ganhava e perdia em cada jogada, 5 dos 8 alunos optaram por começar com múltiplos de 10 e desses 5, o Rafiki e o Mufasa (cf. Anexo AK) sentiram-se mais confortáveis em adicionar e subtrair meia dezena, por ser facto numérico para ambos que $10-5$ é 5 e $10+5$ é 15. Por outro lado, a Nala (cf. Anexo AL) sentiu-se mais à vontade a adicionar e subtrair sempre uma dezena completa. Assim, podemos concluir que o Mufasa e o Rafiki utilizaram saltos linear-decimais para grupos de 10, enquanto a Nala utilizou saltos para múltiplos de 10. Ambas as estratégias encontram-se dentro do nível II

definido por Kreamer (2007), sendo que a do Rafiki e do Mufasa acaba por ser um pouco mais complexa.

O Simba (cf. Anexo AM) começou com 17 em ambos os jogadores e na seguinte transcrição é notório que o aluno tem em atenção os números com que está a operar para a decisão da jogada seguinte, tendo como referência os múltiplos de 10.

Simba: O Pumba e a Maria têm os dois 17.

Sara: Então e o que é que vai acontecer?

Simba: O Pumba vai ganhar 3 para chegar ao 20.

[...]

Sara: Boa! E agora?

Simba: Então, agora tenho 20 e vou tirar 5, é 15.

Sara: E como é que sabes?

Simba: $20-5$ é 15 porque 5 é metade de 10.

[...]

Simba: Sara, agora vou dar 1 à Maria.

Sara: Vais? Então porquê?

Simba: Para ter 20.

Sara: Ah! E o Pumba?

Simba: O Pumba perde 1.

Nesta transcrição é evidente a flexibilidade de cálculo do Simba, nomeadamente porque o aluno revela evidências do processo de reparar nos números e de estabelecer relações numéricas, uma vez que utiliza os factos numéricos que conhece para escolher os valores.

4ª Tarefa: Aranhas

Dos 8 alunos, 7 conseguiram resolver corretamente a tarefa. No registo escrito, todos os alunos justificaram os valores que utilizaram com uma operação aditiva, apesar do termo em falta se descobrir através da subtração.

Dos 8 alunos, 7 justificaram com a adição dos números globais (cf. Anexo AN), enquanto o Timon utilizou um processo misto (cf. Anexo AO), em que na primeira situação justificou com a adição dos dois valores por dígitos e na maioria das restantes utilizou a adição entre os números globais. Assim, podemos observar que, na primeira situação, para obter 34, o Timon utilizou a justificação de que “ $2+1$ é 3”, referindo-se aos algarismos das dezenas dos três números, isto é, explicitou um processo algorítmico. Por outro lado, para obter 24, tendo já 10 unidades, o Timon conclui que o número que falta é o 14, pois, após explicitar a decomposição com os números globais, manipulando o 20 e o 4 em separado, justifica que “ $10+10=20$ e para 24 é só

acrescentar o 4", explicitando um processo subtrativo com o sentido de completar através da estratégia aditiva N10.

Apesar de não ser visível no registo escrito, pela transcrição que se segue, é possível verificar que também o Simba realiza uma adição por dígitos no exemplo do número 24, tendo já 12 unidades, operando, pois, mentalmente através do algoritmo.

Simba: $12+12$ é 24, não é?

Sara: Não sei. É?

Simba: Sim. Porque $1+1$ é 2 e $2+2$ é 4.

Sara: Então como é que fizeste?

Simba: $1+1$ é 2.

Sara: Sim, mas o que é o 1?

Simba: É este! [*apontando para o algarismo das dezenas do 12*]

Sara: Ah! Uma dezena!

Simba: Sim! Uma dezena mais uma dezena dá duas dezenas: 20!

Sara: Boa! E o resto?

Simba: $2+2$ dá 4. $20+4$ dá 24.

O Mufasa (cf. Anexo AP) teve alguma dificuldade na resolução da tarefa: o Mufasa resolveu corretamente o primeiro exemplo uma vez que beneficiou de apoio direto; nos restantes, como o apoio foi mais restrito, o aluno revelou algumas dificuldades em resolver o que era pedido. Ainda assim, foi possível verificar que o aluno recorreu à adição de números globais e operacionalizou mais facilmente este tipo de cálculos se trabalhasse com dezenas completas, como podemos verificar no seguinte diálogo:

Sara: Temos uma menina que tem na mão um cartão com o número 34. Esse número [34] separa-se em um número mais outro. Neste caso é 24 mais qualquer coisa. Quanto é que falta somar a 24 para dar 34?

Mufasa: 10!

Sara: Boa! Porquê?

Mufasa: Porque 24 mais uma dezena dá 34.

Ao analisar as resoluções do Mufasa, podemos observar que se faltar apenas um múltiplo de 10, este tem facilidade determiná-lo. Se partirmos de qualquer número, mesmo que seja de uma dezena completa, para tentarmos alcançar outro número que não seja múltiplo de 10, o Mufasa revela dificuldades, desde que o número em falta não seja 10. Assim, é de se notar que o aluno se encontra, nos níveis definidos por Kreamer (2007), no estrato do raciocínio linear-decimal para grupos de 10.

Nos registos orais, foi possível retirar dois casos relevantes, o da Kiara e o da Nala, devido às estratégias aditivas por elas utilizadas no exemplo do 36, tendo já 13 unidades.

Kiara: Eu não sei quanto falta aqui.

Sara: Vamos ver, então.

Kiara: Eu sei que $13+10$ é 23.

Sara: Boa! Já chegámos a 36?

Kiara: Não. Mais 10 dá 33. Ah! Mais 3 dá 36. $10+10+3$ é... 23! É 23!

[...]

Nala: $13 + 23$ é 36. É 23 que falta!

Sara: Como é que sabes?

Nala: Usei a reta [*exposta*]. $13+7$ é 20. Depois do 20 para o 30 é fácil: são 10. Depois são mais 6. $7+10$ é 17. $17+6$ é 23.

No primeiro caso, da Kiara, é notável a utilização de uma estratégia N10, enquanto no caso da Nala, a estratégia utilizada é do tipo A10. A Nala utiliza o modelo da reta, fazendo um cálculo por saltos, começando por um salto que lhe permita obter um múltiplo de 10 (20), volta a dar outro salto de 10, obtendo um novo múltiplo de 10 (30) e o último salto na reta corresponde às unidades que lhe faltam (6) para atingir o número pretendido, o 36. No final, adiciona os saltos efetuados ($7+10+6$) para alcançar a solução do problema. Assim, de acordo com os níveis de Kreamer (2007), podemos observar que a estratégia da Nala é menos complexa, na medida em que é uma estratégia linear-decimal para um múltiplo de 10 e a estratégia da Kiara é uma estratégia linear-decimal para grupos de 10.

Ambas as alunas revelam flexibilidade de cálculo pois partem de factos básicos numéricos que uma e outra dominam – $13+10=23$, no caso da Kiara (“eu sei que $13 + 10$ é 23”) e $13+7=20$, no caso da Nala (“ $13+7$ é 20”) – para estabelecerem relações numéricas ao construir novas estratégias de cálculo.

5. CONCLUSÕES

No presente capítulo, pretende-se apresentar as conclusões do estudo realizado, tentando responder às questões colocadas e analisando os objetivos delineados para o estudo. Para tal, o capítulo estará organizado em dois subcapítulos, estreitamente interligados com as questões do estudo: i) estratégias mobilizadas pelos alunos e ii) flexibilidade na utilização do cálculo aditivo.

5.1. Estratégias mobilizadas pelos alunos

Foram apresentadas quatro tarefas aos alunos que implicavam o raciocínio aditivo, sendo que, corroborando a perspetiva de Serrazina e Rodrigues (2014), estas devem ter em conta as características dos alunos para os quais são desenhadas, não sendo excessivamente difíceis, mas constituindo um desafio para a criança, potenciando simultaneamente a motivação e a aprendizagem. Segundo Gravemeijer (citado por Serrazina & Rodrigues, 2014) o contexto da tarefa também é de extrema relevância, no sentido em que serve para motivar os alunos e, mais importante ainda, proporcionar situações de aprendizagem experiencialmente reais. Assim, é fundamental apresentar uma contextualização rica, para promover a motivação para a resolução e estimular o sentido de número dos alunos, como referem Serrazina e Rodrigues (2014). Além do contexto, os valores utilizados também têm uma importância fundamental, sendo que, ao longo da sequência, a complexidade destes foi aumentando gradualmente. A 2.^a tarefa, *Os cartões*, permitiu que fizesse uma avaliação generalista da relação dos alunos com diferentes operações de sentido aditivo, de modo a poder adequar este fator nas restantes tarefas às potencialidades, fragilidades e necessidades dos alunos. A este respeito, Fernández et al. (2010) referem que deste modo é possível auxiliar os alunos no seu desempenho ao longo da resolução das tarefas. As tarefas, de acordo com Ponte (2005) são de natureza aberta, uma vez que permitem diferentes possibilidades e modos e resolução.

Tendo em conta as estratégias categorizadas por Beishuizen (citada em Morais, 2013), apresenta-se de seguida quatro tabelas com as estratégias aditivas utilizadas por cada aluno em cada tarefa.

Tabela 4.

Frequência absoluta da utilização pelos alunos de estratégias aditivas ao longo da sequência

Aluno	Tipo de estratégias					Outras
	N10			1010		
	N10	N10C	A10	1010	10S	
Simba	8		14	14		7
Mufasa						35
Kiara	5					42
Timon	8	18	2			23
Rafiki	10		18	20		15
Scar	12		7	12		26
Pumba	24		20			12
Nala	14		4			24

Ao analisarmos a tabela compreende-se que os alunos utilizaram estratégias bastante diversificadas, sendo que a razão da diversificação prende-se, provavelmente, com o facto de as estratégias terem sido discutidas em grupo após a realização dos cálculos. Neste sentido, é de se notar que as estratégias utilizadas pelo Pumba, pelo Scar e pela Nala, que se encontravam no mesmo grupo, são semelhantes e era notório que os alunos utilizavam estratégias dos colegas, caso considerassem que lhes fazia sentido. Por outro lado, o Rafiki, que integrava o mesmo grupo, revelou estratégias bastante diferentes. No outro grupo, o Simba apresentava estratégias de cálculo bastante diversificadas, o que se revelava como uma mais-valia aquando da discussão com os colegas. Assim, o Timon começou a utilizar também as do tipo N10. O Mufasa, como já foi referido, apenas utilizava estratégias de saltos de 1 em 1 ou de 2 em 2, sendo que não beneficiava muito da discussão.

As estratégias mais utilizadas pelos alunos foram as estratégias de tipo N10 e A10. Assim, podemos verificar que estes resultados vão ao encontro dos apresentados no estudo de Beishuizen (2001) e de Thompson e Smith (1999), ainda que os alunos não utilizem estratégias de tipo 10S e apenas o Timon tenha mobilizado estratégias do tipo N10C. Por outro lado, estes resultados são díspares dos resultados do estudo realizado por Morais (2011), na medida em que os alunos do presente estudo raramente utilizaram estratégias do tipo 1010.

5.2. Flexibilidade na utilização do cálculo aditivo

A sequência implementada foi intencional, uma vez que teve como objetivo dar aos alunos oportunidades significativas em que pudessem relacionar estratégias e factos numéricos, melhorando o seu sentido de número e de modo a utilizarem e trabalharem com os números de modo flexível (Serrazina & Rodrigues, 2016). Assim, os contextos utilizados para as situações-problema foram semelhantes e os dados das tarefas foram adaptados de acordo com as necessidades que os alunos

demonstravam, uma vez que, segundo Threlfall (2009) e Brocardo (2014), as características da tarefa, isto é, os números utilizados e o contexto escolhido, influenciam diretamente as estratégias mobilizadas pelos alunos. Para resolver as tarefas que eram propostas aos alunos, estes atenderam às características dos números com que operacionalizavam e às relações que podiam estabelecer entre eles aquando da mobilização da estratégia, como referem Threlfall (2009) e Verschaffel et al (2009), o que revela uso flexível de estratégias, isto é, cálculo aditivo flexível.

Ao longo da implementação das tarefas, foi verificável que as estratégias mais utilizadas pelos alunos eram estratégias de tipo A10, algo que surgiu na primeira tarefa em ambos os grupos de alunos e que, ao ser discutida, ficou como uma das estratégias mais utilizadas, sendo que se tornou num processo mais mecanizado, uma vez que os alunos facilmente recorriam a factos numéricos simples para a utilização da estratégia, isto é, utilizavam os *amigos do 10* (isto é, números cuja soma é 10), como aconteceu com o Pumba ($7+4 = 7+3+1$). Ainda assim, a utilização desta estratégia implica, considerando a idade, o estágio de desenvolvimento dos alunos e o seu conhecimento numérico, a evidência de flexibilidade de cálculo.

Também foi possível verificar que os alunos recorreram frequentemente a relações numéricas que tinham sido abordadas uns dias antes do início da realização das tarefas, como as relações de dobro e metade, nomeadamente para a realização dos saltos que iriam dar nas diferentes operações. Utilizaram, ainda, relações de décuplo e décima parte, na medida em que, para realizar algumas operações, os alunos recorriam à décima parte dos números que lhes eram apresentados, realizavam a operação de um modo mais simplificado e, de seguida, faziam o décuplo do valor final, como aconteceu no uso da analogia (se $10-8 = 2$, então $60-8 = 52$).

O Simba, de modo a operacionalizar mais depressa as diferentes tarefas que lhe eram fornecidas, escolhia a estratégia que seria mais facilitadora do cálculo pretendido, evidenciando diversos processos de reparar nos números e nas relações que pode estabelecer entre eles. Assim, é de evidenciar a flexibilidade de cálculo que o aluno revelou ao longo da sequência, como refere Threlfall (2009). Por sua vez, o Mufasa revelou bastantes dificuldades ao longo da realização das tarefas, quer ao nível da compreensão do que lhe era pedido, quer ao nível da realização dos cálculos. A este nível, o aluno utilizou sempre a estratégia de contagem (Threlfall, 2009) de 1 em 1 ou de 2 em 2, o que revela pouca flexibilidade de cálculo do aluno.

Corroborando a perspetiva de Threlfall (2009), a flexibilidade de cálculo é fundamental, nomeadamente no cálculo mental, uma vez que permite que os alunos aumentem o seu sucesso na realização das operações e revela-se como uma competência de maior proficiência matemática, ao nível da dimensão conceptual, que

as inerentes ao conhecimento factual, processual e mecânico. Brocardo (2014) acrescenta que para que essa competência seja efetivamente desenvolvida, é fundamental que os alunos construam eles próprios os conceitos e conhecimentos matemáticos que devem mobilizar.

Em suma, é de verificar que existem dois indicadores muito fortes de existência de cálculo flexível: (i) o mesmo aluno utilizar estratégias diversificadas de acordo com a situação que lhe é apresentada e (ii) o aluno utilizar resultados numéricos obtidos anteriormente para estabelecer relações entre os números. Nesse sentido, apesar de apenas o Simba, o Rafiki e o Scar terem revelado a utilização diversificada de estratégias, de acordo com a situação dada, considero que o Timon, a Nala e o Pumba também aparentam ter cálculo flexível, na medida em que expressaram a utilização de operações previamente resolvidas para calcular outras operações.

REFLEXÃO FINAL

No final do documento, é fundamental realizar uma reflexão que evidencie o contributo das práticas pedagógicas nos dois ciclos e da investigação para o desenvolvimento de competências profissionais, bem como a identificação de aspetos significativos para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Corroborando a perspetiva de Marcelo- García (citado por Leite & Arez, 2011), é fundamental que as instituições de formação de professores potenciem, a par do conhecimento pedagógico, um conhecimento didático do conteúdo a lecionar que se adquire à medida que é colocado em prática. Assim, de acordo com Canário (2002), a prática educativa pode ser vista como um momento forte de experimentação e socialização profissional, tendo um papel fundamental na produção e no desenho da identidade profissional, na medida em que, segundo Nascimento (2002), se trata de um momento que integra várias representações construídas e desenvolvidas ao longo da vida, confrontadas com a aprendizagem de comportamentos e atitudes fundamentais inerentes à integração num novo grupo. A este respeito, Pires (2001, p. 36) acrescenta que é fundamental desenvolver um “processo pelo qual os professores enfrentem a necessidade de progredir no currículo através da escolha de métodos de ensino apropriados para ir ao encontro das estratégias de aprendizagem de uma criança individual, numa situação de grupo”.

As práticas educativas que vivenciei, como foi supra referido, auxiliaram-me no processo de estruturação da minha identidade profissional, auxiliando-me na definição dos pilares fundamentais da minha futura prática, sendo eles: (i) segundo Marcelino (2009), todos os alunos são diferentes e apresentam dificuldades, potencialidades e interesses diferentes, pelo que o ensino deve ser diferenciado e inclusivo de modo a que todos alcancem o mesmo fim; (ii) o ensino deve ser democrático, como nos refere Niza (1991), na medida em que todos os alunos devem participar de forma ativa na construção do seu processo de aprendizagem.

Nesse sentido, e com o objetivo de potencializar o ensino integral de todas as crianças, existem diversas competências que devem ser trabalhadas ao longo do ensino, como a autonomia, a cooperação, a responsabilização, o respeito pelo próprio e pelo outro e a tolerância. Para tal, considero que um professor titular deve promover momentos em que os alunos tenham a oportunidade de trabalhar estas competências, como ter práticas regulares de auto, hétero e coavaliação, de discussão e reflexão, de

partilha de ideias, experiências e opiniões, de pensamento crítico sobre fenômenos, de exploração de temas e conteúdos e de trabalho de grupo e cooperativo.

Assim, considero fundamental o trabalho curricular em modelos de exploração cooperativa compartilhada pela turma, uma organização interna regulada por momentos de partilha de opiniões e de resolução de conflitos, a existência de diversos momentos destinados a circuitos de comunicação para partilha de experiências e ideias e o trabalho diferenciado regulado por um plano individual de trabalho adaptado para cada criança, de modo a colmatar as fragilidades individuais de cada aluno.

Os processos de intervenção, além do fator referenciado, também permitem que ganhemos experiência e que colmatemos algumas das fragilidades que temos, muito devido, precisamente, à inexperiência. Algumas dessas fragilidades que senti e que considero que fui colmatando prendem-se com a gestão do tempo, com a gestão do grupo – nomeadamente aquando do trabalho individual e dos momentos de trabalho em grande grupo – e a gestão da relação pedagógica, em que fui ganhando alguma maturidade, sem deixar de ter uma relação proximal e com base na confiança. No meu entender, o professor é uma pessoa que gere e encaminha os percursos educativos traçados pelos alunos, mas estabelecendo uma relação de amizade e de confiança mútua, que permita que as aulas tenham por base um clima propício ao desenvolvimento e à aquisição de aprendizagens significativas.

Em relação à investigação, considero que a realização deste estudo me proporcionou a oportunidade de trabalhar mais aprofundadamente sobre um tema que idealizo na matemática: as estratégias de cálculo mental. Considero que uma sala de aula com uma rotina rica de cálculo mental permite que os alunos desenvolvam o seu cálculo mental, a flexibilidade, o sentido de número e, mais importante de tudo, a motivação para a matemática, que é algo que tem vindo a piorar, nomeadamente no 2.º CEB. Enquanto futura professora, este estudo permitiu que me sentisse mais sensibilizada em relação à importância do desenvolvimento desta competência da matemática com os alunos, compreendendo um pouco mais sobre a hierarquização e categorização de estratégias e como posso auxiliar os alunos a desenvolvê-las.

Também considero fundamental fechar o capítulo de estudante com uma investigação – vestindo a pele de um investigador – uma vez que para o fazer tive que aprofundar o meu conhecimento matemático e passar por todas as etapas de uma investigação, que pode ser algo recorrente na profissão que escolhi.

Mais importante ainda, considero que a realização do meu estudo foi proveitosa para os alunos com que o realizei, uma vez que considero que tornou a sua visão da matemática mais positiva e auxiliou-os no processo de diversificação de estratégias e desenvolvimento de outras estratégias de cálculo mental.

Considero importante a continuação deste estudo, com mais alunos ou utilizando mais tarefas, caso exista tempo para tal, de modo a ser possível verificar uma evolução positiva ou negativa na flexibilidade de cálculo mental dos alunos. Este tema pode ser trabalhado, também, com vista a trabalhar o raciocínio multiplicativo, em anos de escolaridade mais avançados ou, até, fazer um estudo acerca do papel que o professor deve ter no desenvolvimento da flexibilidade de cálculo dos alunos.

Ao nível da flexibilidade de cálculo, importa referir que aprendi o valor que a tarefa proposta tem no desenvolvimento desta competência, como referem Greyholm et al. (2009, citados por Serrazina & Rodrigues, 2014), na medida em que esta tem uma função, uma forma e um objetivo matemático. Nesse sentido, é fundamental que a tarefa seja, simultaneamente, cativante e motivadora e, por outro, desafiante, de modo a que os alunos aprendam e cheguem sempre um pouco mais longe.

Assim, considerando que o cálculo efetivamente flexível diz respeito ao conhecimento dos números e de factos numéricos e ao estabelecimento de relações entre eles, é fundamental que o professor fomente atividades regulares cujo objetivo principal seja o desenvolvimento desta competência matemática, de modo a que os alunos desenvolvam o seu sentido de número. Assim, as relações que os alunos conseguem vir a estabelecer ao longo do tempo entre os números e as operações permitirão que os alunos transfiram esse conhecimento para outras situações e desenvolvam mais facilmente outras competências matemáticas. Também considero que o desenvolvimento desta competência e as consequências positivas que traz para os alunos permitem que estes adquiram uma visão mais positiva desta disciplina.

Em suma, considero que este processo decorreu de uma maneira bastante positiva, ainda que com alguns constrangimentos, e permitiu que aprendesse bastante como complemento a tudo o que aprendemos nas diferentes UC que temos ao longo da formação. Importa referir que “a aprendizagem ao longo da vida se justifica como direito da pessoa e como necessidade da profissão, mas não como obrigação ou constrangimento” (Nóvoa, 2007, p.7), pelo que um bom professor deve estar sempre aberto a novos conhecimentos, de modo a assegurar, corroborando a perspetiva do mesmo autor, a riqueza, a complexidade e a beleza do ensino, reforçando dispositivos e práticas de formação de professores baseados na investigação. Ao estarmos abertos a novos conhecimentos, estamos abertos a processos de mudança que, segundo Nóvoa (2007), só são ricos se forem construídos dentro da profissão através de práticas reflexivas dos professores sobre o seu próprio trabalho.

REFERÊNCIAS

- Anghileri, J. (2001). A study of progression in written calculation strategies for division. In *British Journal of Learning Support*, 16, 17-22.
- Bogdan, R. & Bicklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação - uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora
- Brocardo, J. (2014). *Exploring Flexibility In Mental Calculation In The Domain Of Multiplicative Reasoning*. Setúbal: Escola Superior de Educação de Setúbal
- Brocardo, J., Serrazina, L. & Kraemer, J.M. (2003). Algoritmos e sentido de número. *Educação e Matemática*, 75, 11-15
- Bruner, J.S. (1973). *Uma nova teoria de aprendizagem*. Rio de Janeiro: Harvard University Press
- Buys, K. (2008). *Children Learn Mathematics: A Learning-Teaching Trajectory with Intermediate Attainment Targets for Calculation with Whole Numbers in Primary School* Netherlands: Sense Publishers, pp. 121-146
- Dwyer, C., Gallagher, A., Levin, J. & Morleu, M. (2003). *What is Quantitative Reasoning? Defining the Construct for Assessment Purposes*. Princeton: Educational Testing Service
- Fernandes, N. & Tomás, C. (2011). *Questões conceptuais, metodológicas e éticas na investigação com crianças em Portugal*. Comunicação apresentada no encontro 10th Conference Of The European Sociological Association
- Grave-Resendes, L. & Soares, J. (2002). *Diferenciação Pedagógica*. Lisboa: Universidade Aberta
- Hatano, G. (2003). Foreword. In A. J. Baroody & A. Dowker (Eds.). *The development of arithmetic concepts and skills*. 11-13. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hatano, G., & Oura, Y. (2003). Reconceptualizing school learning using insight from expertise research. *Educational Researcher*, 32, 26–29.
- Ketele, J.M. & Roegiers, X. (1993). *Metodologia da Recolha de Dados – Fundamentos dos Métodos de Observações, de questionários, de Entrevistas e de Estudo de Documentos*. Lisboa: Instituto Piaget
- Leite, T. & Arez, A. (2011). *A formação através de projetos na iniciação à prática profissional*. Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Bouin, G. (1990). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Prática*. Lisboa: Instituto Piaget

- Marcelino, F. (2009). Escola Moderna - Um produto cultural na constatação de uma Cultura Pedagógica Democrática. *Escola Moderna*, 35, 51-66
- Morais, C. (2011). *O Cálculo Mental Na Resolução De Problemas: Um Estudo No 1.º Ano De Escolaridade* (Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa). Consultada em <http://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/1211>
- Morais, C. (2013). Estratégias de cálculo mental utilizadas por alunos do 1.º ano de escolaridade. In Associação de Professores de Matemática (Ed.), *Actas do XXII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (193-209). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Nascimento, M. A. (2002). *A Construção da Identidade Profissional na Formação Inicial de Professores*. Dissertação de Doutoramento. Coimbra: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM
- Niza, S. (1991). O Diário de Turma e o Conselho, *Escola Moderna*, 1 (3ª série), 27-30
- Niza, S. (1992). Em comum assumimos uma educação democrática. In *Cadernos de Formação Cooperada. Nos 25 Anos do Movimento Escola Moderna* (39-47). Lisboa: Raiz Editora
- Niza, S. (2000). A Cooperação Educativa na Diferenciação do Trabalho de Aprendizagem. *Escola Moderna*, 9, 39-46.
- Noteboom, A., Bokhove, J. & Nelissen, J. (2008). *Children Learn Mathematics: A Learning-Teaching Trajectory with Intermediate Attainment Targets for Calculation with Whole Numbers in Primary School*. Netherlands: Sense Publishers, pp. 89-91
- Nóvoa, A. (2007). *Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Pires, J. (2001). Heterogeneidade e Diferenciação. *Escola Moderna*, 12, 35-38.
- Ponte, J.P. (2005). *Gestão curricular em matemática. O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J.P., Brnaco, N. e Matos, A. (2009). *Álgebra no Ensino Básico*. Ministério da Educação: Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais-Trajectos*. Lisboa: Gradiva.
- Rathgeb-Schierer, E., & Green, M. (2013). Flexibility in mental calculation in elementary students from different math classes. Paper presented in CERME 8. Antalya, Turquia.
- Roldão, M. C. (2006). *Gestão do Currículo e Avaliação de Competências – As*

- questões dos professores* (pp. 16-35). Lisboa: Editorial Presença.
- Santos, S. & Rodrigues, M. (2017). *A flexibilidade de cálculo multiplicativo: um estudo no 3.º ano*. Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa
- Selter, C. (2009). Creativity, flexibility, adaptivity and strategy use in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 41, 541-555.
- Serralha, F. (2007). Trabalho de Estudo Autónomo. In *A Socialização Democrática na Escola: o desenvolvimento sociomoral dos alunos do 1º CEB*. Tese de Doutoramento. Universidade Católica Portuguesa: Lisboa. pp 174-177.
- Serrazina, L. & Rodrigues, M. (2016). Desenvolvendo a flexibilidade em rotinas de cálculo. In M. H. Martinho, R. A. Tomás Ferreira, I. Vale & H. Guimarães (Eds.), *Atas do XXVII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 323–337). Porto: Associação de Professores de Matemática.
- Serrazina, L. & Rodrigues, R. (2014). A tarefa como instrumento de desenvolvimento da flexibilidade de cálculo. In J. Brocardo, A. Boavida, C. Delgado, E. Santos, F. Mendes, J. Duarte, M. Baía & M. Figueiredo (Eds.), *Livro de Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática (EIEM 2014)* (pp. 109–120). Setúbal: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal.
- Soares, J. (1999). Uma sessão Matemática em coletivo numa perspectiva de diferenciação pedagógica. *Escola Moderna*, 6, 15-20.
- Thompson, P. (1993). Quantitative Reasoning, Complexity, And Additive Structures. *Educational Studies in Mathematics*, 25, 165-208
- Thompson, I. & Smith, F. (1999). *Mental calculation strategies for addition and subtraction of 2-digit numbers* (Report for the Nuffield Foundation), Department of Education, University of Newcastle upon Tyne.
- Threlfall, J. (2009). Strategies and flexibility in mental calculation. *ZDM Mathematics Education*, 41, 541-555.
- Torbeyns, J., Ghesquiere, P., & Verschaffel, L. (2008). Efficiency and flexibility of indirect addition in the domain of multi-digit subtraction. *Learning and Instruction*, 34, 323-325
- Valadares, J. e Moreira, M. (2009). *A teoria da aprendizagem significativa: sua fundamentação e implementação*. Coimbra: Edições Almedina.
- Verschaffel, L., Luwel, K., Torbeyns, J., & Van Dooren, W. (2009). Conceptualising, investigating and enhancing adaptive expertise in elementary mathematics education. *European Journal of Psychology of Education*, 50 (3), 311-334
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso. Planejamento e métodos*. (D. Grassi, Trad.). Porto Alegre: Bookman.

ANEXOS

Anexo A. Técnicas de recolha e análise de dados

	O meio	O colégio	A ação da OC	Os alunos
Técnicas de recolha de dados	<p>Consulta documental</p> <ul style="list-style-type: none"> Instituto Nacional de Estatística-Censos (2011) 	<p>Consulta documental</p> <ul style="list-style-type: none"> Página oficial do colégio que inclui o Projeto Educativo <p>Entrevista semiestruturada</p> <ul style="list-style-type: none"> Diretora Pedagógica do 1ºCiclo do Colégio 	<p>Observação direta</p> <p>Conversas informais (OC e outros)</p> <p>Entrevista semiestruturada à OC</p>	<p>Consulta documental</p> <ul style="list-style-type: none"> Produções dos alunos individuais e em grupo <p>Observação direta participante</p> <p>Conversas informais (com os alunos e restantes professores de Educação Musical e Educação Física)</p> <p>Observação sistemática (Notas de campo)</p> <p>Grelha de caracterização socioeducativa</p>
Técnicas de análise de dados	Análise de conteúdo dos dados qualitativos e a análise estatística dos dados quantitativos			

Anexo B. Rotinas em vigor na sala do 2.º ano

Rotinas		Objetivos	Estratégias gerais de funcionamento	Avaliação
Língua Portuguesa	Apresentação de produções	Questionar e problematizar ideias e opiniões Promover as interações dos alunos; Desenvolver e aperfeiçoar a comunicação oral e escrita.	Momento diário da manhã; Inscrição na grelha do registo.	Avaliado no balanço do dia ou assembleia de turma
	Trabalho de texto	Melhorar textos produzidos, através de contributos com opiniões e sugestões; Apropriar-se gradualmente de modelos e conteúdos de leitura e escrita	Uma vez por semana; Textos oferecido pelos alunos;	
	Leitura Orientada	Conhecer obras completas; Analisar a micro e macroestrutura de um texto; Desenvolver e aperfeiçoar a comunicação oral e escrita; Trabalhar conteúdos de CEL num texto de autor.	Momento semanal; Realizado em coletivo com exploração oral de um excerto; Sistematização através de uma ficha de trabalho;	
Matemática	Problema da semana	Partilhar opiniões e estratégias em grupo; Desenvolver a linguagem matemática.	Exploração de um problema ou desafio a um par ou grupo de trabalho; Exploração das respostas em coletivo;	
	Cálculo mental	Explorar e sistematizar estratégias de cálculo.	Melhor calculador (3 vezes por semana)	
	Matemática	Explorar e sistematizar os conteúdos abordados	Realização de fichas de trabalho individuais e/ou coletivas;	
Projetos e apresentação dos projetos		Trabalhar em grupo e trocar ideias e opiniões; Pesquisar informação em diferentes suportes; Tratar informação; Desenvolver a comunicação oral e escrita.	Escolha dos temas ou subtemas pelos alunos; Pesquisa de informação sobre os temas em estudo; Tratamento da informação e elaboração de uma produção escrita; Apresentação do trabalho aos colegas;	Avaliado após a apresentação de cada grupo de trabalho
TEA		Desenvolver a autonomia; Ganhar consciência das fragilidades e dificuldades; Adequar o trabalho às necessidades; Promover a interajuda entre pares; Ser capaz de refletir e avaliar o seu trabalho.	Preenchimento do PIT semanalmente Inscrição para parcerias de trabalho à segunda-feira, com colegas e professora Trabalho autónomo no decorrer da semana	Autoavaliação do PIT à quinta-feira Heteroavaliação à segunda-feira

Anexo C. Áreas e instrumentos da sala de aula

Área/Instrumentos/ Materiais		Descrição
Área da organização	Mapa de tarefas	Tabela de dupla entrada, onde semanalmente se regista e avaliam os alunos responsáveis por determinadas tarefas definidas pela turma- Potencia a progressiva responsabilização e envolvimento dos alunos.
	Mapa do tempo	Calendário ampliado, onde os alunos registam os dias da semana e indicam o tempo meteorológico.
	Mapa das presenças	Registo mensal, onde os alunos, diariamente, registam as presenças e faltas, para análise mensal.
	Agenda	Agenda semanal, onde se encontram registados os momentos de trabalho diários negociados em turma à segunda-feira. Pode ser consultada autonomamente por todos os alunos e professores.
	Diário de turma	Cartaz, a que as crianças podem recorrer autonomamente para registar propostas e assuntos a serem debatidos e resolvidos em conselho de turma.
	Atas dos conselhos de turma	Documentos têm como função regular e orientar o trabalho dos alunos, com registo das decisões e compromissos que são tomados em conselho de turma. Sintetiza a vida social do grupo.
	Regras da sala de aula	Cartaz elaborado com os alunos, de regras negociadas para o bom funcionamento do trabalho em sala de aula.
	PIT	Documento regulador de atividades a desenvolver no tempo de estudo autónomo, com auto e heteroavaliação do trabalho realizado.
	Ficheiros	Contribui para o funcionamento de tempo de estudo autónomo, tendo ficheiros de diversas áreas, acompanhadas de grelhas de preenchimento, para que os alunos registem as fichas realizadas.
	Armários material cooperativo	Onde se organizam os materiais de desgaste diários utilizados pelos alunos. Estes estão à disponibilidade das crianças para utilizar em determinadas situações, de forma autónoma e responsável.
Área de apoio ao programa	Biblioteca	Espaço onde os alunos podem encontrar diferentes tipos de escritos- desde histórias, livros informativos, revistas, manuais- que podem ler e consultar no TEA ou para a realização de projetos.
	Painel Língua Portuguesa	Estes placards têm como função a organização de todos os cartazes e materiais construídos com e para os alunos, onde podem recorrer autonomamente para a execução das tarefas e atividades.
	Painel Matemática	

Anexo D. Caracterização dos alunos da turma de 2.º ano

Ano de escolaridade: 2º Data da recolha de dados: 2 de novembro								
IDENTIFICAÇÃO				INSERÇÃO SÓCIO-ECONÓMICA			SITUAÇÃO ESCOLAR	Observações
	Nome	Idade	Sexo	Agreg. Famil.	Profissão do pai	Profissão da mãe	Frequentou J.I.	
1.	A.B.	7	M	4	Sem dados	Sem dados	Sim	
2.	A.E.	7	M	4	Farmacêutico	Sem dados	Sim	
3.	B.S.	7	M	5	Funcionário da empresa Deco	Psicóloga	Sim	
4.	C.M.	7	F	6	Sem dados	Engenheira química	Sim	
5.	D.M.	7	M	4	Consultor imobiliário	Farmacêutica	Sim	
6.	I.D.	7	M	4	<i>Designer</i>	Psicóloga	Sim	Pais divorciados
7.	J.A.	6	M	3/3	Professor Universitário	Sem dados	Sim	Pais divorciados
8.	G.D.	7	M	3	Fotógrafo	Professora Universitária	Sim	
9.	M.C.	7	F	4	Sem dados	Sem dados	Sim	
10.	M.I.	7	F	4	Sem dados	Sem dados	Sim	
11.	M.G.	7	F	3	Sem dados	Funcionária numa fábrica de medicamentos	Sim	
12.	M.P.	7	F	4	Sem dados	Sem dados	Sim	
13.	M.T.	7	M	4	Empresário	Farmacêutica	Sim	
14.	M.R.	6	M	4	Funcionário da empresa <i>Phillips</i>	Sem dados	Sim	
15.	T.S.	7	M	5	Empresário	Professora Universitária / Arquiteta paisagista	Sim	
16.	V.Q.	6	M	4	Sem dados	Farmacêutica	Sim	

Anexo E. Tabela de potencialidades e fragilidades

	Potencialidades	Fragilidades
Competências sociais	<p>Compromissos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumprem os compromissos elaborados em conselho <p>Autonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> - São autónomos no desempenho das tarefas <p>Responsabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumprem a tarefa pela qual ficaram responsáveis <p>Participação</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participam voluntariamente e quando solicitados, com ideias pertinentes 	<p>Compromissos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não respeitam a vez de falar de todos - Revelam dificuldades a ouvir a professora <p>Autonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não são autónomos no trabalho individual <p>Responsabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não cuidam do seu material <p>Relação com os outros</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não resolvem os conflitos amigavelmente - Não respeitam os colegas e a professora <p>Trabalho de grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não respeitam as opiniões dos colegas - Não participam em discussões de grupo - Não sabem delegar tarefas - Não cooperam com os colegas
Português	<p>Oralidade</p> <p>Produção de discursos com diferentes finalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulam adequadamente perguntas e pedidos - Partilham ideias e sentimentos <p>Leitura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leem corretamente em voz alta palavras e textos. - Identificam o tema ou referir o assunto do texto. - Indicam os aspetos nucleares do texto <p>Escrita</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participam no trabalho de texto coletivo 	<p>Oralidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revelam dificuldades no respeito pelo princípio de cortesia e no uso de formas de tratamento adequadas. <p>Produção um discurso oral com correção</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não falam de forma audível - Revelam dificuldades na articulação corretamente palavras - Revelam dificuldades na entoação e ritmo adequados. - Revelam dificuldades na utilização de vocabulário adequado e variado - Revelam dificuldades na construção de frases com algum grau de complexidade <p>Produzir discursos com diferentes finalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nem sempre respondem adequadamente a perguntas <p>Leitura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não conseguem procurar informação sobre temas predeterminados através da consulta de livros da biblioteca ou na internet <p>Escrita</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não formulam as ideias-chave (sobre um tema dado pelo professor) a incluir num pequeno texto.

	<p>de forma adequada</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escrevem corretamente listas de palavras e legendas de imagens - Respeitam as regras de concordância entre o sujeito e a forma verbal. - Cuidam da apresentação final do texto <p>Educação literária</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leem, por iniciativa própria, textos do seu interesse 	<ul style="list-style-type: none"> - Escrevem muitas palavras repetidas na produção de um texto. - Raramente utilizam os acentos (agudo, grave e circunflexo) e o til. - Revelam dificuldades na utilização adequada da vírgula e do ponto final;
Estudo do Meio	<p>Trabalho por projeto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revelam interesse no trabalho por projetos; 	<p>Tratamento e organização da informação</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revelam dificuldades na seleção da informação pertinente.
Matemática	<p>Números e Operações</p> <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revelam facilidade na utilização de números ordinais e na extensão de regras de construção de números cardinais - Distinguem números pares de ímpares <p>Sistema de numeração decimal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Designam 100 unidades por uma centena - Leem qualquer número natural até mil - Representam qualquer número até mil <p>Adição e Subtração</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolvem problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar e completar - Adicionam mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos <p>Multiplicação</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efetuam multiplicações adicionando parcelas iguais - Calculam o produto de quaisquer dois números de um algarismo - Utilizam adequadamente o termo “dobro” - Resolvem problemas de um ou dois passos <p>Divisão inteira</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizam corretamente o termo “metade” <p>Geometria e Medida</p> <p>Figuras geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traçam o eixo de simetria de figuras simétricas - Completam figuras simétricas tendo em conta o eixo de simetria. <p>Contar dinheiro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leem e escrevem quantias de dinheiro decompostas em euros e cêntimos - Efetuam contagens de quantias de dinheiro 	<p>Números e Operações</p> <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revelam dificuldade na contagem de 2 em 2, de 5 em 5, de 10 em 10 e de 100 em 100 <p>Sistema de numeração decimal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não reconhecem uma centena como 10 dezenas <p>Adição e Subtração</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não sabem de memória a soma de dois quaisquer números de um algarismo - Não subtraem fluentemente números naturais até 20 - Não subtraem mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos - Não relacionam a subtração com a adição <p>Multiplicação</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não utilizam corretamente os termos “fator” e “produto” - Não sabem de memória as tabuadas do 2, do 3, do 4, do 5, do 6 e do 10 <p>Divisão inteira</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não efetuam divisões exatas envolvendo divisores até 10 - Não utilizam corretamente o símbolo “:” - Não relacionam a divisão com a multiplicação

<p>Expressões Artísticas e Físico-motoras</p>	<p>Educação Física</p> <p>Bloco 1- Perícia e manipulação</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saltam à corda no lugar e em progressão, com coordenação global e fluidez de movimentos. <p>Bloco 4- Jogos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praticam jogos infantis, deslocando-se em corrida com «fintas» e «mudanças de direção» e de velocidade; - Passam a um companheiro que esteja liberto, respeitando o limite dos apoios estabelecidos. <p>Transversal aos blocos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Têm orientação espacial <p>Música</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dizem e entoam rimas - Reproduzem pequenas melodias - Experimentam percussão corporal: palmas - Experimentam as potencialidades sonoras de objetos (Conchas); 	<p>Educação Física</p> <p>Bloco 1- Perícia e manipulação</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revelam dificuldades em realizar toques de sustentação de uma bola de espuma com uma raquete, a alturas variadas, sem ressalto da bola no chão, parado. <p>Bloco 4- Jogos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revelam dificuldades em impulsionar, a pares, uma bola na vertical e batê-la acima da cabeça, numa direção determinada. <p>Música</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revelam dificuldades na identificação de símbolos de leitura e escrita musical;
--	---	--

Anexo F. Correlação entre área curricular, conteúdos e objetivos específicos

Área curricular	Conteúdos	Objetivos específicos
Português	Gramática Classes de palavras Nome Determinante artigo (definido e indefinido) Verbo Adjetivo qualificativo Lexicologia Sinónimos e antónimo s: reconhecimento Ortografia e pontuação Acentos e til Sinal de pontuação (Vírgula)	Classes de palavras - Explicitar regularidades no funcionamento da língua. <ul style="list-style-type: none"> o Identificar nomes. o Identificar o determinante artigo (definido e indefinido). o Identificar verbos. o Identificar adjetivos. Lexicologia - Compreender formas de organização do léxico. <ul style="list-style-type: none"> o Verificar que há palavras que têm significado semelhante e outras que têm significado oposto. Ortografia e pontuação - Identificar e utilizar os acentos (agudo, grave e circunflexo) e o til. - Identificar e utilizar adequadamente a vírgula em enumerações e coordenações.
Matemática	Números e Operações Adição Subtração Multiplicação Divisão Geometria e Medida Peso Massa Comprimento	Números e Operações Adição e subtração - Saber de memória a soma de dois quaisquer números de um algarismo - Subtrair fluentemente números naturais até 20 - Subtrair mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos - Relacionar a subtração com a adição Multiplicação e divisão - Utilizar corretamente os termos “dobro” e “metade”; - Compreender os conceitos “dobro” e “metade”; - Realizar operações associadas à metade e ao dobro; - Resolver problemas em que se utilize a metade e o dobro. Geometria e medida - Medir uma distância utilizando expressões como mede mais ou mede menos um certo número de unidades; - Reconhecer subunidades de comprimento resultantes da divisão de uma unidade; - Realizar pesagens; - Comparar massas.
Estudo do Meio	Os seres vivos Plantas (espontâneas e cultivadas) Partes que constituem a planta (raiz, caule, folha, flor e fruto) Animais (selvagens e domésticos) Habitat Características de alguns animais O seu corpo Órgãos dos sentidos (Nariz, boca, olhos, membros, ouvido) Cheiro, forma e textura	Os seres vivos - Distinguir plantas espontâneas e plantas cultivadas; - Saber onde vivem as plantas; - Saber que partes constituem a planta (raiz, caule, folha, flor e fruto); - Identificar os animais selvagens; - Identifica os animais domésticos; - Saber que os animais vivem em diferentes ambientes; - Identificar as características de alguns animais; - Recolher dados sobre o modo de vida desses animais. O seu corpo - Saber quais são os órgãos dos sentidos; - Distinguir objetos pelo cheiro, forma, textura; - Distinguir sons, cheiros e cores do que o rodeia; Experiências Realizar experiências com o ar - Reconhecer a existência do ar (balões, seringas...).

	Experiências Ar Peso Massa	- Reconhecer que o ar tem peso (usar balões e bolas com ar e vazios).
Expressões artísticas e físico-motoras	Educação Física Saltos Deslocamentos Condução do arco Drible de bola Lançamento do arco Toques de sustentação com a raquete Música Voz Corpo Criação musical Teatro Improvisação preparada	Educação Física Deslocamentos e equilíbrios - Realizar saltos «de coelho» no solo, - Realizar saltos «de pé-coxinho» no solo - Realizar saltos «de tesoura» no solo Perícia e manipulação - Lançar o arco na vertical e recebê-lo, com as duas mãos. - Driblar «alto e baixo», com a mão esquerda e direita, em deslocamento, sem perder o controle da bola. - Conduzir a bola dentro dos limites numa zona definida, mantendo-a próximo dos pés. - Fazer toques de sustentação de uma bola de espuma com uma e outra das faces de uma raquete, a alturas variadas, com e sem ressalto da bola no chão, parado e em deslocamento. Jogos - Praticar jogos infantis, realizando combinações de apoios variados associados com corrida, marcha e voltas. Música Jogos de Exploração Voz - Dizer rimas e lengalengas - Entoar rimas e lengalengas - Cantar canções - Reproduzir pequenas melodias Corpo - Experimentar percussão corporal, batimentos, palmas,... - Associar movimentos a: pulsação, andamento, dinâmica acentuação, divisão binária/ternária, dinâmica - Fazer variações bruscas de andamento (rápido, lento) e intensidade (forte, fraco) Expressão e Criação musical - Utilizar diferentes maneiras de produzir sons: com a voz, com percussão corporal, com objetos - Inventar texturas/ambientes sonoros Teatro - Meta Final 1) O aluno explora as suas potencialidades expressivas e comunicativas em situações de prática e avaliação de atividades dramáticas e projetos de teatro. <ul style="list-style-type: none"> o Improvisar e criar pequenas cenas a partir de parte de uma história;

Anexo G. Correlação entre fragilidades dos alunos, objetivos gerais do PI e estratégias globais em cada área curricular

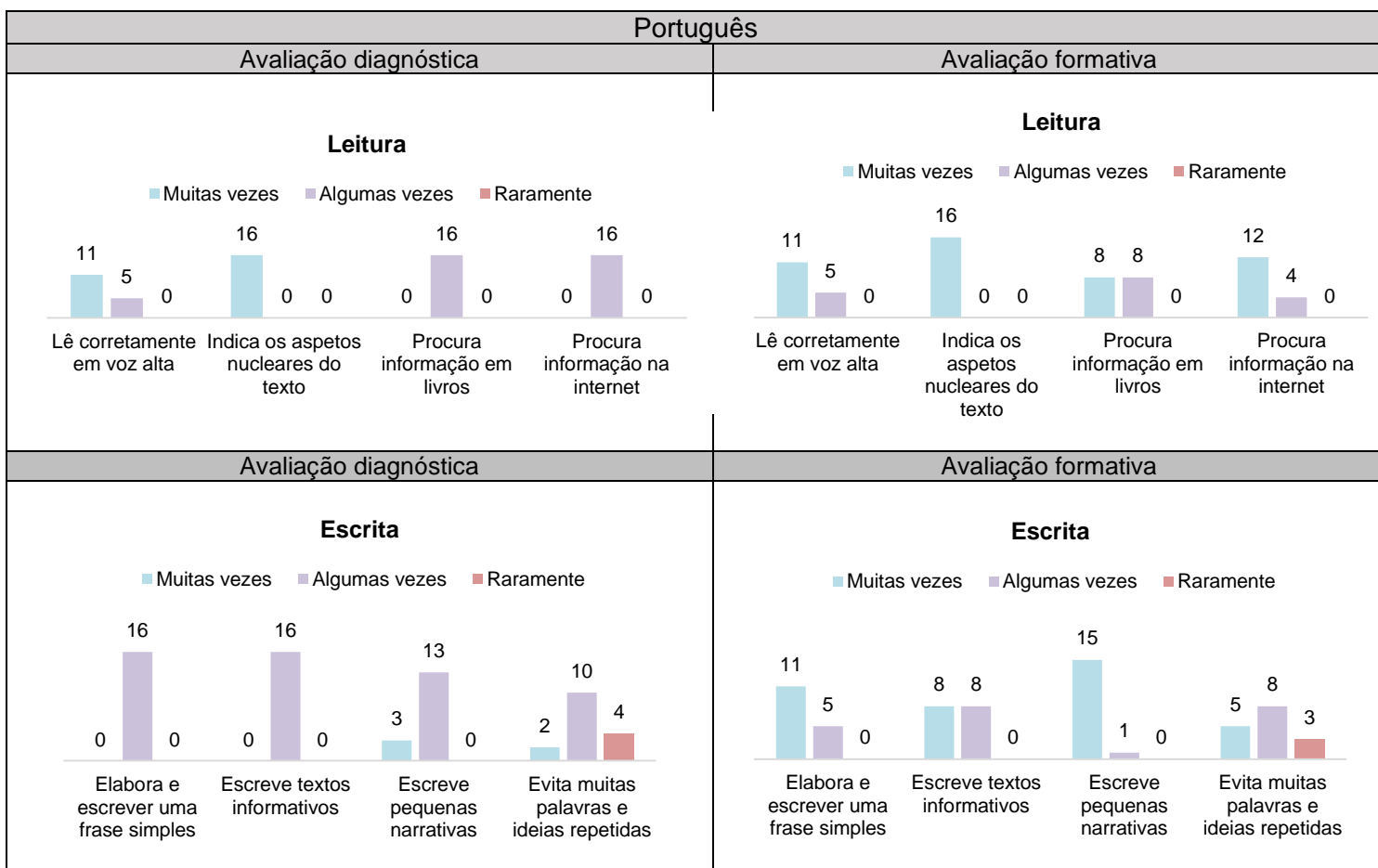
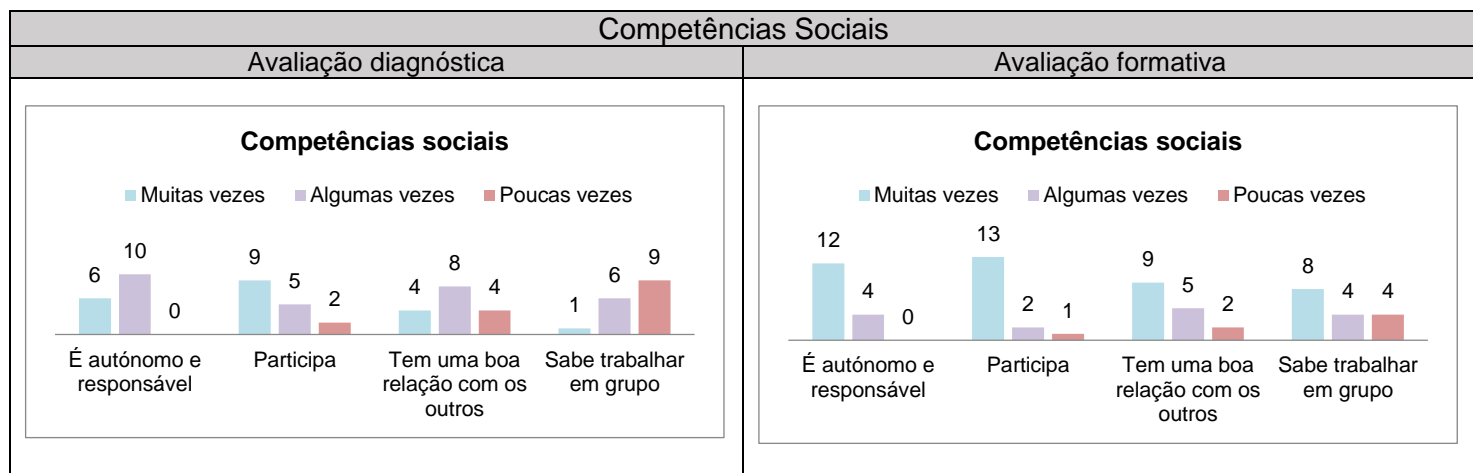
Fragilidades	Objetivos gerais do PI	Estratégias globais de trabalho em cada área curricular
<p style="text-align: center;">Trabalho de grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não respeitam as opiniões dos colegas - Não participam em discussões de grupo - Não sabem delegar tarefas - Não cooperam com os colegas 	<p>Desenvolver competências de trabalho de grupo</p>	<p>Português</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização da rotina <i>Trabalho de Texto</i> em grande grupo e em pequenos grupos; <p>Matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuação da rotina <i>Problema da Semana</i>, em que em pequenos grupos os alunos devem discutir estratégias de resolução e apresenta-las à turma. <p>Estudo do Meio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuação do trabalho por <i>Projetos</i>. <p>Expressões Artísticas e Físico-Motoras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinamização de jogos cooperativos; - Dinamização de atividades de produção musical em pequenos grupos - Dinamização de atividades de expressão dramática em pequenos grupos. <p>Competências sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuação da rotina <i>Conselho de Turma</i> - Continuação da rotina <i>TEA</i> (parcerias); - Implementação da rotina <i>Competências</i>; - Criação com os alunos de regras de trabalho de grupo.
<p style="text-align: center;">Oralidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revelam dificuldades no respeito pelo princípio de cortesia e no uso de formas de tratamento adequadas. <p>Produção um discurso oral com correção</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não falam de forma audível - Revelam dificuldades na articulação corretamente palavras - Revelam dificuldades na entoação e ritmo adequados. - Revelam dificuldades na utilização de vocabulário adequado e variado - Revelam dificuldades na construção de frases com algum grau de complexidade <p>Produzir discursos com diferentes finalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nem sempre respondem adequadamente a perguntas 	<p>Desenvolver competências de comunicação oral</p>	<p>Português</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuação das rotinas <i>Apresentação de Produções e Trabalho de Texto</i>; - Continuação das rotinas <i>Planeamento e Balanço do Dia</i>, em que os alunos explicitam o que se vai fazer durante o dia e avaliam a forma como correu cada tarefa, justificando as suas opiniões; - Ensino explícito do género textual exposição oral. <p>Matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> - Momentos de explicitação oral de raciocínios; - Continuação da rotina <i>Problema da Semana</i> e da <i>Discussão coletiva do problema</i>. <p>Estudo do Meio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Momento de apresentação dos trabalhos de projeto; - Criação de um guião (com os alunos) para ajudar a melhorar apresentação dos projetos. <p>Expressões Artísticas e Físico-Motoras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinamização de atividades de produção musical, em que os alunos devem justificar as suas escolhas; - Dinamização de atividades de improvisação em pequenos grupos. <p>Competências sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criação de indicadores de heteroavaliação para o melhoramento da qualidade dos comentários dos alunos. - Continuação da rotina <i>Conselho de Turma</i>.

<p style="text-align: center;">Números e Operações</p> <p>Adição e Subtração</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não sabem de memória a soma de dois quaisquer números de um algarismo - Não subtraem fluentemente números naturais até 20 - Não relacionam a subtração com a adição <p>Multiplicação e Divisão inteira</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não utilizam corretamente os termos “fator” e “produto” - Não sabem de memória as tabuadas do 2, do 3, do 4, do 5, do 6 e do 10 - Não relacionam a divisão com a multiplicação 	<p>Desenvolver a capacidade de explicitar raciocínios matemáticos</p>	<p>Português</p> <ul style="list-style-type: none"> - Momentos de alargamento e revisão de textos de explicitação de raciocínios; - Compreensão de enunciados matemáticos; - Partilha e discussão de raciocínios matemáticos. <p>Matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuação das rotinas <i>Problema da semana</i> e <i>Sistematização</i>, utilizando materiais que visem a flexibilidade de cálculo; - Continuação da rotina <i>Cálculo mental</i>, introduzindo o <i>Número do dia</i>; - Criação de momentos de reflexão sobre os processos e estratégias utilizados; - Utilização de materiais que permitam a explicitação de várias estratégias por parte dos alunos, entre eles a tabela dos dobros e quase dobros. <p>Expressões Artísticas e Físico-Motoras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinamização de aulas com integração curricular (Educação Física+ Matemática) <p>Competências sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Momentos de trabalho em grande e pequeno grupo; - Continuação da rotina <i>TEA</i> (Parcerias).
---	--	---

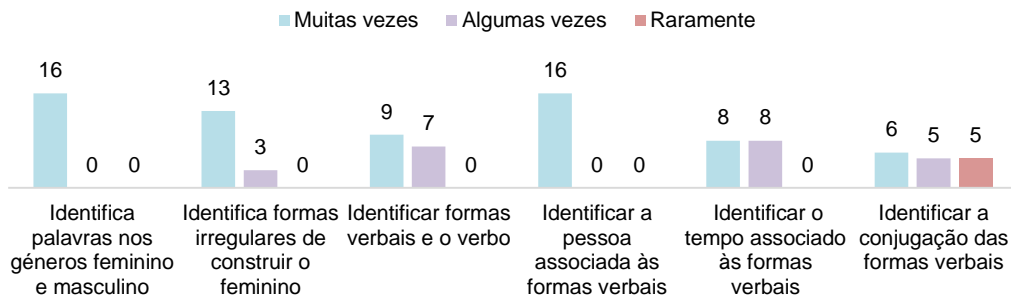
Anexo H. Modos de avaliação e regulação da aprendizagem

Avaliação do processo		
Modalidade de avaliação	Técnicas de recolha de dados	Instrumentos
Diagnóstica	Observação direta Conversas informais com a OC Análise documental (Produções dos alunos e <i>dossier</i> de cada aluno)	- Grelhas de registo da avaliação;
Formativa	Observação direta Diálogo com os alunos Auto e heteroavaliação dos alunos Análise documental (Produções dos alunos)	-Grelhas de registo da avaliação;

Anexo I. Avaliação das aprendizagens dos alunos



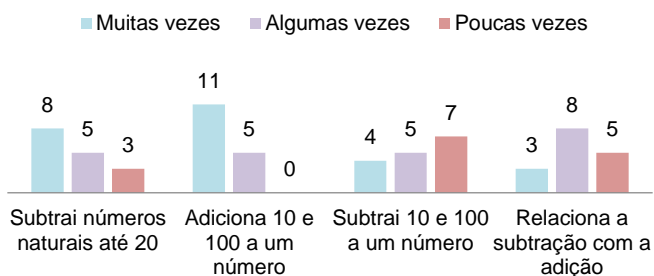
Gramática



Matemática

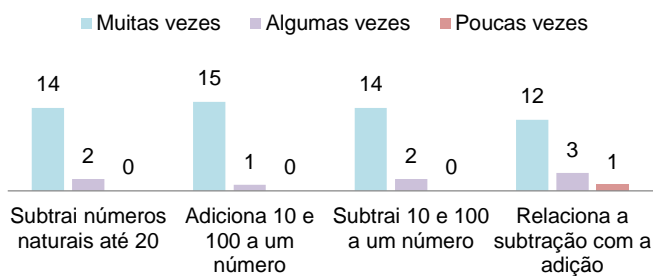
Avaliação diagnóstica

Adição e Subtração



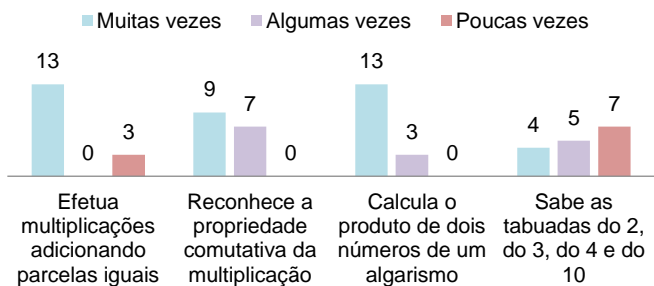
Avaliação formativa

Adição e Subtração



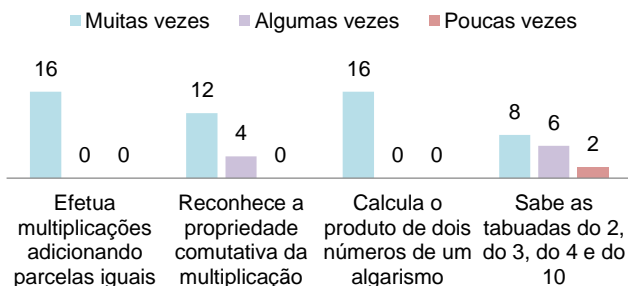
Avaliação diagnóstica

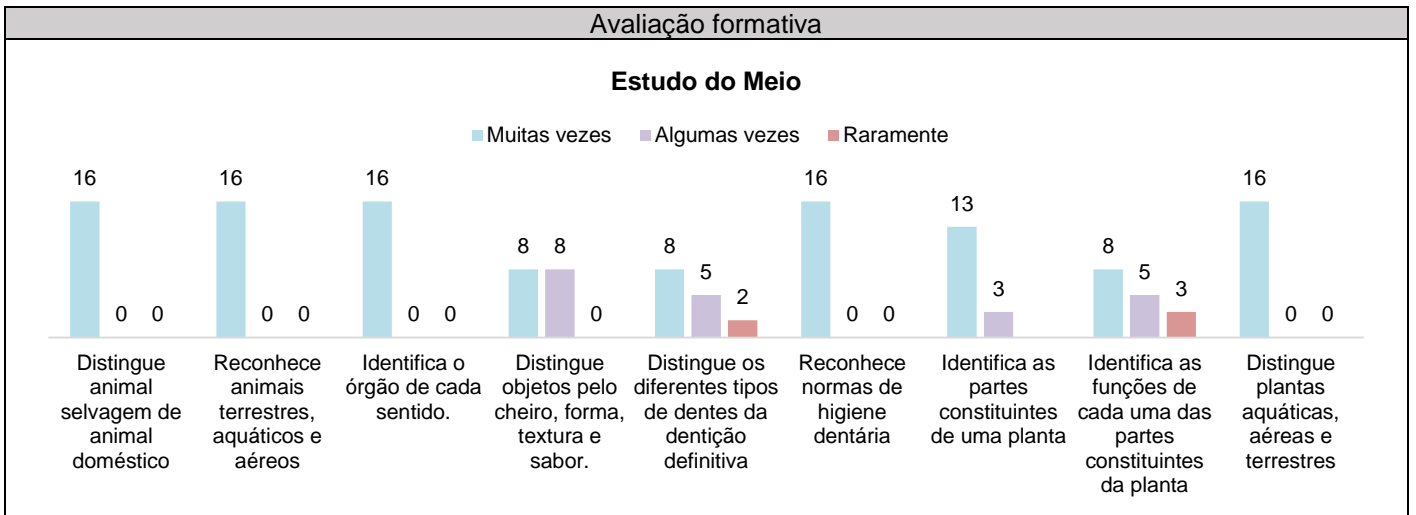
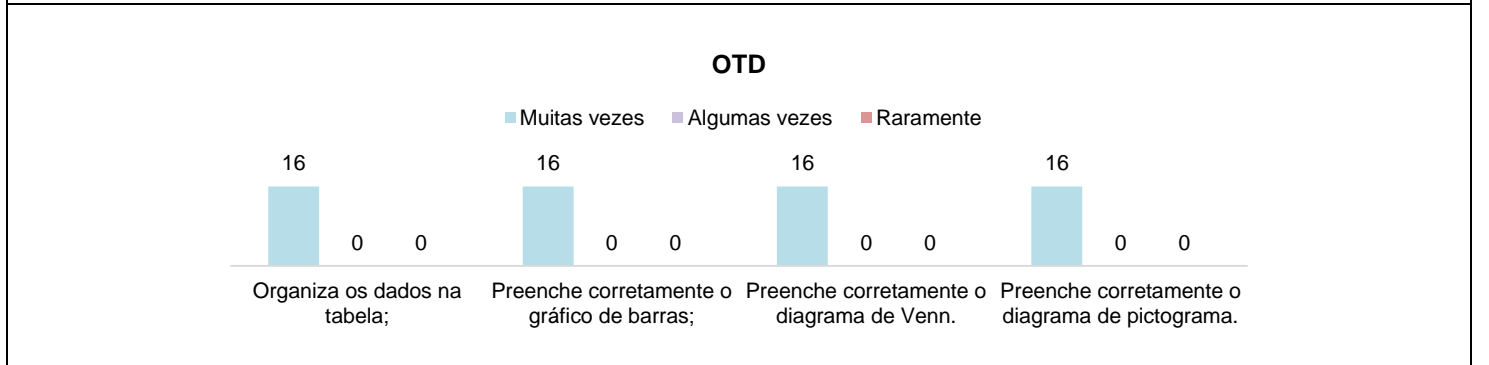
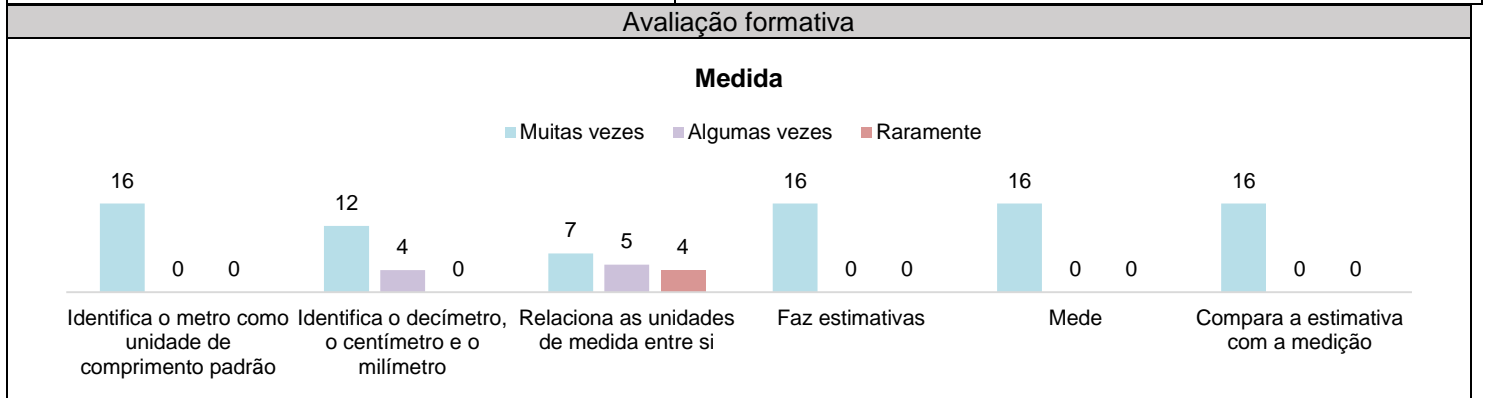
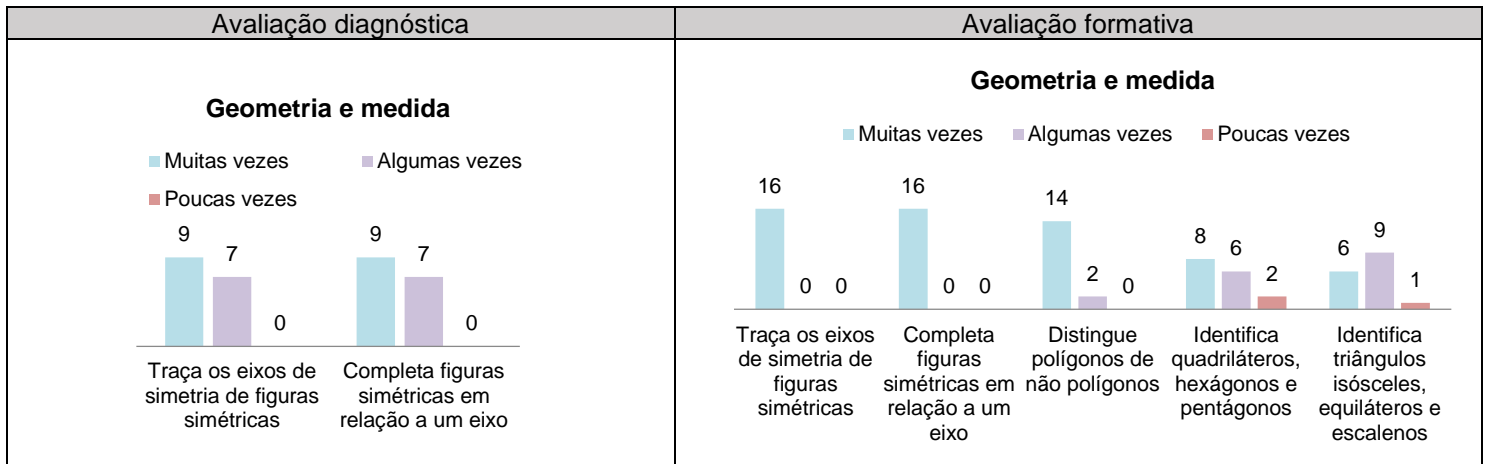
Multiplicação



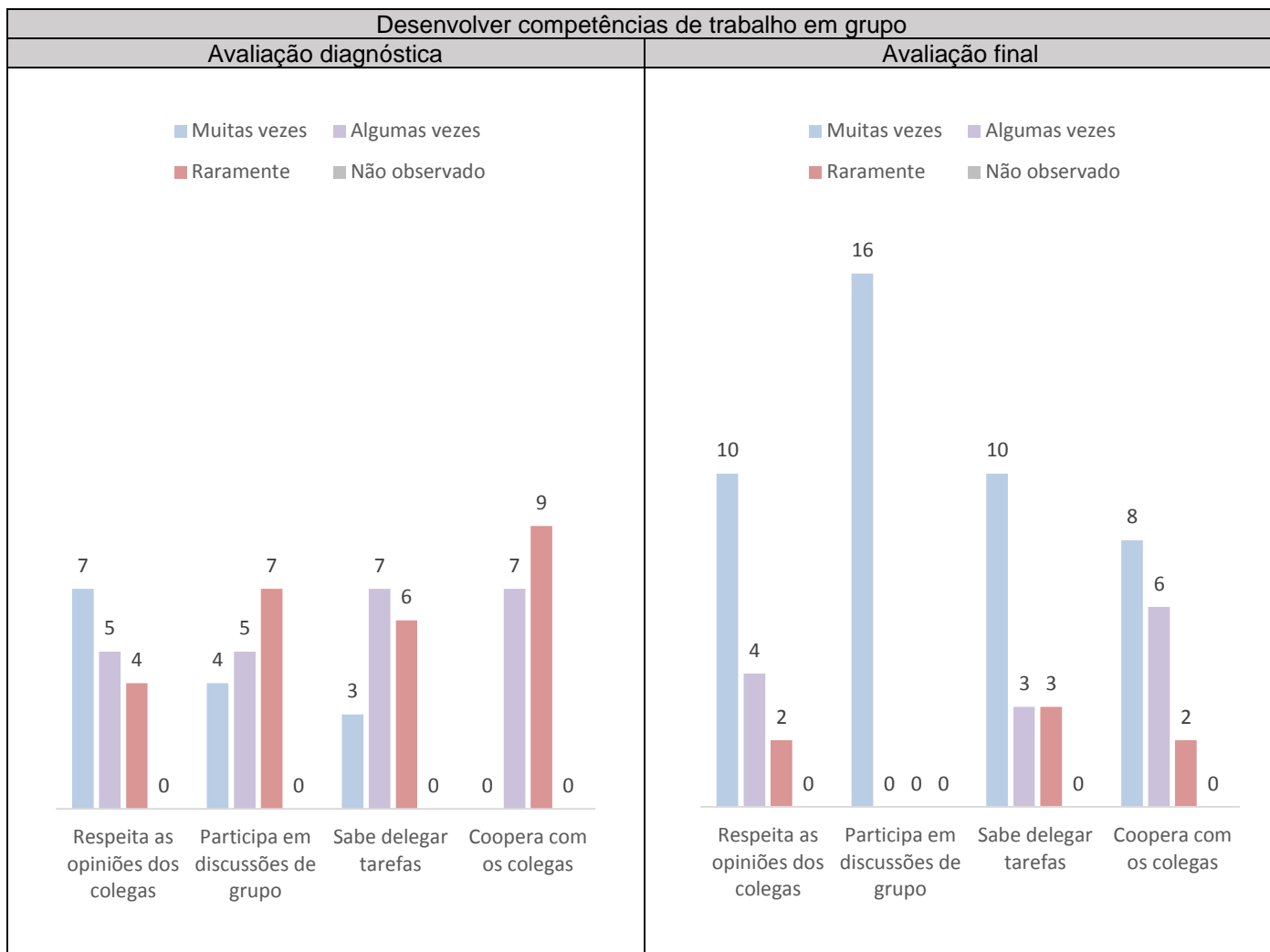
Avaliação formativa

Multiplicação

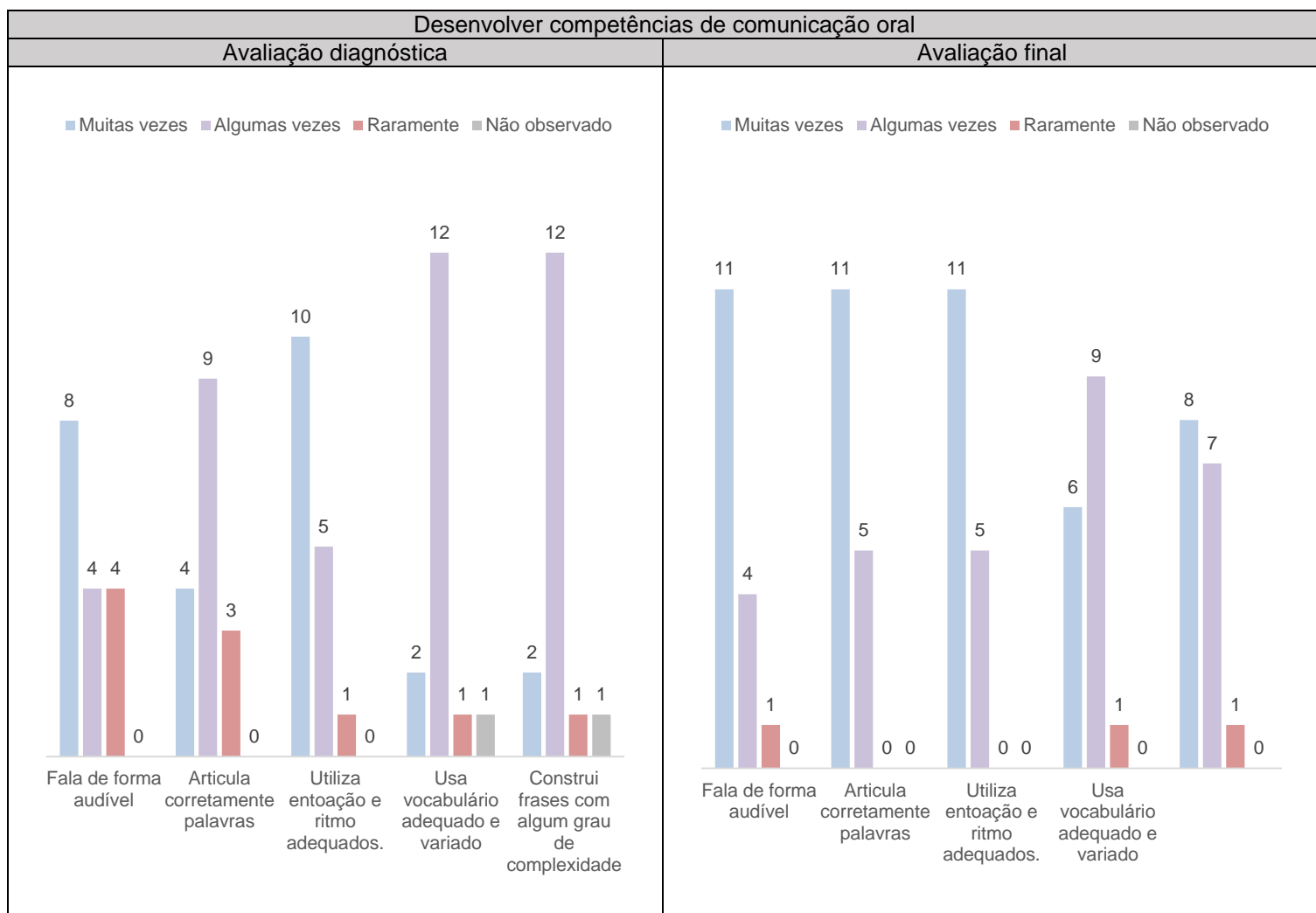




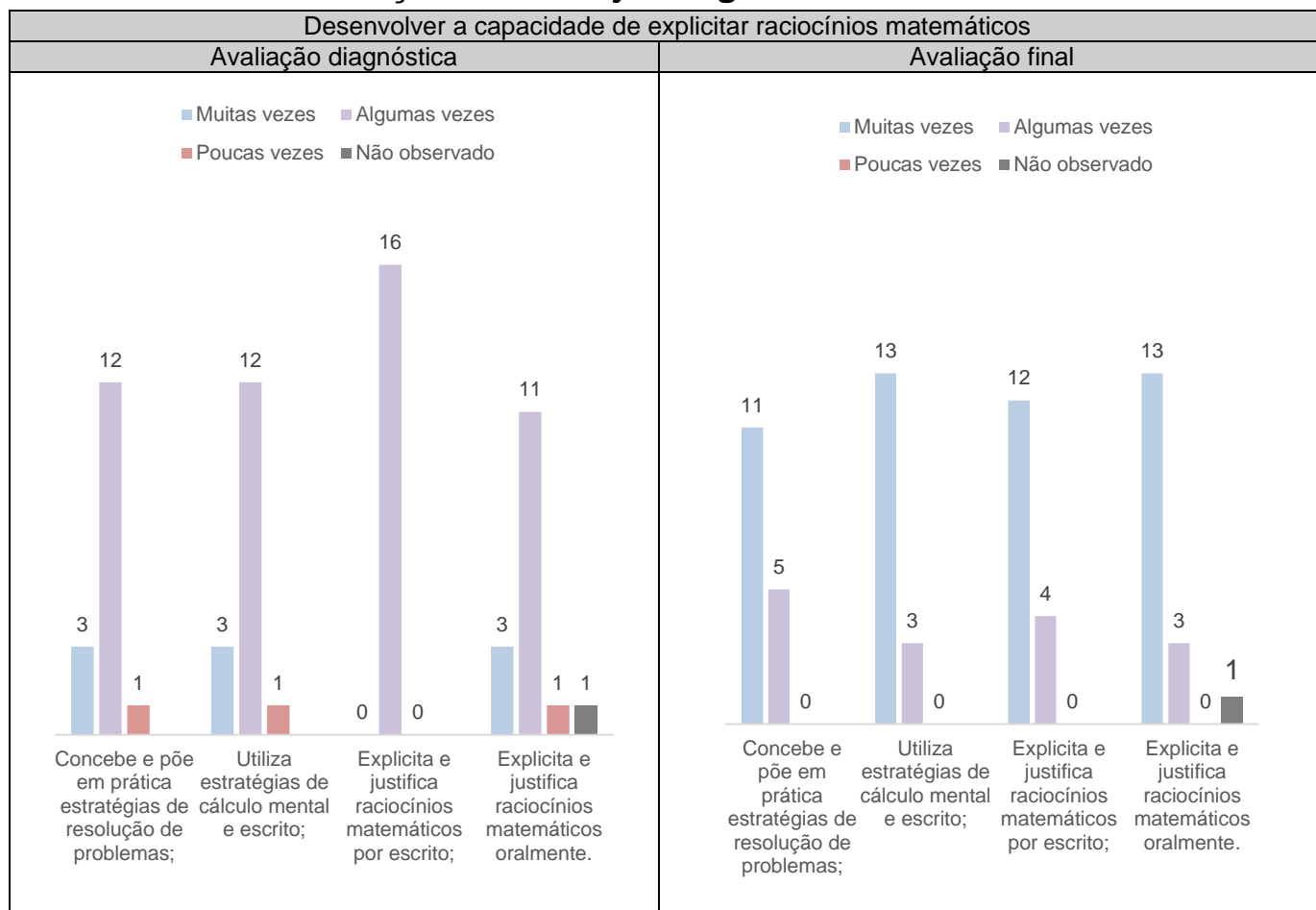
Anexo J. Avaliação do 1.º objetivo geral



Anexo K. Avaliação do 2.º objetivo geral



Anexo L. Avaliação do 3.º objetivo geral



Anexo M. Grelha de caracterização socioeducativa dos alunos do 5.º B

Caracterização dos alunos – 5.º B Número total de alunos: 17 ¹							
IDENTIFICAÇÃO				INSERÇÃO SÓCIO-ECONÓMICA			Observações
	Nome	Idade	Sexo	Agreg. Famil.	Profissão do pai	Profissão da mãe	
17.	A.B.	12	F	Sem dados	Sem dados	Sem dados	N.E.E.
18.	A.S.	11	F	Sem dados	Sem dados	Sem dados	N.E.E.
19.	B.B.	10	M	Sem dados	Sem dados	Sem dados	
20.	E.F.	10	F	Sem dados	Sem dados	Sem dados	
21.	J.N.	12	F	Sem dados	Sem dados	Sem dados	
22.	L.P.	13	M	Sem dados	Sem dados	Sem dados	
23.	M.F.	13	M	Sem dados	Sem dados	Sem dados	
24.	M.A.	10	M	Sem dados	Sem dados	Sem dados	N.E.E.

¹ Os restantes alunos não se encontram a frequentar a escola, embora estejam matriculados.

Anexo N. Grelha de caracterização socioeducativa dos alunos do 5.º E

Caracterização dos alunos - 5.º E								Número total de alunos: 19 ²	
IDENTIFICAÇÃO				INSERÇÃO SÓCIO-ECONÓMICA				Observações	
Nome	Idade	Sexo	Agreg.Famil.	Profissão do pai	Profissão da mãe				
1.	A.R.	10	F	Pai, mãe, irmão, primos, tios e avô	Distribuidor	Cozinheira numa escola			
2.	C.P.	10	F	Mãe e irmã		Empregada em sapataria	N.E.E.		
3.	D.N.	10	M	Mãe, pai e irmã	Desempregado	Empregada de limpeza			
4.	F.R.	10	F	Mãe, avó e tios		Empregada de restaurante	N.E.E.		
5.	G.F.	10	M	Mãe, padrasto e avós		Cabeleireira	N.E.E.		
6.	J.N.	13	M	Mãe, pai e dois irmãos	Feirante	Doméstica	Retenção: 2 vezes no 2.º ano		
7.	M.I.	10	F	Mãe, pai, irmão e sobrinho	Ajudante	Embaladora de alimentos			
8.	M.A.	11	F	Mãe, pai e três irmãos	Mecânico	Cozinheira	Retenção no 3.º ano		
9.	M.J.	10	M	Mãe, pai e dois irmãos	Administrativo	Administrativa			
10.	Q.B.	14	M	Mãe, pai e quatro irmãos	Feirante	Doméstica	Retenção: 4 vezes no 5.º ano		
11.	RI.M.	10	M	Mãe, irmão, avó e tia		Empregada de café			
12.	RO.M.	11	M	Mãe, padrasto e irmã	Técnico de segurança	Estudante	Retenção no 3.º e no 4.º anos		
13.	R.B.	11	F	Mãe, pai e dois irmãos	Montador de palcos	Estudante	Retenção no 3.º ano		
14.	S.A.	12	F	Mãe, padrasto e irmão	Empregado de construção	Doméstica	Retenção: 2 vezes no 4.º ano		
15.	E.M.	10	M	Tios			N.E.E.		

² Os restantes alunos não se encontram a frequentar a escola, embora estejam matriculados.

Anexo O. Grelha de Potencialidades e Fragilidades dos alunos do 5.ºB e do 5.ºE

	Potencialidades	Fragilidades
Competências sociais	<p><u>Turma 5.º B:</u></p> <p>Relação com o outro Têm facilidade em estabelecer uma relação com os outros</p> <p><u>Turma 5.º E:</u></p> <p>Responsabilidade Cuidam do seu material</p> <p>Relação com os outros Resolvem amigavelmente os conflitos Respeitam os colegas e a professora</p>	<p><u>Turma 5.º B:</u></p> <p>Responsabilidade Não cuidam do seu material</p> <p>Relação com o outro Não resolvem amigavelmente os conflitos Não respeitam os colegas e a professora</p> <p>Respeito Não respeitam a vez de falar de todos Não ouvem os professores</p> <p><u>Ambas as turmas:</u></p> <p>Autonomia Não são autónomos no trabalho individual</p> <p>Participação Não participam voluntariamente Não partilham ideias pertinentes</p> <p>Interesse pela aprendizagem Não revelam interesse pela aprendizagem Não realizam as atividades propostas Não revelam interesse pelas atividades propostas</p>
Matemática	<p>Não foram identificadas potencialidades durante o tempo de observação em ambas as turmas</p>	<p>Números e operações Não simplificam frações Não reconhecem frações equivalentes Não efetuam a soma, nem o produto de duas frações Não representam números racionais não negativos em numerais mistos Não resolvem problemas de vários passos Não demonstram estratégias de cálculo mental</p>
Ciências Naturais	<p>A água, o ar, as rochas e o solo – materiais terrestres Identificam as componentes do solo Identificam aplicações dos minerais em diversas atividades humanas Dão exemplos de reservatórios de água Identificam o ciclo da água Identificam os fenómenos associados ao ciclo da água Sabem algumas funções da água nos seres vivos</p>	<p>A água, o ar, as rochas e o solo – materiais terrestres Não sabem o que é a permeabilidade e a porosidade do solo Não identificam técnicas usadas para a correção dos solos Não classificam os tipos de água própria para consumo Não nomeiam os principais gases constituintes do ar Não refletem acerca do efeito da ação do Homem nos fenómenos naturais</p>

Anexo P. Relação entre áreas disciplinares e conteúdos de aprendizagem

Área curricular	Conteúdos	
Matemática	<p>Números e operações Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inverso de uma fração - Divisão de números racionais não negativos - Arredondamento de números racionais; - Percentagens. 	<p>Geometria e medida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semirretas diretamente e inversamente paralelas; - Ângulos, paralelismo e perpendicularidade; - Bissetriz de um ângulo; Ângulos complementares e suplementares; - Igualdade de ângulos verticalmente opostos; - Ângulos correspondentes e paralelismo; - Ângulos de lados diretamente e inversamente paralelos; pares de ângulos de lados perpendiculares. - Triângulos - Ângulos de um triângulo: soma dos ângulos internos, relação de um ângulo externo com os internos não adjacentes e soma de três ângulos externos com vértices distintos; - Triângulos acutângulos, obtusângulos e retângulos; - Ângulos internos de triângulos obtusângulos e retângulos; - Critérios de igualdade de triângulos: critérios LLL, LAL e ALA; - Construção de triângulos
Ciências Naturais	<p>A água, o ar, as rochas e o solo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propriedades do ar - Atividades antrópicas que contribuem para a poluição do ar - Qualidade do ar <p>Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características dos organismos em função dos ambientes onde vivem (Meios onde vivem; Formas corporais; Revestimento; Locomoção) - Diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat. - Diversidade de processos reprodutivos dos animais. 	

Anexo Q. Relação entre área curricular, conteúdos e objetivos específicos

Área curricular	Conteúdos	Objetivos específicos
Matemática	<p>Números e operações Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inverso de uma fração - Divisão de números racionais não negativos - Arredondamento de números racionais; - Percentagens. <p>Geometria e medida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ângulos, paralelismo e perpendicularidade; - Bissetriz de um ângulo; Ângulos complementares e suplementares; - Igualdade de ângulos verticalmente opostos; - Semirretas diretamente e inversamente paralelas; - Ângulos correspondentes e paralelismo; - Ângulos de lados diretamente e inversamente paralelos; pares de ângulos de lados perpendiculares. - Triângulos - Ângulos de um triângulo: soma dos ângulos internos, relação de um ângulo externo com os internos não adjacentes e soma de três ângulos externos com vértices distintos; - Triângulos acutângulos, obtusângulos e retângulos; - Ângulos internos de triângulos obtusângulos e retângulos; - Critérios de igualdade de triângulos: critérios LLL, LAL e ALA ; - Construção de triângulos 	<p>Números e operações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar aproximações de números racionais positivos por excesso ou por defeito, ou por arredondamento, com uma dada precisão. 2. Resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados por frações, dízimas, percentagens e numerais mistos. 3. Conhecer as prioridades convencionadas das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão e utilizar corretamente os parênteses. 4. Utilizar o traço de fração para representar o quociente de dois números racionais e designá-lo por «razão» dos dois números. 5. Identificar dois números racionais positivos como «inversos» um do outro quando o respetivo produto for igual a 1 e reconhecer que o inverso de um dado número racional positivo q é igual a $\frac{1}{q}$. 6. Reconhecer que o inverso de $\frac{a}{b}$ é $\frac{b}{a}$ (sendo a e b números naturais) e reconhecer que dividir por um número racional positivo é o mesmo do que multiplicar pelo respetivo inverso. 7. Reconhecer que o inverso do produto (respetivamente quociente) de dois números racionais positivos é igual ao produto (respetivamente quociente) dos inversos. 8. Reconhecer, dados números racionais positivos q, r, s e t, que $\frac{q}{r} \times \frac{s}{t} = \frac{q \times s}{r \times t}$ e concluir que o inverso de $\frac{q}{r}$ é igual a $\frac{r}{q}$. 9. Reconhecer, dados números racionais positivos q, r, s e t, que $\frac{\frac{q}{r}}{\frac{s}{t}} = \frac{q \times t}{r \times s}$. 10. Simplificar e calcular o valor de expressões numéricas envolvendo as quatro operações aritméticas e a utilização de parênteses. 11. Traduzir em linguagem simbólica enunciados matemáticos expressos em linguagem natural e vice-versa. <p>Geometria e medida</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Designar por «bissetriz» de um dado ângulo a semirreta nele contida, de origem no vértice e que forma com cada um dos lados ângulos iguais, e construí-la utilizando régua e compasso. 13. Identificar dois ângulos como «suplementares» quando a respetiva soma for igual a um ângulo raso. 14. Identificar dois ângulos como «complementares» quando a respetiva soma for igual a um ângulo reto. 15. Reconhecer que ângulos verticalmente opostos são iguais.

		<p>16. Identificar duas semirretas com a mesma reta suporte como tendo «o mesmo sentido» se uma contém a outra.</p> <p>17. Construir segmentos de reta paralelos recorrendo a régua e esquadro e utilizando qualquer par de lados do esquadro.</p> <p>18. Identificar, dadas duas retas r e s intersecadas por uma secante, «ângulos internos» e «ângulos externos» e pares de ângulos «alternos internos» e «alternos externos» e reconhecer que os ângulos de cada um destes pares são iguais quando (e apenas quando) r e s são paralelas.</p> <p>19. Reconhecer que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a um ângulo raso.</p> <p>20. Construir triângulos dados os comprimentos dos lados, reconhecer que as diversas construções possíveis conduzem a triângulos iguais e utilizar corretamente, neste contexto, a expressão «critério LLL de igualdade de triângulos».</p> <p>21. Construir triângulos dados os comprimentos de dois lados e a amplitude do ângulo por eles formado e reconhecer que as diversas construções possíveis conduzem a triângulos iguais e utilizar corretamente, neste contexto, a expressão «critério LAL de igualdade de triângulos».</p> <p>22. Construir triângulos dado o comprimento de um lado e as amplitudes dos ângulos adjacentes a esse lado e reconhecer que as diversas construções possíveis conduzem a triângulos iguais e utilizar corretamente, neste contexto, a expressão «critério ALA de igualdade de triângulos».</p>
<p>Ciências Naturais</p>	<p>A água, o ar, as rochas e o solo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propriedades do ar - Atividades antrópicas que contribuem para a poluição do ar - Qualidade do ar <p>Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características dos organismos em função dos ambientes onde vivem (Meios onde vivem; Formas corporais; Revestimento; Locomoção) - Diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat. - Diversidade de processos reprodutivos dos animais. 	<p>A água, o ar, as rochas e o solo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar as propriedades do ar e de alguns dos seus constituintes - Referir atividades antrópicas que contribuem para a poluição do ar - Determinar a evolução da qualidade do ar - Sugerir medidas que contribuem para a preservação de um índice elevado de qualidade do ar <p>Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar exemplos de meios onde vivem os animais - Apresentar exemplos de animais para cada tipologia de forma corporal - Categorizar os diferentes tipos de revestimento - Referir as funções genéricas do revestimento dos animais - Identificar órgãos de locomoção dos animais, tendo em conta o meio onde vivem - Apresentar exemplos de animais que possuam distintos regimes alimentares - Descrever adaptações morfológicas das aves e dos mamíferos à procura e à captação de alimento - Resumir as etapas do ciclo de vida de um animal - Associar a reprodução dos seres vivos com a continuidade dos mesmos - Categorizar os tipos de reprodução existentes nos animais - Dar exemplos de rituais de acasalamento - Distinguir animais ovíparos, de ovovíparos e de vivíparos - Indicar exemplos de animais que passem por metamorfoses completas durante o seu desenvolvimento

Anexo R. Relação entre objetivos gerais do PI e estratégias globais em cada área curricular

Objetivos gerais do PI	Estratégias globais de trabalho em cada área curricular
Desenvolver a motivação para a aprendizagem	<p>Matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização de jogos matemáticos; - Dinamização de atividades exploratórias; - Realização de atividades em trabalho de grupo; - Utilização de dados de produções dos alunos para a produção de materiais. <p>Ciências Naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização de jogos; - Dinamização de atividades exploratórias; - Realização de atividades em trabalho de grupo; - Visualização de vídeos; - Realização de atividades práticas.
Desenvolver competências de resolução de problemas	<p>Matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementação de uma rotina de cálculo mental; - Implementação da rotina de <i>Problema da Semana</i>; - Utilização de estratégias que auxiliem a interpretação de problemas: <ul style="list-style-type: none"> - Fase 1: Dados retirados do texto e organizados numa caixa de texto; - Fase 2: Dados a negrito nos problemas com a caixa de texto por completar; - Fase 3: Texto sem dados a negrito com a caixa de texto por completar. - Explicitação e discussão de estratégias de resolução de problemas.
Desenvolver competências de pensamento crítico	<p>Ciências Naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualização de vídeos; - Interpretação de imagens e de gráficos; - Atividades de pensamento crítico. <p>Ambas as disciplinas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização de momentos de auto e heteroavaliação

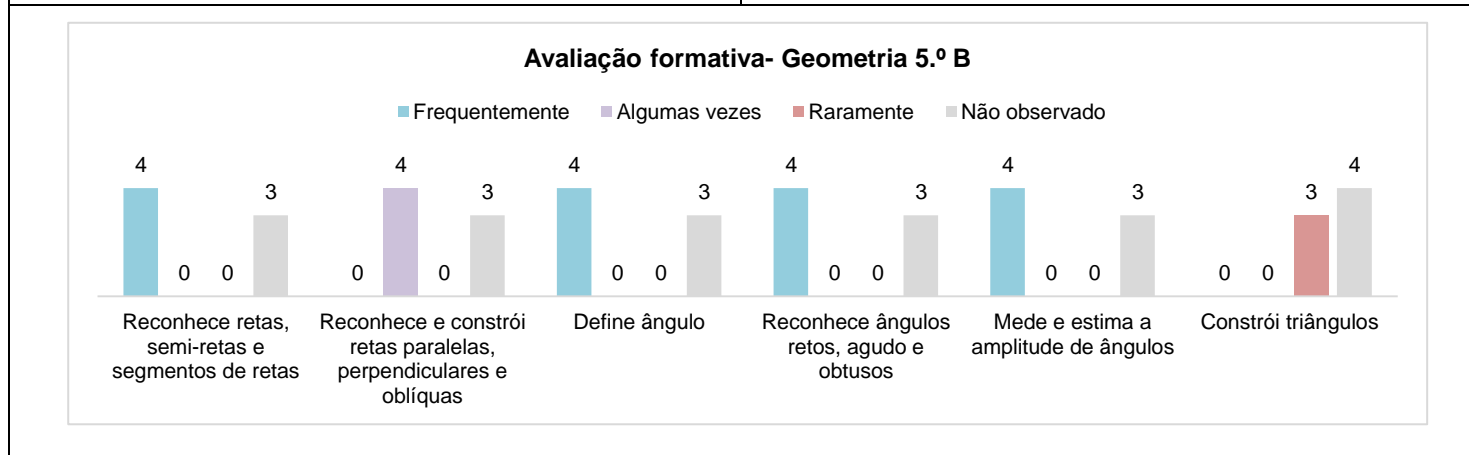
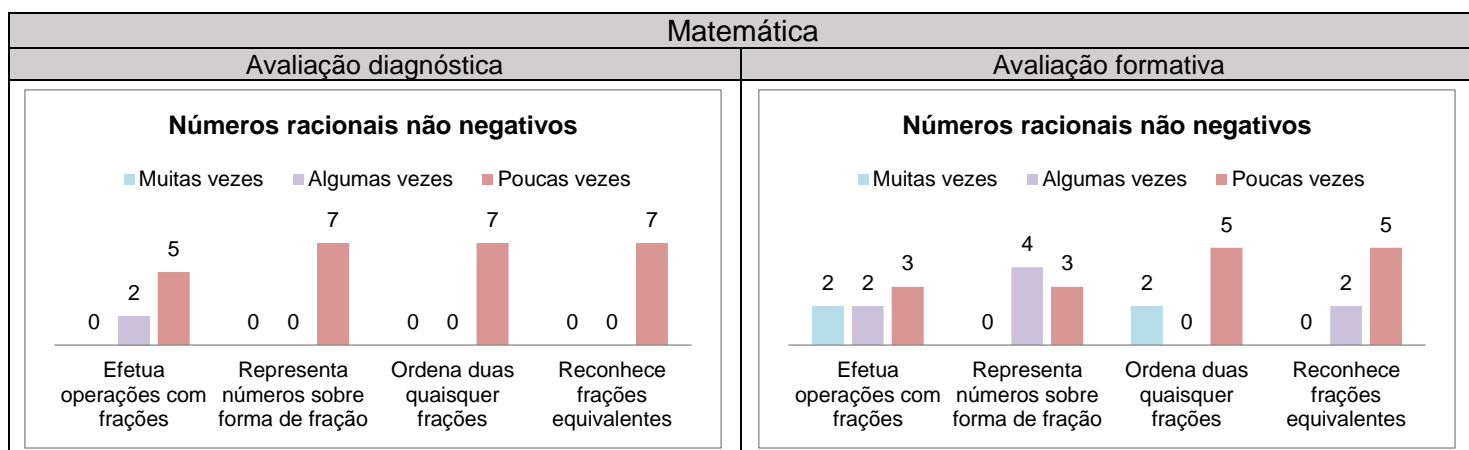
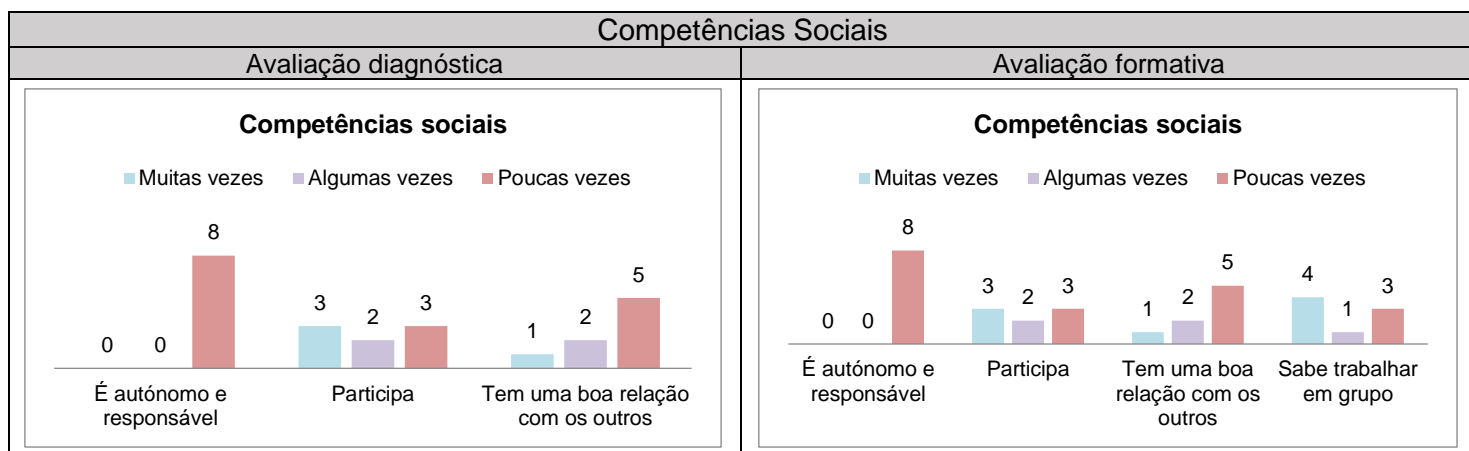
Anexo S. Tabela síntese de avaliação das aprendizagens dos alunos

Avaliação do processo		
Modalidade de avaliação	Técnicas de recolha de dados	Instrumentos
Diagnóstica	Observação direta Conversas informais com os OC Análise documental (produções dos alunos)	- Grelhas de registo de avaliação
Formativa	Observação direta Diálogo com os alunos Auto e heteroavaliação dos alunos Análise documental (produções dos alunos)	- Grelhas de registo de avaliação
Sumativa	Testes de avaliação	- Grelhas de registo de avaliação

Anexo T. Tabela síntese de avaliação dos objetivos do PI

Objetivos gerais	Indicadores de avaliação	
Desenvolver a motivação para a aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza as atividades propostas; - Participa nas atividades propostas; - Revela interesse pelas atividades propostas. 	<p>Intervenientes:</p> <p>-Professor;</p>
Desenvolver competências de resolução de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta os problemas; - Seleciona os dados do problema; - Concebe e põe em prática estratégias de resolução de problemas; - Utiliza estratégias de cálculo mental; - Explicita raciocínios matemáticos oralmente; - Explicita raciocínios matemáticos por escrito. 	<p>-Alunos.</p> <p>Técnicas:</p> <p>Observação direta;</p>
Desenvolver competências de pensamento crítico	<ul style="list-style-type: none"> - Refere medidas de preservação; - Reflete acerca da ação do Homem na Natureza; - Avalia diferentes argumentos sobre diversos fenómenos; - Toma uma posição acerca da ação do Homem. - Justifica a sua autoavaliação - Justifica a sua avaliação dos colegas 	<p>Instrumentos:</p> <p>Grelhas de registo da avaliação.</p>

Anexo U. Avaliação das aprendizagens dos alunos do 5.ºB

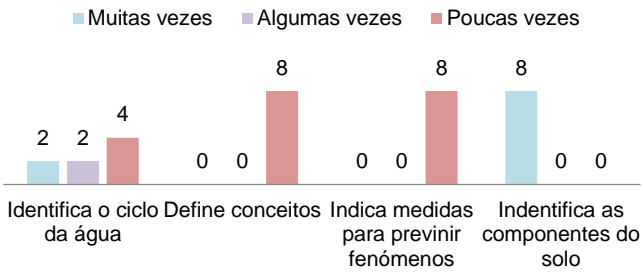


Ciências Naturais

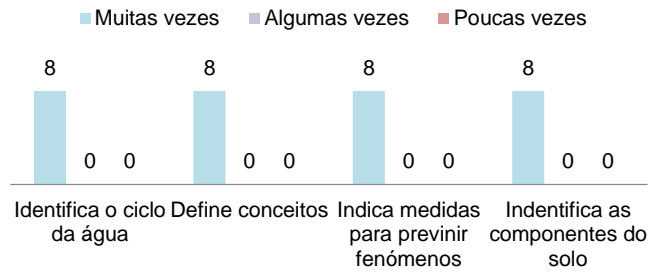
Avaliação diagnóstica

Avaliação formativa

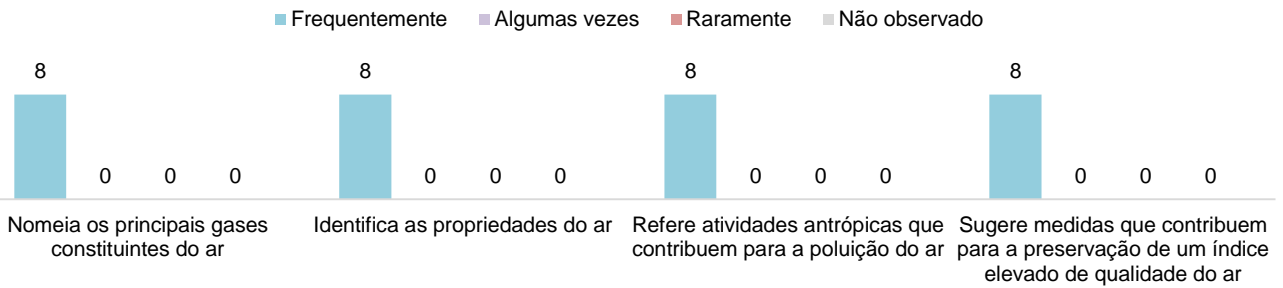
Água, rochas e ar



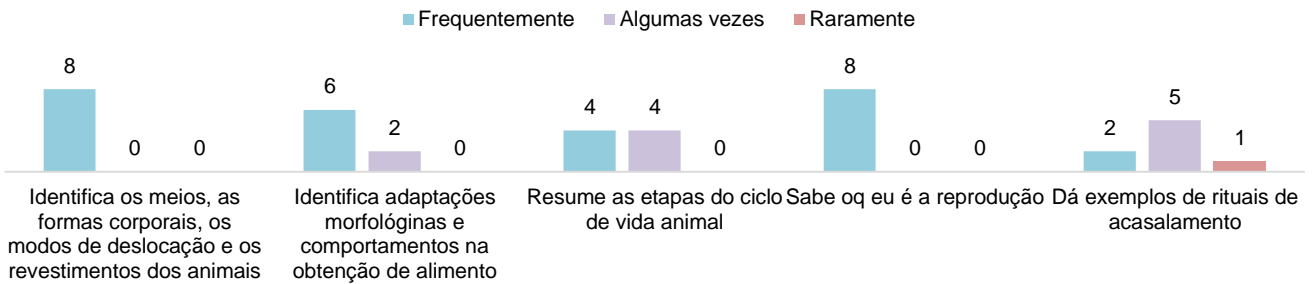
Água, rochas e ar



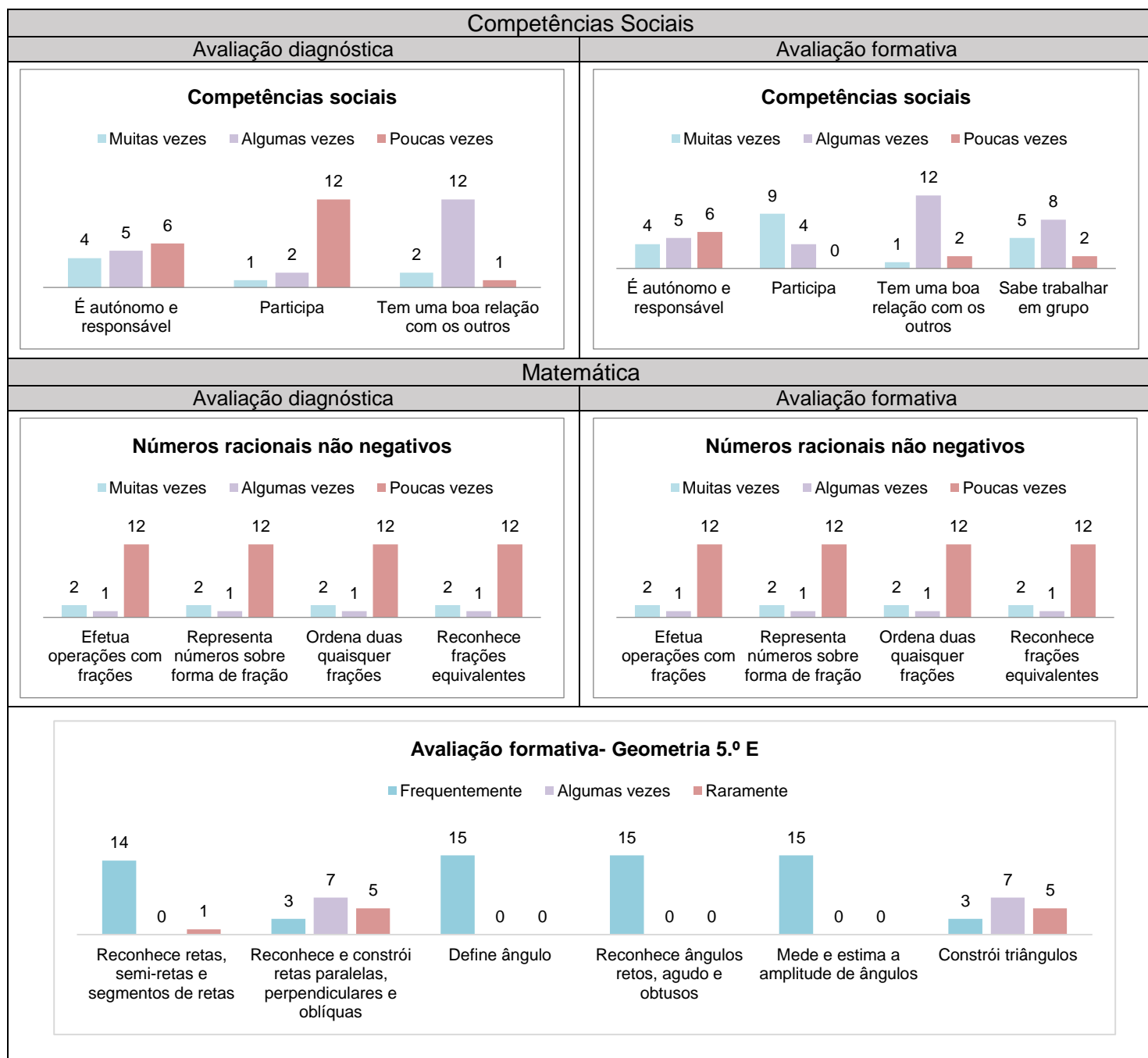
O ar



Os animais



Anexo V. Avaliação das aprendizagens dos alunos do 5.º E

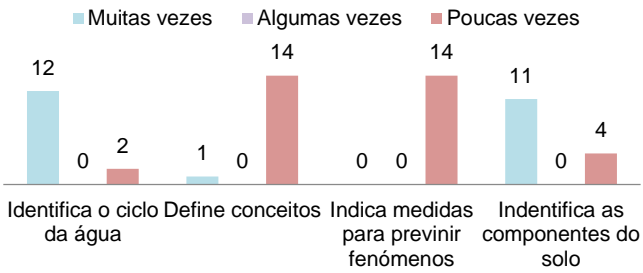


Ciências Naturais

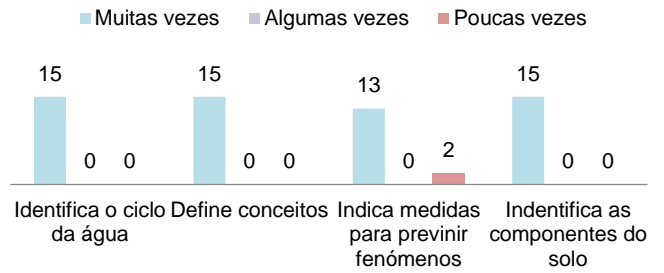
Avaliação diagnóstica

Avaliação formativa

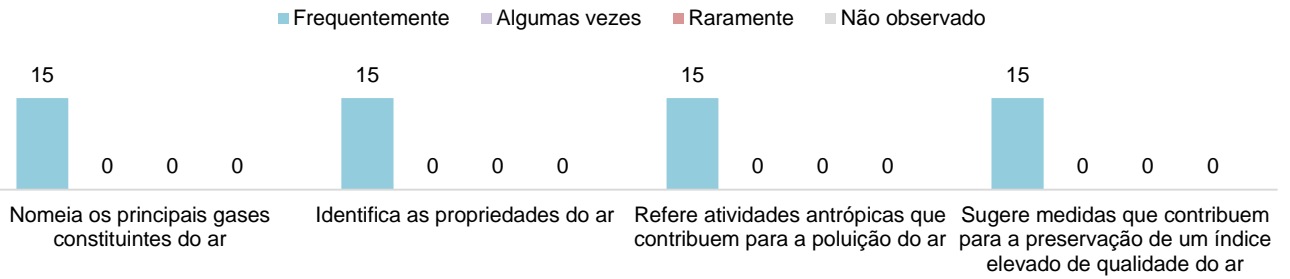
Água, rochas e ar



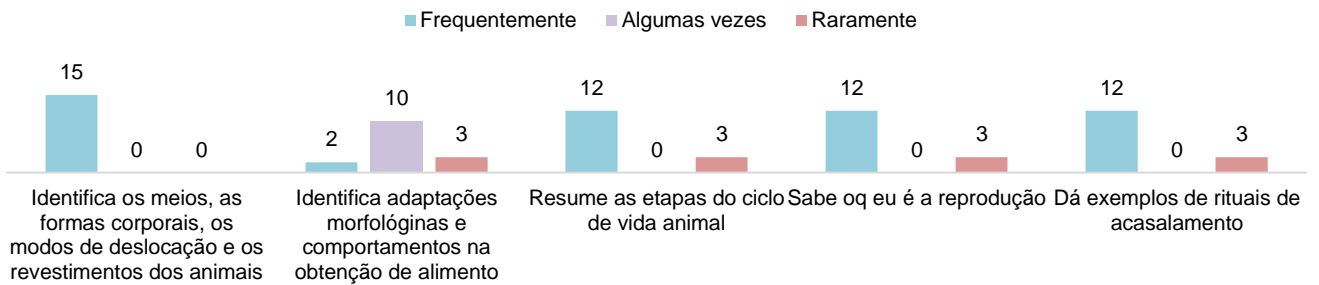
Água, rochas e ar



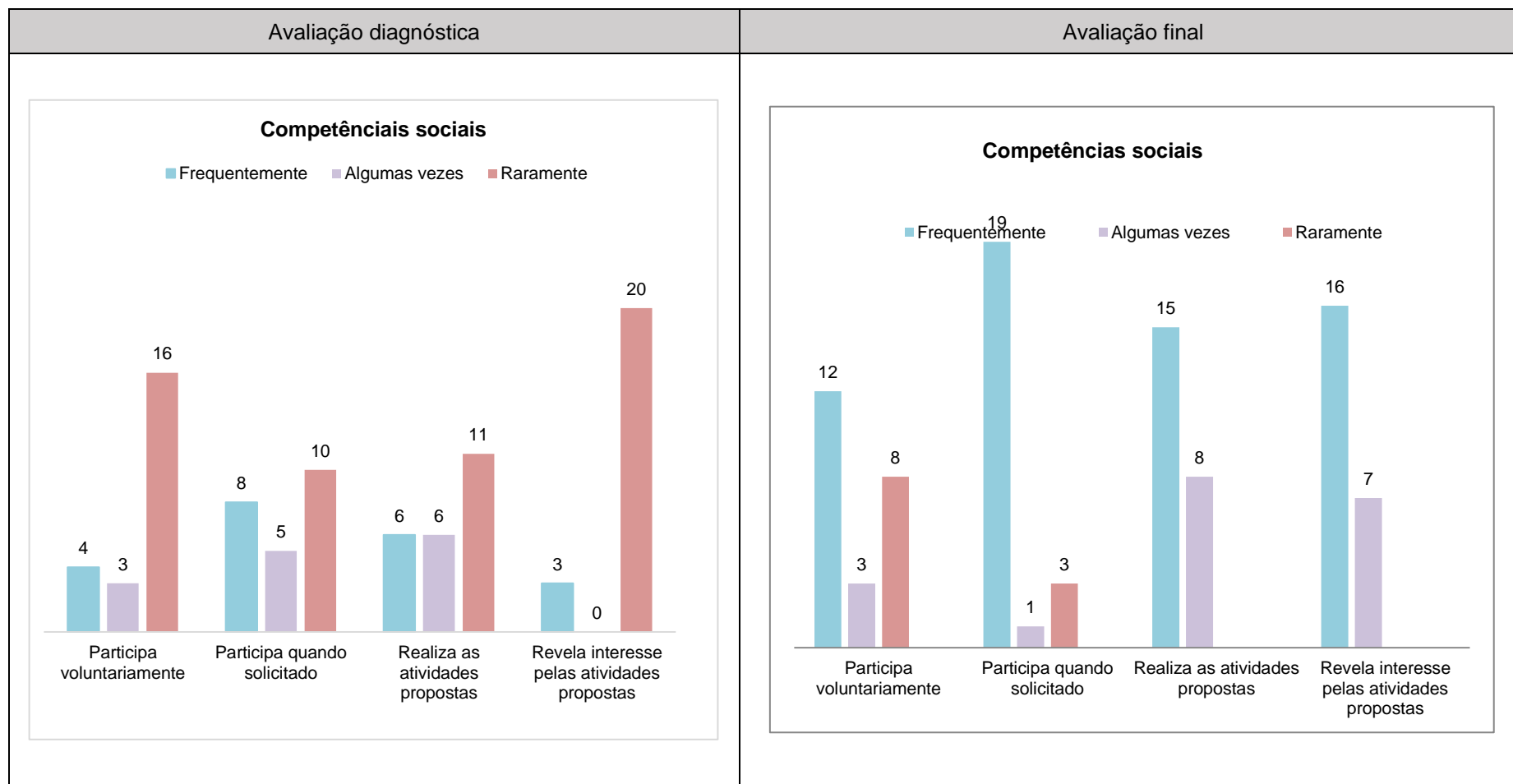
O ar



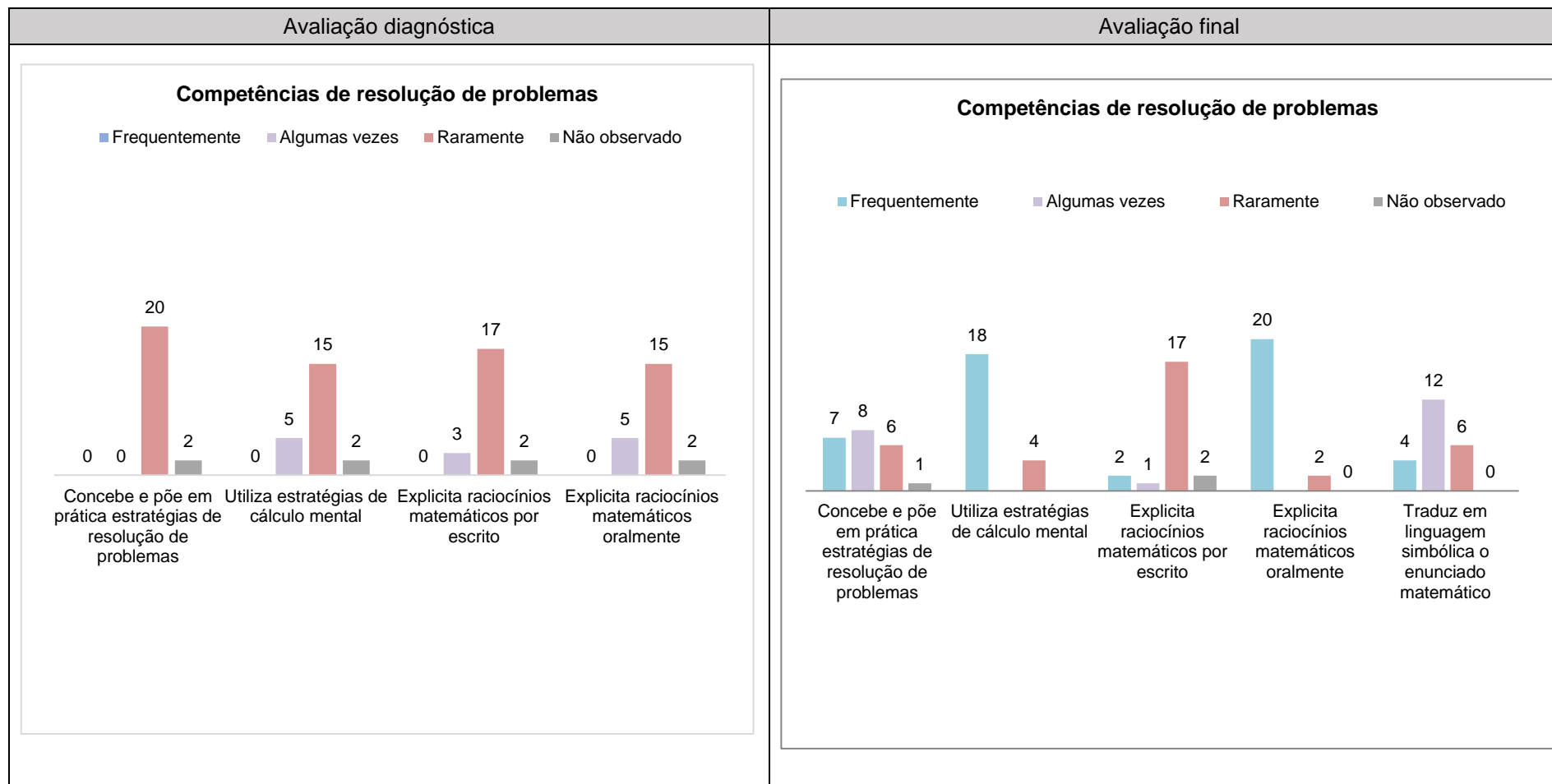
Os animais



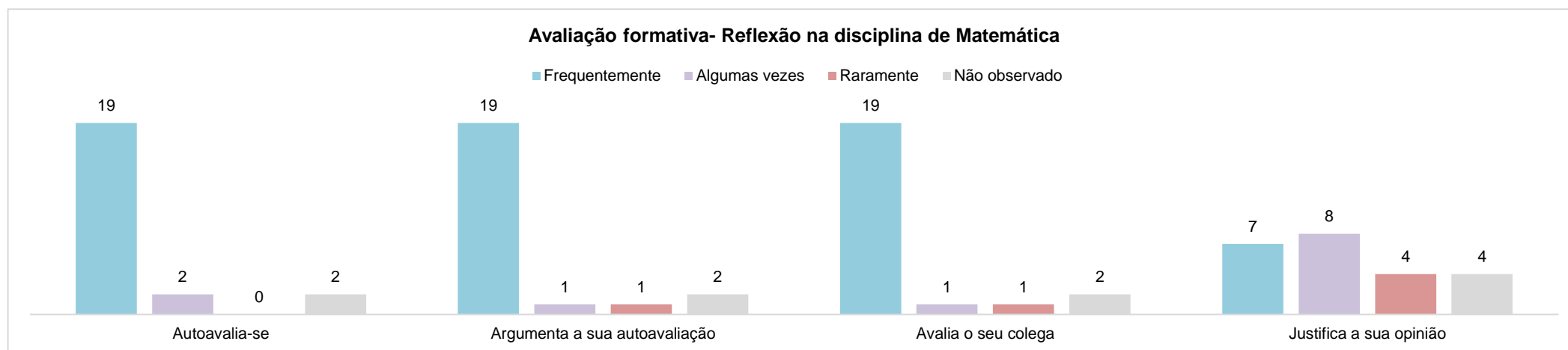
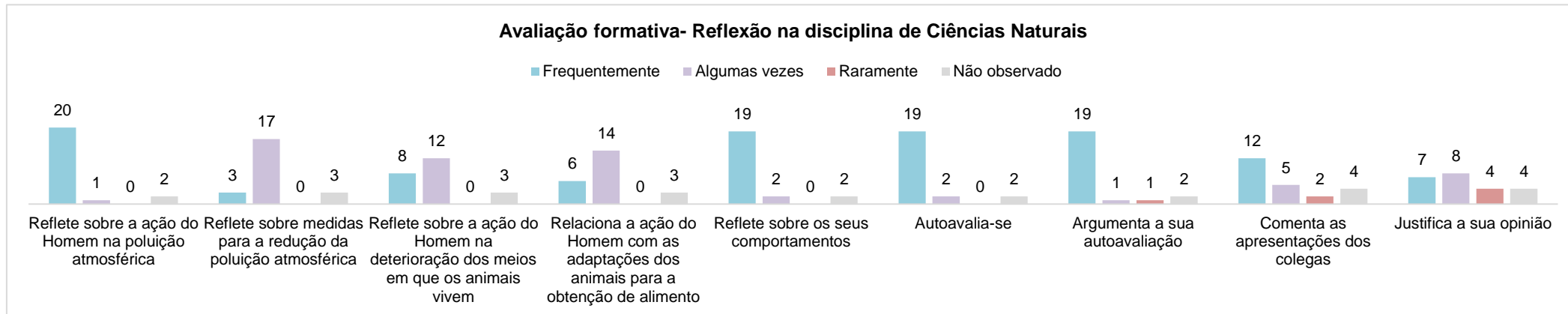
Anexo X. Avaliação do 1.º objetivo geral



Anexo Z. Avaliação do 2.º objetivo geral



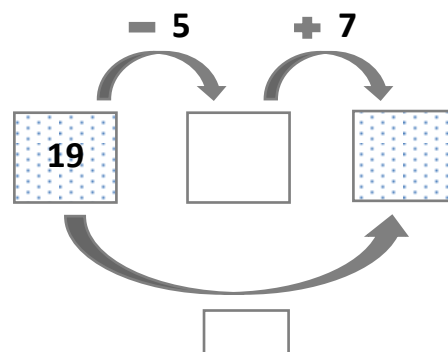
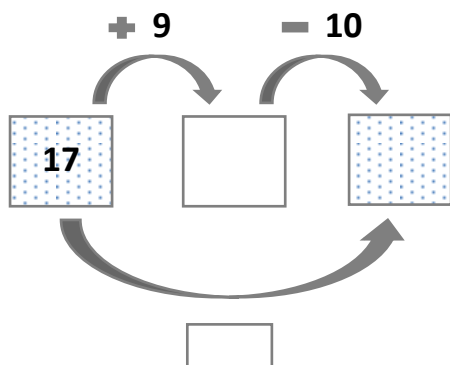
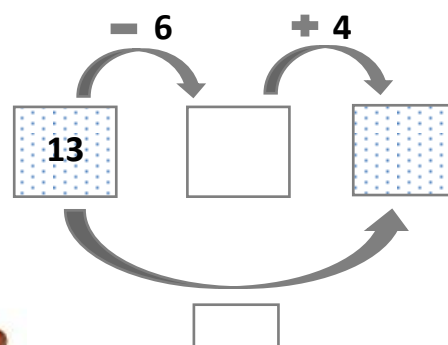
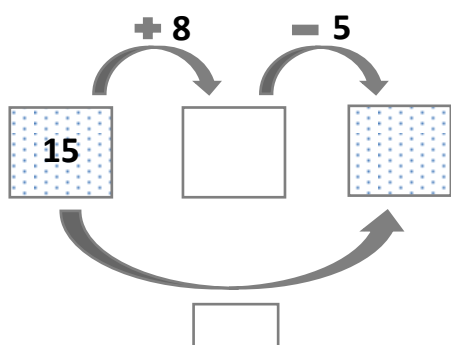
Anexo AA. Avaliação do 3.º objetivo geral



Anexo AB. Tarefa 1: Mais ou menos?

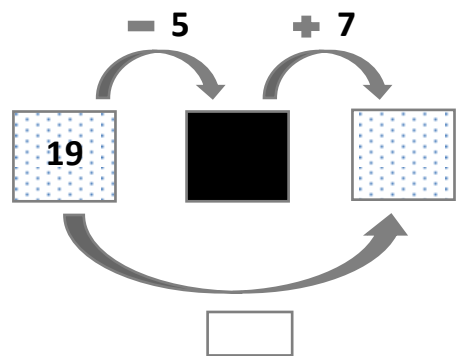
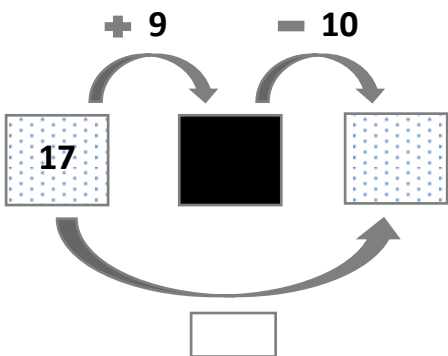
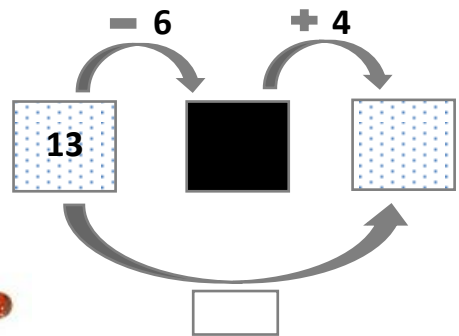
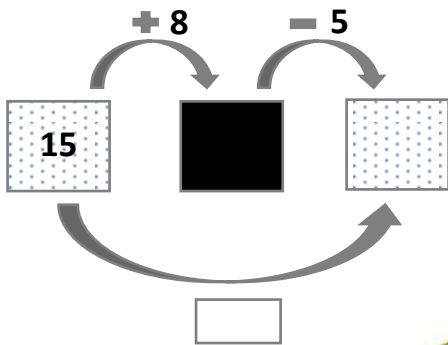
Mais ou Menos?

1. Complete os quadrados em branco tendo em conta as operações que deve realizar.



2. Complete os quadrados em **branco** tendo em conta as operações que deve realizar.

Atenção: Não escreva nos quadrados pretos.



Anexo AC. Tarefa 2: Cartões

10+25	50-29	52-29	100-52
9+25	20+25	25+25	25+26
11+25	50-25	50-24	50-20
19+25	25+21	52-30	50-30
100-50	100-48	100-50	100-51
100-70	100-72	100-71	100-69

Dos cartões que lhe foram dados, separe os que sabe logo o resultado daqueles que não sabe logo.

Depois, registre-os nesta tabela.

Sei logo o resultado	Não sei logo o resultado

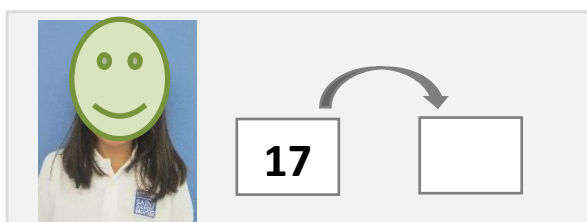
Anexo AD. Tarefa 3: Berlindes

Os Berlindes

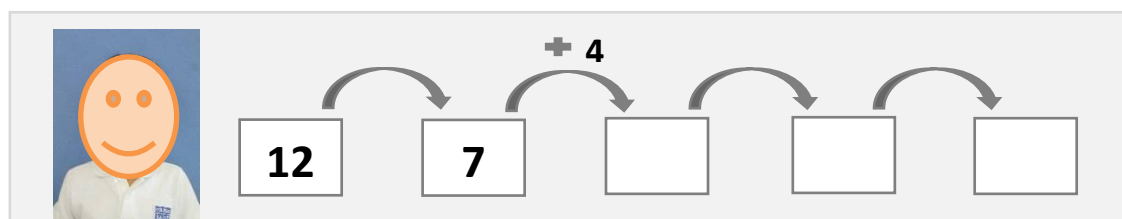
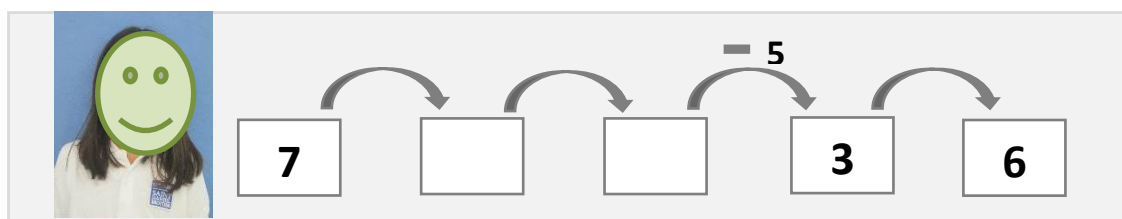
A Maria e o António estão a jogar aos berlindes.

Os berlindes que a Maria ganha são os que o António perde.

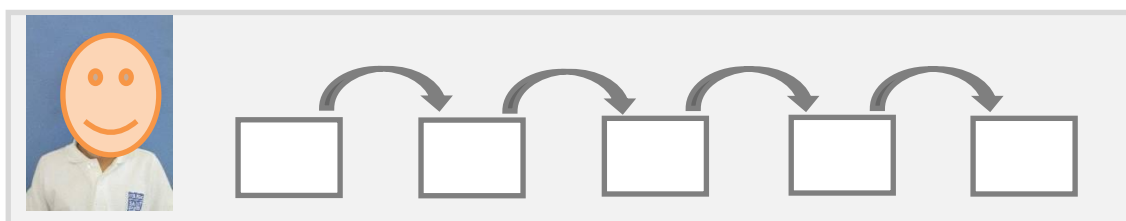
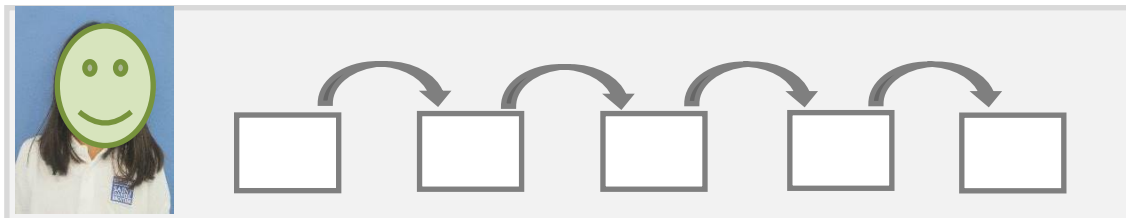
Os berlindes que o António ganha são os que a Maria perde.



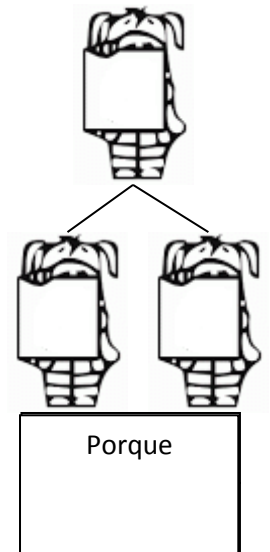
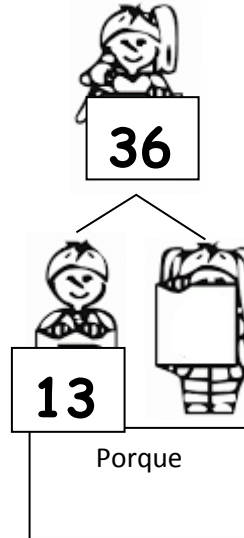
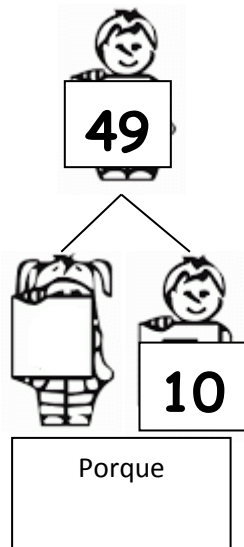
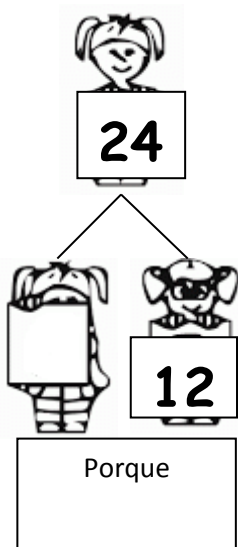
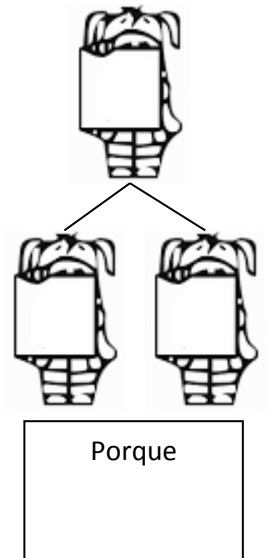
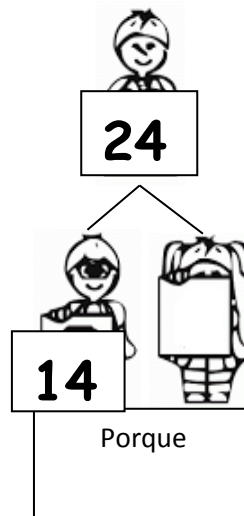
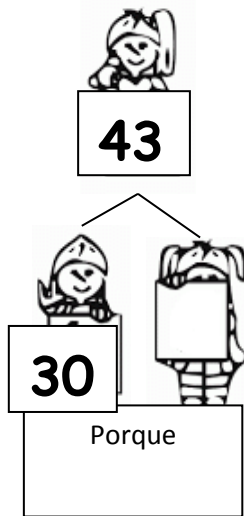
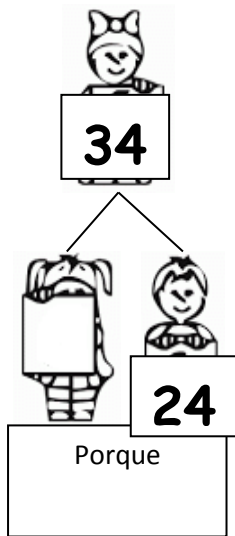
Complete a sequência que demonstra o que aconteceu durante o jogo.



Invente agora o que podia acontecer no segundo jogo entre a Maria e o António.



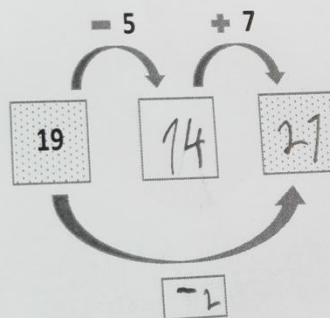
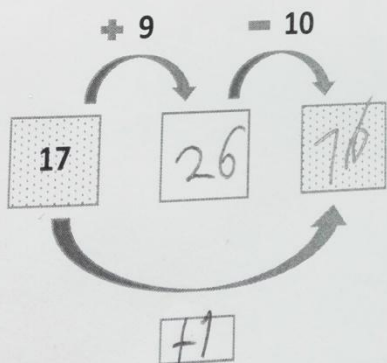
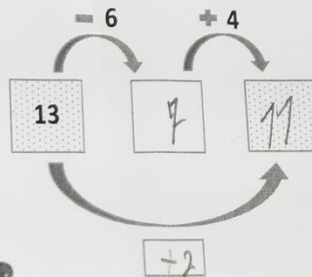
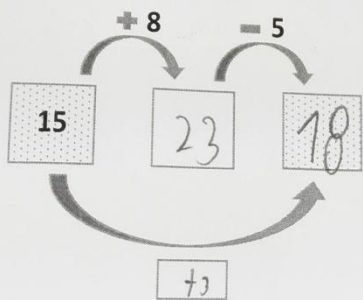
Anexo AE. Tarefa 4: Aranhas



Anexo AF. Tarefa 1 do Mufasa

Mais ou Menos?

1. Complete os quadrados em branco tendo em conta as operações que deve realizar.



Anexo AG. Tarefa 2 do Mufasa

Dos cartões que lhe foram dados, separe os que sabe logo o resultado daqueles que não sabe logo.

Depois, registe-os nesta tabela.

Sei logo o resultado	Não sei logo o resultado
$11 + ? = ?$	$50 - 24 = 26$
$25 + 25 = 50$	
$100 - 77 = 23$	
$100 - 70 = 30$	
$100 - 51 = 49$	
$100 - 48 = 52$	
$9 + 25 = 34$	

Anexo AH. Tarefa 2 da Kiara

Sei logo o resultado	Não sei logo o resultado
$70+25$ $100-50$ $52-30$ $30-20$ $50-30$ $90-50$	$50-24$ $14-25$ $25+25$ $100-48$ $100-51$ $100-71$ $100-70$ $9+25$ $50-25$ $25+26$ $20+25$ $25+21$

Anexo A1. Tarefa 2 da Nala

Dos cartões que lhe foram dados, separe os que sabe logo o resultado daqueles que não sabe logo.

Depois, registe-os nesta tabela.

Sei logo o resultado	Não sei logo o resultado
50-20	25+21
100-50	100-72
100-52	100-69
100-72	50-29
100-50	52-30
25+25	
11+25	
100-70	
20+25	
10+25	
50-25	
25+25	
10+25	
100-48	

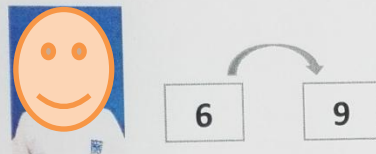
Anexo AJ. 1.^a parte da tarefa 3 do Mufasa

Os Berlindes

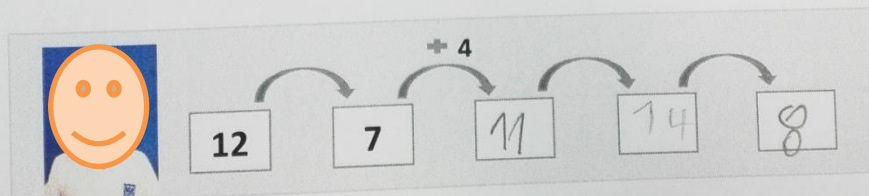
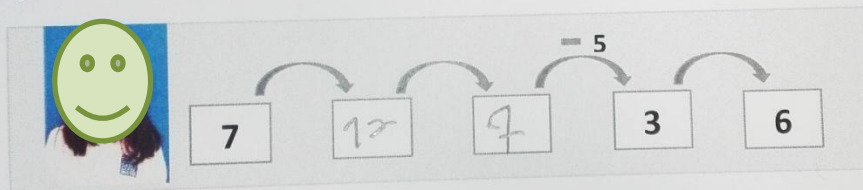
A Maria e o António estão a jogar aos berlindes.

Os berlindes que a Maria ganha são os que o António perde.

Os berlindes que o António ganha são os que a Maria perde.

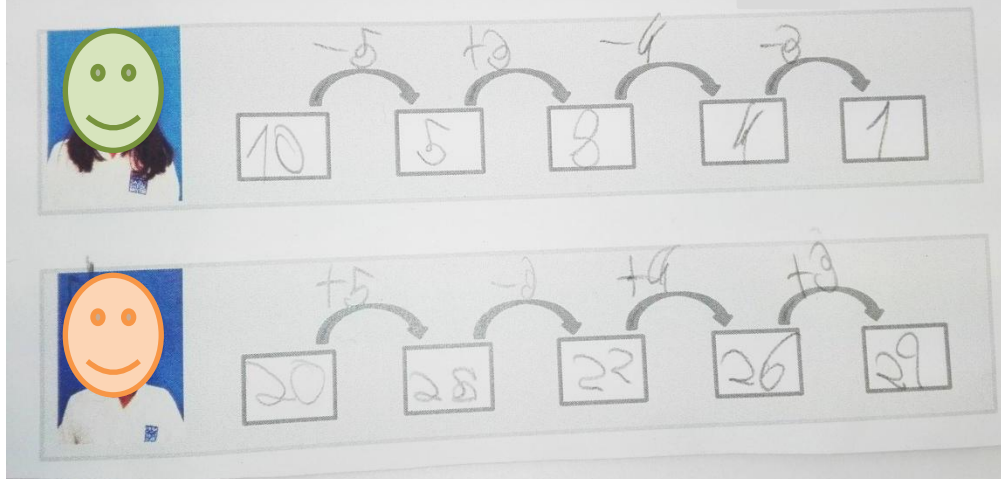


Complete a sequência que demonstra o que aconteceu durante o jogo.

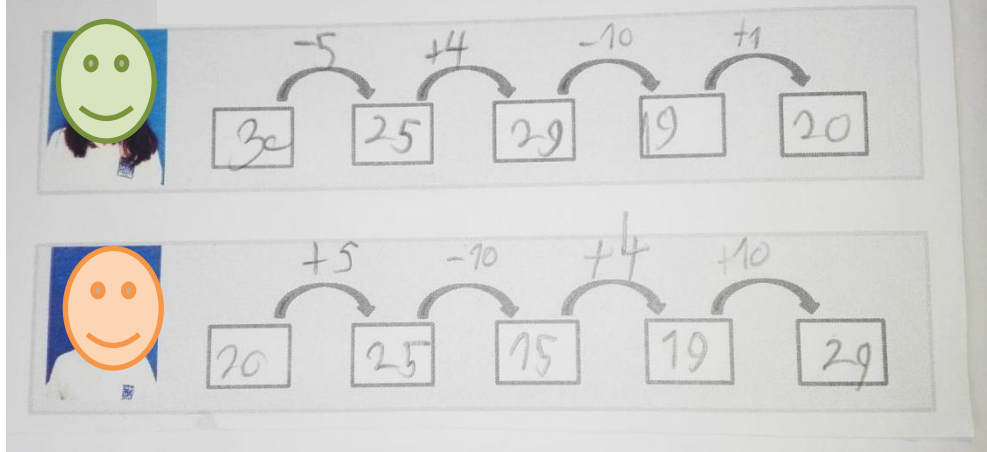


Anexo AK. 2.^a parte da tarefa 3 do Rafiki e do Mufasa

Invente agora o que podia acontecer no segundo jogo entre a Maria e o António.

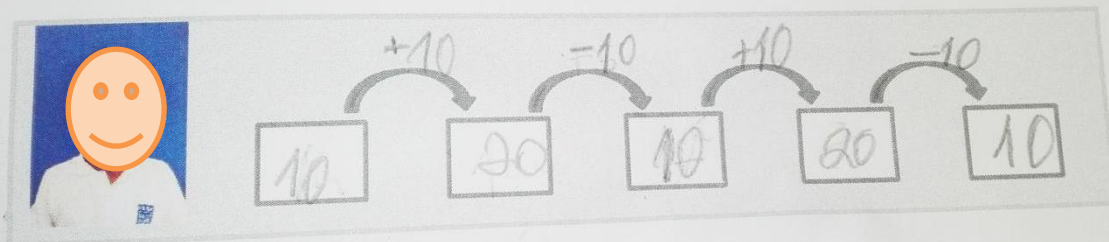
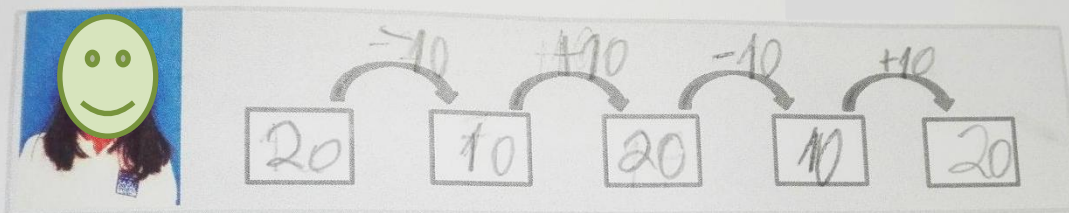


Invente agora o que podia acontecer no segundo jogo entre a Maria e o António.



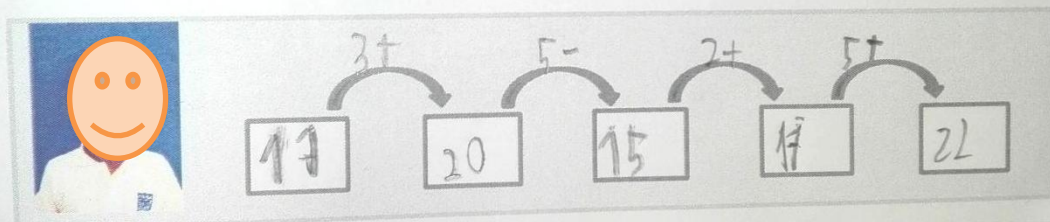
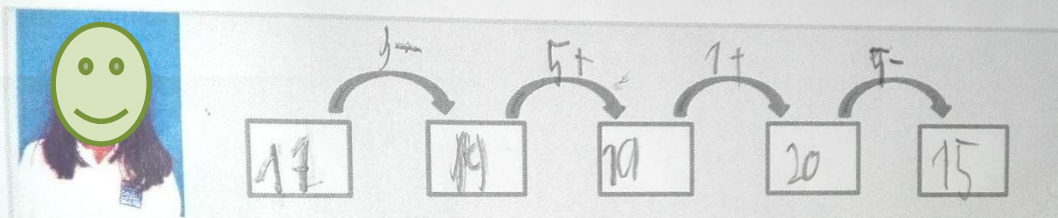
Anexo AL. 2.^a parte da tarefa 3 da Nala

Invente agora o que podia acontecer no segundo jogo entre a Maria e o António.

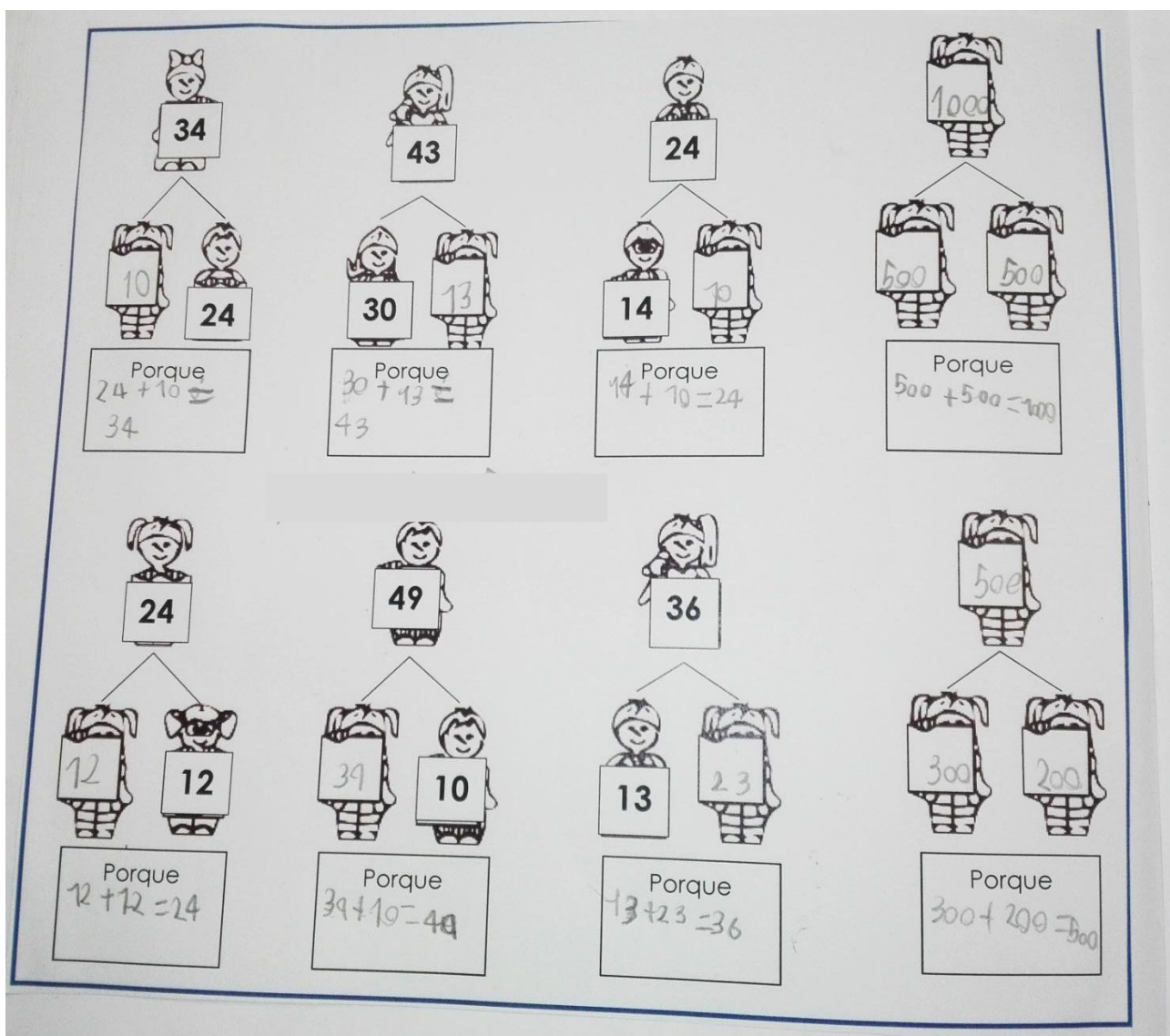


Anexo AM. 2.^a parte da tarefa 3 do Simba

Invente agora o que podia acontecer no segundo jogo entre a Maria e o António.



Anexo AN. Tarefa 4 do Pumba



Anexo AO. Tarefa 4 do Timon

The image displays eight hand-drawn diagrams, each representing a number decomposition task. Each diagram consists of a top character holding a number, two middle characters holding the decomposed parts, and a bottom box with a handwritten explanation.

- Diagram 1:** Top: 34. Middle: 10 and 24. Bottom: "Porque $2+1$ e e 50 a que $2+24$ e 24 ." (Note: The explanation is partially illegible and appears to be a student's attempt at reasoning.)
- Diagram 2:** Top: 43. Middle: 30 and 13. Bottom: "Porque e 50 a que $3+13$ e 3 ." (Note: The explanation is partially illegible.)
- Diagram 3:** Top: 24. Middle: 14 and 10. Bottom: "Porque $10+10=20$ o para 24 e 50 a que $2+24$ e 24 ." (Note: The explanation is partially illegible.)
- Diagram 4:** Top: 1000. Middle: 500 and 500. Bottom: "Porque $5+5=10$ e 50 a que $2+24$ e 24 ." (Note: The explanation is partially illegible.)
- Diagram 5:** Top: 24. Middle: 12 and 12. Bottom: "Porque $12+12=24$ "
- Diagram 6:** Top: 49. Middle: 39 and 10. Bottom: "Porque $30+10=40$ $50-9$ "
- Diagram 7:** Top: 36. Middle: 13 and 23. Bottom: "Porque e 23 "
- Diagram 8:** Top: 10000. Middle: 5000 and 5000. Bottom: "Porque e 5000 "

Anexo AP. Tarefa 4 do Mufasa

