



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS

DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO

**Prática de Ensino Supervisionada em Educação
Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino
Básico: Conexões entre o Pensamento Algébrico
e a Música**

Sofia Alexandra Bolou Alegria

Orientação: Professora Doutora Ana Paula Canavarro

**Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino
Básico**

Relatório de Estágio

Évora, 2019



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS

DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO

**Prática de Ensino Supervisionada em Educação
Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino
Básico: Conexões entre o Pensamento Algébrico
e a Música**

Sofia Alexandra Bolou Alegria

Orientação: Professora Doutora Ana Paula Canavarro

**Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino
Básico**

Relatório de Estágio

Évora, 2019

Agradecimentos

No final desta etapa resta-me agradecer a quem permitiu esta experiência e a quem fez parte dela.

Agradeço à Professora Ana Paula Canavarro, primeiro por ter acreditado em mim e ter exprimido motivação desde o primeiro momento em que expressei vontade por trabalhar este tema. Segundo, por todas as conversas de motivação e inspiração, pois saía sempre mais confiante e criativa das reuniões. Pela disponibilidade que sempre teve para me auxiliar e conversar quando achávamos necessário.

Agradeço, de forma muito especial ao meu pai e à minha mãe, pois sem eles isto não teria sido possível, pelos esforços, dedicação, apoio incondicional, desabafos, por me fazerem acreditar em algo que, por vezes, eu não acreditava. Também agradecer à minha irmã por todas as aprendizagens que me proporcionou ao longo da vida e por me ter ajudado a crescer pessoal e academicamente. Obrigada também à minha tia Carolina, às minhas avós e aos meus avôs.

Agradeço às minhas colegas Ana Teresa Babinha e Marisa Custódio por me ajudaram na integração desta, que para mim, era uma nova Universidade, pela amizade, pelas conversas, pelos convívios, pelas aprendizagens e motivações. À minha colega Cláudia Azevedo Pereira pelo apoio, apesar de se ter revelado no final deste percurso, a nossa amizade revelou-se importante para o meu crescimento enquanto profissional. Obrigada a vocês todas pela amizade.

Agradeço à minha colega de casa, Maria, pela amizade, pelo companheirismo e pelo apoio diário.

Agradeço à Helena e ao Herberto pela ajuda que me deram neste relatório.

Agradeço à professora Helena Assude por todo o apoio que demonstrou desde o momento em que nos conhecemos, por ter acreditado em mim e nas minhas capacidades, criticando de forma objetiva a minha prática com vista a melhorá-la. Obrigada pelo exemplo de professora e pessoa.

Agradeço à educadora Isabel Melo pelo exemplo de profissional que com certeza levarei para a minha prática futura, não só como educadora, mas também como professora.

Agradeço a todos os professores, professoras e educadoras que ao longo do meu percurso académico influenciaram a minha escolha por esta profissão e que me servirão de exemplo na minha prática, em especial à professora Assunção Folque por estar sempre presente quando precisamos da sua ajuda e pelas palavras motivadoras.

Por fim quero agradecer a todos os meninos e meninas que fizeram parte destes cinco anos de licenciatura e mestrado, pois foram eles que evidenciaram a beleza desta profissão e confirmaram o meu gosto por aprender e ensinar.

Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico: Conexões entre o Pensamento Algébrico e a Música.

Resumo

O presente relatório constitui uma investigação no âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar e Prática Supervisionada em Ensino do 1.º Ciclo em Ensino Básico, que fazem parte do plano de estudos do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Esta investigação decorreu em dois contextos, o primeiro numa turma de 1.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico e o segundo numa sala de Educação Pré-escolar. Ambos os contextos fazem parte do Agrupamento de Escolas n.º 1 de Évora.

A investigação teve como objetivos compreender, analisar e refletir sobre como a Música, abordada do ponto de vista da exploração das suas regularidades, pode influenciar o desenvolvimento do pensamento algébrico das crianças nos primeiros anos de escolaridade e na educação pré-escolar. Assim, ao longo desta investigação procurou-se responder às seguintes questões: que aspetos do pensamento algébrico desenvolveram as crianças? Que dificuldades revelaram as crianças? Que características desta experiência se revelaram importantes no sucesso das aprendizagens das crianças?

A investigação desenvolveu-se segundo a modalidade de investigação-ação. Desta forma foi possível compreender como as crianças lidavam com as aprendizagens, dando atenção à forma como as resoluções das tarefas decorriam e que estratégias e representações as crianças usavam para resolver as tarefas, procurando analisar e melhorar a minha prática. A criação das tarefas propostas e a perceção de como foram aceites pelas crianças tornou esta investigação numa rica experiência de desenvolvimento curricular, não limitada a materiais pré-fabricados e sim assente em materiais e tarefas especificamente adequados para os grupos de crianças implicadas.

No final desta investigação confirmamos que as crianças conseguiram desenvolver capacidades relacionadas com o pensamento algébrico: identificar, dar continuidade, modificar e fazer generalizações de regularidades, bem como desenvolver um aspeto diretamente relacionado com a Música: representação de sons através de símbolos. Verificou-se também que a Música auxiliou as aprendizagens na Matemática, mas também a exploração de regularidades fez crescer aprendizagens musicais.

Palavras-chave: Pensamento algébrico, Música, Sequências, Aprendizagem da Matemática nos primeiros anos.

Supervised Teaching Practice in Pre-School Education and Teaching of the 1st Basic Education – Connections Between Algebraic Thinking and Music

Abstract

This report is an investigation developed within the curricular units of Supervised Teaching Practice in Pre-School Education and Supervised Practice in Teaching of the 1st Cycle in Basic Education, which are part of the syllabus of the master's degree in Pre-school Education and Teaching of the 1st Cycle in Basic Education. This research was carried out in two contexts, the first in a 1st grade class in the 1st cycle of basic education and the second in a pre-school classroom. Both contexts belong to Évora Grouping of Schools No. 1.

The research aimed to understand, analyze and reflect on how Music, in conjunction with work with regularities, can influence the development of algebraic thinking of children in the early years of schooling and preschool. The research formulate the following questions: which aspects of the algebraic thought can be developed with the exploration of Music? What difficulties do the children show within this experience? What characteristics of this experience proved to be important for the success of the children's learning?

An action-research methodology was adopted. This option allowed to understand how the children went on the process of learning and to pay attention to the factors that affected the resolutions of the tasks, what strategies and representations the children used to solve the tasks, and also allowed to regulate my work in order to promote better understanding of the mathematical connections with music.

The conclusions show that children have developed several aspects of algebraic thinking through their relationship with Music, despite some difficulties emerged, namely in what concerns the use of symbols to represent complex musical patterns. This experience became attractive because the relationship between algebraic thinking and music promoted learning in both, and not only in the area of mathematics.

Keywords: Algebraic thinking, Music, Sequences, Learning of Mathematics in the early years.

Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice Geral	iv
Índice de figuras	vii
Índice de Tabelas	ix
Capítulo 1 – Introdução	1
Contextos educativos da investigação	1
Motivação para a escolha do tema	3
Objetivo e questões da investigação	4
Pertinência e relevância da investigação	5
Organização do relatório	6
Capítulo 2 - Revisão da literatura	8
Álgebra e pensamento algébrico	8
Desenvolvimento do pensamento algébrico nos primeiros anos	10
Desenvolvimento do pensamento algébrico nos currículos internacionais e nacionais ...	13
Pensamento algébrico e outros domínios da Matemática	15
Música nas escolas	17
Música e pensamento algébrico	17
Capítulo 3 – Metodologia	21
Opções metodológicas	21
Caracterização dos contextos	23
1.º Ciclo do Ensino Básico – A turma	23
Pré-escolar – O grupo.....	24
Fundamentos de intervenção didática	26
Princípios da intervenção em 1.º Ciclo do Ensino Básico	27
Princípios da intervenção em Pré-escolar	28
Descrição e intencionalidade das tarefas	29
As tarefas no 1.º Ciclo do Ensino Básico	29
Tarefa 1 – Figuras geométricas	30

PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA EM EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E ENSINO DO 1.º
CICLO DO ENSINO BÁSICO: CONEXÕES ENTRE O PENSAMENTO ALGÉBRICO E A MÚSICA

Tarefa 2 – Círculos de cores primárias	31
Tarefa 3 – Dados de jogar.....	33
Tarefa 4 – Dados de jogar – posição dos termos.....	34
Tarefa 5 – Sons de partes do corpo	34
Tarefa 6 – Jogar com sons de partes do corpo	35
Tarefa 7 – Sequências em casa.....	36
Tarefa 8 – Música tribal.....	37
Tarefa 9 – “A que sabe a lua?”.....	38
Tarefa 10 – Lagarto pintado quem te pintou?	39
Tarefa 11 – Música de natal.....	39
Tarefa 12 – We Will Rock You	40
Tarefa 13 – Michael Jackson no Brasil.....	41
Tarefa 14 – Sequências de natal.....	42
As tarefas no Pré-escolar	43
Tarefa 1 – Sequências de blocos lógicos	44
Tarefa 2 – Sequências de objetos	45
Tarefa 3 – Flor da murta	45
Tarefa 4 – Flor da murta – à descoberta do erro	46
Tarefa 5 – We Will Rock You	47
Tarefa 6 – Ouvir e desvendar os ritmos	47
Tarefa 7 – Baile de duendes, princesas e gigantes	48
Tarefa 8 – Sapatos em falta.....	49
Tarefa 9 – <i>Symphonette</i> – Ritmo <i>jazz</i>	50
Tarefa 10 – Ceifeira.....	51
Tarefa 11 – Fitas de cores	51
Tarefa 12 – Xilofone	52
Recolha e análise de dados	53
Recolha de dados	53
Análise de dados	54
Capítulo 4 – Resultados	56
1.º Ciclo do Ensino Básico	56
Tarefa: Sons de partes do corpo	57
Síntese.....	60
Tarefa: Jogar com sons de partes do corpo.....	60
Síntese.....	64

PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA EM EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E ENSINO DO 1.º
CICLO DO ENSINO BÁSICO: CONEXÕES ENTRE O PENSAMENTO ALGÉBRICO E A MÚSICA

Tarefa: We Will Rock You	65
Síntese.....	69
Tarefa: Michael Jackson no Brasil	69
Síntese.....	73
Pré-escolar	74
Tarefa: Flor da murta.....	74
Síntese.....	76
Tarefa: Baile de duendes, princesas e gigantes	77
Síntese.....	80
Tarefa: Sapatos em falta	80
Síntese.....	83
Tarefa: Symphonette – ritmo jazz	83
Síntese.....	85
Capítulo 5 – Conclusão	87
Síntese da investigação	87
Conclusões da investigação	89
Que aspetos do pensamento algébrico desenvolveram as crianças?	89
1.º Ciclo do ensino básico.....	89
Pré-escolar	90
Que dificuldades revelaram as crianças?.....	91
1.º Ciclo do ensino básico.....	91
Pré-escolar	92
Que características desta experiência se revelaram importantes no sucesso das aprendizagens das crianças?	93
1.º Ciclo do ensino básico e pré-escolar	93
Considerações finais.....	94
Referências bibliográficas	99

Índice de figuras

Figura 1 - Sequências apresentadas na Tarefa 1 (1.ºCEB)	31
Figura 2 - Exemplo (1) de resolução da tarefa 1.....	31
Figura 3 - Exemplo (2) de resolução da tarefa 1.....	31
Figura 4 - Análise das sequências.....	32
Figura 5 - Exemplo de uma sequência construída por uma criança.....	32
Figura 6 - Análise das sequências da tarefa 3.....	33
Figura 7 - Exemplo de resolução da tarefa 3	33
Figura 8 - Sequência por completar, com motivo criado por um grupo de alunos	34
Figura 9 - Símbolos e sons escolhidos, seguidos das sequências formadas	35
Figura 10 - Sequência dos azulejos da casa de banho.....	36
Figura 11 - Sequência encontrada nos cortinados.....	37
Figura 12 - Sequência de cores das gavetas do quarto.....	37
Figura 13 - Símbolos escolhidos para a tarefa.....	38
Figura 14 – Aluna a resolver o enunciado da tarefa.....	39
Figura 15 - Ritmo da música de natal expresso em símbolos.....	40
Figura 16 - Enunciado da Tarefa 12.....	41
Figura 17 - Enunciado da Tarefa 13.....	42
Figura 18 - Descobrir os elementos em falta	43
Figura 19 - Sequência de figuras geométricas	44
Figura 20 - Criança a "ler" a sequência que construiu	45
Figura 21 - Símbolos escolhidos para representar o ritmo da música.....	47
Figura 22 - Sequência feita por um grupo usando dois símbolos/sons	48
Figura 23 - Sapatos de gigante, princesa e duendes.....	49
Figura 24 - Descobrir sapatos em falta.....	50
Figura 25 - Sequência de cores e sons	51
Figura 26 - Sequência de uma criança	52
Figura 27 - Símbolos escolhidos para cada som do corpo	57
Figura 28 – Registo simbólico da primeira sequência de sons	58
Figura 29 - Aluno no quadro regista a continuidade à sequência	58
Figura 30 - Representação simbólica da segunda sequência	59
Figura 31 - Grupo 1 a reproduzir a sua sequência	61
Figura 32 - Exemplo da sequência com símbolos, da MC (7:1).....	62
Figura 33 - Sequência representada pelo DC (7:2).....	62

Figura 34 - Motivo representado pelo aluno EE (6:11).....	62
Figura 35 - Grupo 2 a reproduzir a sequência	63
Figura 36 - Sequência representada de forma icónica pela aluna TT (6:9).....	63
Figura 37 – Exemplo de sequência apresentada pelas restantes crianças.....	64
Figura 38 - Turma a ouvir a música dos Queen.....	65
Figura 39 - Linha onde foi representado o motivo.....	66
Figura 40 – Símbolo/elemento da posição dez	67
Figura 41 - Enunciado da Tarefa: <i>We will rock you</i>	67
Figura 42 - Resolução da MS (6:12) e DC (7:2).....	68
Figura 43 - Turma a observar a linha com as duas figuras geométricas	71
Figura 44 - Exemplo de resolução da tarefa	72
Figura 45 - Resolução incorreta da segunda sequência.....	72
Figura 46 - Resolução incorreta da quarta sequência.....	73
Figura 47 - FC (4:2) a observar, modificar e desenhar os símbolos do motivo.....	76
Figura 48 - Motivos escolhidos para a atividade	79
Figura 49 – MI (5:8) a completar a sequência	81
Figura 50 – AC (5:5) a pensar e completar a sequência.....	82
Figura 51 - Sequência da LS (5:4).....	84
Figura 52 - Sequência do DC (5:11)	85
Figura 53 - Sequência do AP (6:6)	85
Figura 54 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (1)	96
Figura 55 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (2)	96
Figura 56 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (3)	97
Figura 57 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (4)	97
Figura 58 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (5)	98

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tarefas do 1.º Ciclo do Ensino Básico	29
Tabela 2 - Tarefas de Pré-escolar	43
Tabela 3 - Tarefas de investigação em contexto de 1.º ciclo do ensino básico	56
Tabela 4 - Tarefas de investigação em contexto de pré-escolar	74

Capítulo 1 – Introdução

Este relatório centra-se na investigação desenvolvida durante as unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada (PES) em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e, posteriormente, Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-escolar.

Durante este período procurei aprofundar as relações entre a Matemática e a Música e as suas potencialidades para as aprendizagens das crianças, focando-me concretamente no desenvolvimento do pensamento algébrico (DPA). Metodologicamente, assumi a realização de uma investigação-ação, partindo do levantamento dos interesses e necessidades das crianças e procurando encontrar formas que lhes permitissem apropriar-se dos conhecimentos e capacidades relativos ao assunto em estudo. Assim o título do relatório é Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo em Ensino Básico - Conexões entre o Pensamento Algébrico e a Música.

O relatório está dividido em cinco capítulos de forma a explicitar o contexto, objetivos, fundamentação, processo, resultados e conclusões da investigação. Neste primeiro capítulo irei descrever os dois contextos onde intervim e onde desenvolvi com as crianças o tema de investigação deste relatório, explicar quais foram as motivações para a escolha deste tema, os objetivos e questões da investigação desenvolvida nos períodos de estágio, a pertinência e relevância da investigação e por fim a organização do relatório.

Contextos educativos da investigação

O presente relatório representa uma investigação desenvolvida no âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar e Prática Supervisionada em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, que fazem parte do plano de estudos do mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo em Ensino Básico da Universidade

de Évora. Esta investigação decorreu em dois contextos, primeiro em contexto formal de 1.º Ciclo do Ensino Básico e posteriormente em contexto formal de Educação Pré-escolar.

A Prática de Ensino Supervisionada do 1.º Ciclo do Ensino Básico, foi desenvolvida numa turma de 1.º ano, durante o primeiro período letivo, entre setembro e dezembro do ano de 2017. A turma era constituída por 24 crianças, sendo heterogénea tinha quatorze crianças do sexo masculino e dez crianças do sexo feminino, com idades compreendidas entre os seis e sete anos. As crianças eram provenientes de vários colégios e jardins de infância da cidade de Évora. O grupo era muito dinâmico, participativo, interessado nas aprendizagens e na partilha dos próprios conhecimentos e experiências.

A turma era acompanhada por uma professora titular, tendo nas AEC's (atividades de enriquecimento curricular) contacto com outros professores e professoras. Esta turma tinha uma AEC de Música, por isso, em conjunto com a professora desta AEC tentei trabalhar o tema da investigação com a turma.

Alguns alunos e alunas da turma apresentavam conhecimentos prévios sobre pensamento algébrico, conseguindo reconhecer uma regularidade. No que toca à Música eram, de uma forma mais geral, muito interessados e mostravam-se animados com a sua exploração.

A Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-escolar decorreu de fevereiro até maio de 2018. Neste intervalo de tempo trabalhei com um grupo constituído por vinte crianças dos três aos seis anos - no entanto uma criança saiu desta escola e o grupo ficou reduzido a dezanove crianças. Este grupo era heterogéneo, sendo composto por oito rapazes e onze raparigas.

Neste grupo existia uma criança com perturbação no espectro autista. Esta criança não falava e tinha algumas dificuldades em interagir com as outras crianças, exceto com uma delas que acabava por a acalmar e ajudar na sala e nas rotinas.

Tínhamos, por vezes, a participação de uma criança surda que, embora pertencendo a outra sala, onde tinha apoio individual, e não fazendo parte do grupo nas contagens de elementos do mesmo, feito anteriormente, participava na maioria das atividades e rotinas. Esta criança apesar da sua condição interagiu ativamente com o grupo, tendo amigos que brincavam com ela e tentavam imitar a sua linguagem gestual portuguesa.

Este grupo era acompanhado por uma educadora. Na sala também estavam presentes duas auxiliares de educação, em que uma delas acompanhava a criança com perturbação no espectro autista de forma mais individualizada.

As crianças, de um modo geral eram autónomas, criativas, interessadas e opinativas.

É ainda relevante para esta investigação referir que estas crianças, por interesse da educadora, trabalhavam muito com padrões e sequências, bem como com diversos estilos musicais.

Os dois contextos integram o agrupamento de Escolas nº1 de Évora, Agrupamento de Escolas da Malagueira. As crianças, nos dois contextos, provinham de meios socioeconómicos diferenciados, existindo crianças com diferentes tipos de agregado e estruturas familiares.

Motivação para a escolha do tema

A temática deste relatório relaciona um domínio da Matemática com a Música. Primeiro é de notar o meu interesse pela Matemática, o que me atraiu para a explorar numa metodologia investigativa. No final do primeiro ano do mestrado, senti curiosidade em saber como podia fazer com que as crianças pensassem e se questionassem sobre um determinado tema.

Expus então o meu interesse à Professora Ana Paula Canavarro, que lecionava a unidade curricular de Didática da Matemática, que acabou por me propor dois domínios da Matemática, exploração de dados estatísticos, ou a vertente que acabei por escolher, a álgebra, com a exploração de sequências. Escolhi esta vertente por ser mais abstrata, mais desafiante, e principalmente porque não a teria trabalhado, enquanto aluna, nos primeiros anos da minha escolaridade. Segundo Kaput (1999) o pensamento algébrico é um processo de desenvolvimento do raciocínio sobre estruturas da álgebra, vertente da Matemática que é trabalhada em níveis escolares mais avançados.

No entanto, só posteriormente, antes de começar o 2º ano do mestrado, senti necessidade de conectar esta temática com a Música. Sempre me interessei muito por expressões artísticas, em especial a Música. Desta forma questioneei a professora Ana Paula Canavarro sobre a possibilidade de conectar o desenvolvimento do pensamento algébrico com uma expressão artística. A relação da Matemática com a Música é bastante notória, pois como refere Ilari (2005), as estruturas musicais são um exemplo de conexão entre a Música e a Matemática. Decidimos que iria trabalhar o desenvolvimento do pensamento algébrico conectado com a Música.

Desta forma, além de investigar dois temas do meu interesse, pude conectá-los de forma natural, para desenvolver nas crianças o pensamento algébrico e que estas percebam uma das suas utilizações na vida real, no seu próprio quotidiano.

Objetivo e questões da investigação

O objetivo geral desta investigação é compreender de que forma se pode trabalhar o desenvolvimento do pensamento algébrico com crianças nos primeiros anos através da exploração de conexões entre a Matemática e a Música, e que aprendizagens estas conexões proporcionam em termos de desenvolvimento do pensamento algébrico, nomeadamente que aspetos do pensamento algébrico revelam as crianças desenvolver.

Para alcançar o objetivo geral de investigação apresentado, concorrem as seguintes etapas do processo investigativo:

Conhecer e caracterizar os grupos sujeitos da intervenção didática;

Planear a intervenção didática, em especial criar e selecionar tarefas adequadas às crianças, onde existam conexões entre o pensamento algébrico e a Música;

Concretizar a intervenção didática nos diferentes contextos e recolher dados relevantes;

Interpretar os conhecimentos revelados pelas crianças e relacionados com o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Segundo NCTM (2007) existem quatro aspetos que devem ser promovidos para desenvolver o pensamento algébrico, mais um aspeto (alínea 2) que foi acrescentado nesta investigação, por acharmos pertinente: 1) identificar um padrão ou uma sequência, ou seja de uma regularidade, bem como posteriormente o seu motivo e os elementos que dele fazem parte; 2) representar sons através de símbolos; 3) dar continuidade a uma sequência ou regularidade, da qual se conhecem termos; 4) criar ou construir uma nova regularidade, obedecendo a critérios, como o número limitado de elementos disponíveis; 5) generalizar ou descobrir que elementos estão em falta num padrão de repetição.

Desta forma surgem questões orientadoras da investigação, que serão respondidas na sua conclusão:

- Que aspetos do pensamento algébrico desenvolveram as crianças?
- Que dificuldades revelaram as crianças?
- Que características desta experiência se revelaram importantes no sucesso das aprendizagens das crianças?

A elaboração ou adaptação de tarefas e seu desenvolvimento com as crianças, bem como a sua análise, permitem-me compreender que aspetos do pensamento algébrico conseguem desenvolver. Para isto, interessa-me perceber como foi o raciocínio das crianças e se conseguiram retirar alguma conclusão ou generalização, em linguagem natural ou matemática.

Pertinência e relevância da investigação

De acordo com Carraher e Schliemann (2007), nos primeiros anos é especialmente importante apostar numa abordagem integrada ao conhecimento, interdisciplinar, onde haja conexões com a vida real e com outras áreas. No meu projeto de investigação quero perceber como o pensamento algébrico pode ser trabalhado fazendo conexões com a Música. A Música é uma área que, para mim, pode estar ligada à Matemática em várias vertentes, por isso decidi trabalhá-la em conjunto com o pensamento algébrico. O pensamento algébrico é um domínio que é trabalhado no pré-escolar, de acordo com as Orientações Curriculares de Educação Pré-escolar (OCEPE), Silva e colegas (2016), mas que no 1.º ciclo do ensino básico é ignorada, como explícito no Programa e Metas Curriculares do 1.º Ciclo do Ensino Básico (Bivar e colegas, 2013), como se houvesse uma interrupção das aprendizagens feitas no âmbito do pensamento algébrico.

O pensamento algébrico, enquanto proposta curricular, está a ganhar espaço nos primeiros anos de escolaridade, como referem Vale e Pimentel (2013). Blanton e Kaput (2005) defendem que a ligação da álgebra com a aritmética desde cedo é essencial para uma aprendizagem plena da Matemática, podendo evitar assim futuras dificuldades na aprendizagem desta ciência. No entanto, o desenvolvimento do pensamento algébrico ainda não é um assunto abordado no currículo do 1.º ciclo do ensino básico, o que contraria, como irei descrever mais à frente, estudos feitos sobre este tema, do desenvolvimento do pensamento algébrico nos primeiros anos. Por isso, pretendo, através das conexões com a Música, promover o desenvolvimento do pensamento algébrico. Alvarenga e Vale (2007, pp. 27-28) referem que o estudo da Álgebra nos primeiros anos contribui “(...) para o desenvolvimento do raciocínio e para o estabelecimento de conexões.” Ou seja, estes autores descrevem mais um motivo para que este tema seja trabalhado deste cedo.

De acordo com vários autores como Blanton e Kaput (2005) e Canavarro (2009), existe uma evolução da ideia de que a álgebra serve apenas para fazer generalizações, fazer as respetivas representações com números e letras e aplicar regras que na maioria dos casos não tem qualquer significado para as crianças. Hoje em dia, como refere Kieran (2007), a visão sobre a álgebra passou a incluir e valorizar o raciocínio sobre os padrões e as generalidades matemáticas e não apenas das técnicas de resolução dos procedimentos algébricos, como foi tradição Ponte (2006). É aqui que entra o desenvolvimento do pensamento algébrico.

No pensamento algébrico, para além da aplicação de regras matemáticas, também é valorizada a comunicação, salientando as diferentes formas de expressão e a criação de significados e a sua compreensão, como defendem Canavarro (2009), Alvarenga e Vale (2007) e Blanton e Kaput (2005). Assim, os símbolos deixam de servir apenas para aplicação de regras já existentes e sem fundamento para as crianças e passam, segundo Canavarro (2009), a ser um instrumento de representação e apresentação do raciocínio e compreensão dos alunos.

A Música tem várias ligações com a Matemática, e também com o seu domínio, o pensamento algébrico. Com o pensamento algébrico, pode-se observar conexões com os quatro aspetos do seu desenvolvimento, que foram enumerados anteriormente e que irão ser mais explorados no decorrer do relatório. Por exemplo quando falamos na identificação de padrões ou sequências, podemos facilmente ligá-la com a identificação de uma repetição de sons. Quando compomos uma música, podemos fazer este exercício através da modificação de padrões, criando novas sequências de sons. Ao tocarmos um ritmo, teremos de dar continuidade à sequência de sons, e para isso temos de ser capazes de o fazer, ligando-se assim a Música a mais um aspeto para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Por fim quando identificamos que falta algum som numa música com repetições, estamos a reconhecer o erro, que é um dos caminhos para chegar à generalização. É de notar que nem todas as músicas tem na sua totalidade uma única sequência na sua composição, por isso irei falar em ritmos.

Organização do relatório

Os capítulos seguintes irão descrever o processo de investigação desenvolvido na Prática de Ensino Supervisionada do 1.º Ciclo e na Prática de Ensino Supervisionada do Pré-escolar. O relatório está organizado em cinco capítulos. No presente capítulo, a Introdução, apresento os contextos educativos onde intervêm, a motivação para a escolha deste tema, os objetivos da investigação e a pertinência e relevância do tema para a prática em contextos.

No capítulo seguinte, o capítulo 2, revisão de literatura, irão estar presentes a definição dos conceitos de Álgebra e de pensamento algébrico, segundo vários autores consultados durante a realização da investigação. Posteriormente, continuando a basear os fundamentos teóricos em autores, irei descrever a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico nos primeiros anos, para de seguida explorar de que forma esta temática pode ser abordada pelas educadoras/es e professoras/es do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Irei explicitar de seguida a relação que a

Matemática tem com a Música e que vantagens tem esta conexão. Por último irei especificar as conexões entre o estudo do pensamento algébrico e a Música, e de que forma cada uma destas áreas pode ser uma mais valia para a outra através da sua ligação.

Irei começar o capítulo 3, a metodologia, explicitando a forma de investigação utilizada, investigação-ação, justificando a escolha desta metodologia, através de fundamentação teórica que a apoie. Seguidamente irei caracterizar de forma mais aprofundada cada um dos contextos onde intervim durante a PES, clarificando os conhecimentos prévios que os alunos, alunas e crianças tinham sobre a temática de investigação. Posteriormente irei descrever os fundamentos de intervenção didática, ou seja, de que forma o conhecimento e observação dos contextos me auxiliou na escolha das tarefas, na recolha e na análise dos dados. Irei então descrever as tarefas desenvolvidas em cada um dos contextos e as suas intencionalidades. Por fim irei descrever como foi feita a recolha e a análise dos dados baseando a prática em vários autores.

No quarto capítulo, cujo o título é “Resultados”, irei apresentar os dados recolhidos em cada um dos contextos, em tarefas selecionadas, e posteriormente irei analisá-los com vista a responder às questões e objetivos iniciais.

No último capítulo, na conclusão, irei começar por uma síntese da investigação. Depois irei fazer as conclusões finais, tendo por base os objetivos da investigação, sobre cada um dos dois contextos apresentados. Irei finalmente fazer considerações finais sobre as aprendizagens que tive durante a investigação, apresentar as referências bibliográficas e os apêndices do relatório.

Capítulo 2 - Revisão da literatura

Neste capítulo, irei definir os conceitos de álgebra e de pensamento algébrico, segundo a análise de vários documentos de vários autores consultados durante a realização da investigação. De seguida irei descrever a importância de trabalhar o desenvolvimento do pensamento algébrico nos primeiros anos, salientando a utilização de símbolos e a generalização, e como o estudo inicial da álgebra pode auxiliar os alunos a terem mais sucesso nesta vertente.

Para dar continuidade irei analisar e descrever o que é defendido em documentos internacionais (NCTM) e irei comparar essas teorias com os documentos curriculares em Portugal, nomeadamente as Orientações curriculares para a educação pré-escolar e o Programa e metas curriculares de Matemática para o 1.º ciclo do ensino básico, especificando o 1.º ano, que foi o contexto onde intervimos durante a investigação.

Posteriormente irei exemplificar de que forma o pensamento algébrico se relaciona com outras vertentes da Matemática.

Por último irei descrever o que é a Música e como esta é trabalhada nas escolas segundo os documentos orientadores, seguida de uma descrição de como a Música se relaciona com os aspetos a serem trabalhados na promoção do pensamento algébrico.

Para encerrar o capítulo irei realçar, em forma de síntese, as ideias e pontos mais relevantes nesta investigação, e que serão abordados a nível da análise e conclusão.

Álgebra e pensamento algébrico

Penso que posso dizer que quando pensamos em álgebra, a primeira ideia que surge é a identificação de sequências e padrões que poderemos generalizar, através de expressões matemáticas. No entanto, este é o conceito de álgebra transformado pela escolarização, como refere Canavarro (2009, p. 88), “A Álgebra escolar tem estado associada à manipulação dos símbolos e à reprodução de regras operatórias, tantas vezes aplicadas mecanicamente e sem

compreensão, parecendo os símbolos ter adquirido um estatuto de primazia *per si*.” Ou seja, o estudo da álgebra converteu-se na aplicação de regras e símbolos matemáticos sem qualquer significado para os alunos. De acordo com vários autores como Blanton e Kaput (2005) e Canavarro (2009), está a desconstruir-se a ideia de que a álgebra serve apenas para fazer generalizações, fazer as respetivas representações com números e letras e aplicar regras que na maioria dos casos não tem qualquer significado para as crianças. Também para Kaput (1999, p.3) a álgebra tem vindo a “ser ensinada e aprendida como um conjunto de procedimentos desconectados tanto de outros conhecimentos matemáticos como do mundo real dos alunos.” Então o que é a álgebra?

Schliemann e colegas (2003) e Carraher e Schliemann (2010) defendem que as crianças compreendem o raciocínio algébrico, essencialmente se este não for abstrato, mas sim com a utilização de objetos ou símbolos que auxiliem o raciocínio. Saul (2001) também refere que o desenvolvimento do pensamento algébrico, através da generalização, não necessariamente com variáveis, permite o desenvolvimento da abstração, capacidade que se torna importante ao longo dos níveis escolares no estudo da Matemática. Ou seja, a abstração não é o ponto de partida do pensamento algébrico, mas sim onde queremos chegar.

Kieran (2007) afirma que o fracasso dos alunos em álgebra deve-se essencialmente à metodologia até aqui usada, referindo os autores anteriores de forma resumida: uma álgebra sem significado, tanto no raciocínio como nas representações. A álgebra, para este autor deve ser rica em representações e desafios interessantes para as crianças, assim passou a ter como objetivo a generalização de uma atividade que pode ser representada de diversas relações matemáticas, padrões e regras. A álgebra é assim uma forma de raciocínio sobre as situações matemáticas e as suas generalizações. É aqui que entra o pensamento algébrico, em que consiste?

Segundo Blanton e Kaput (2005) e Kaput (2008), pensamento algébrico é um processo de generalizações matemáticas, que são expressas através da comunicação e discurso argumentativo, que por sua vez vão evoluindo ao longo da escolaridade, de acordo com a idade das crianças. Carraher, Martinez e Schliemann (2008) afirmam que o pensamento algébrico introduz gradualmente noções algébricas. Assim penso que posso descrever de uma forma simples o desenvolvimento do pensamento algébrico como uma parte integrante e inicial do estudo da álgebra. Ou seja, o pensamento algébrico é o início do estudo da álgebra, é a base para todas as aprendizagens deste domínio, permitindo que as crianças tomem consciência e criem estruturas de raciocínio que lhes possibilita chegar a generalizações, neste e noutros domínios de Matemática, como iremos discutir mais à frente, neste subcapítulo.

Desenvolvimento do pensamento algébrico nos primeiros anos

Na linha de pensamento dos autores referidos anteriormente, Vale e Pimentel (2013) afirmam, o desenvolvimento do pensamento algébrico é um processo de desenvolvimento de raciocínio que culmina com a generalização.

Alvarenga e Vale (2007) defendem que a generalização “é a base do sucesso em Álgebra”, e que para tal acontecer não é necessário recorrer a variáveis e fórmulas complexas.

Schliemann e colegas (2003) e Carraher e Schliemann (2010) defendem que as crianças compreendem o raciocínio algébrico, que não necessita ser abstrato, assim como Saul (2001) também refere, que o desenvolvimento do pensamento algébrico, através da generalização, não necessariamente com variáveis, permite o desenvolvimento da abstração, capacidade que se torna importante ao longo dos níveis escolares no estudo da Matemática. Ou seja, a abstração não é o ponto de partida do pensamento algébrico, mas sim onde queremos chegar.

Ou seja, até aqui percebemos que o pensamento algébrico é um processo de aprendizagens e de estruturação do raciocínio, sendo desta forma o início do estudo da álgebra, que nos permitirá chegar a generalizações. Então como podemos tornar este processo menos abstrato?

De acordo com Canavarro (2009), no pensamento algébrico os alunos também utilizam as suas capacidades argumentativas, como meio para expor a generalização das ideias. Vários autores defendem que nos primeiros anos é mais interessante que as crianças consigam expressar-se no domínio do pensamento algébrico, fazendo representações com símbolos, números ou oralmente e que sejam capazes de explicitar o seu raciocínio.

Desta forma, no pensamento algébrico, também é valorizada a comunicação, salientando as diferentes formas de expressão e a criação de significados e a sua compreensão, como defendem Canavarro (2009), Alvarenga e Vale (2007) e Blanton e Kaput (2005).

Para Alvarenga e Vale (2007) os padrões são uma forma de desenvolver o pensamento algébrico nas crianças e aos alunos, pois segundo estes autores os padrões “contribuem para o desenvolvimento do raciocínio e para o estabelecimento de conexões entre diferentes temas matemáticos.” (p. 29) Além disto, como referem Zazkis e Liljedahk (2002), a álgebra é um domínio muito abstrato, que necessita de ser exemplificado através de símbolos. Carraher, Martinez e Schliemann (2008) reforçam a ideia, quando afirmam que nos primeiros anos as crianças aprendem através de símbolos e não através de variáveis abstratas.

Mas o que são símbolos?

Os símbolos não passam de imagens que são usadas, de forma convencionada, para representar algo que é abstrato, por exemplo usamos o símbolo “5” para representar uma quantidade, ou seja, um conjunto com cinco elementos.

Para Smith (2008) os símbolos são uma forma de expressão, palavras, verbal, imagens esquemas. Nesta investigação, várias imagens, como retângulos, sapatos, ou representações de outros objetos foram usadas como símbolos. Assim, no exemplo do retângulo, este deixou de representar uma figura geométrica com quatro lados paralelos e congruentes dois a dois, para representar um determinado som. Então o símbolo é a representação de algo que é abstrato, como referem Smith (2008) e Arcavi (2006).

Nesta investigação o que interessou foi a essência do pensamento algébrico, o seu raciocínio e a forma como este pode ser desenvolvido, através da Música, como iremos ver mais à frente neste capítulo, e com o auxílio dos símbolos, como defende Arcavi (2006), dando assim a oportunidade de trabalhar com regularidades.

A simbologia assim deixa de servir apenas para aplicação de regras já existentes e sem fundamento para as crianças, e passam, segundo Canavarro (2009), a ser um instrumento de representação e apresentação do raciocínio e compreensão dos alunos. É ainda de notar, que segundo Valério (2005), as representações feitas pelas crianças traduzem o seu raciocínio e que por isso cada uma tem a sua forma de o mostrar, da forma que lhe faz mais sentido, desenvolvendo assim o sentido de símbolo. Como referem Borralho e Barbosa (2009), quando afirmam que a manipulação de símbolos, bem como a sua utilização dos mesmos para reproduzir expressões matemáticas, auxilia o estudo da álgebra. Zazkis e Liljedahk (2002), referem também que a simbologia leva à comunicação do raciocínio.

O NCTM (2007) refere que a base da álgebra é compreender padrões, relações e funções. Penso que é do conhecimento geral que as crianças – e os adultos – aprendem e compreendem com mais facilidade se conseguirem observar, se conseguirem mostrar o que estão a pensar.

A simbologia é usada na compreensão de padrões, referidos por Alves e Canavarro (2018) “(...) como sequências estruturadas nas quais existe algum tipo de regularidade (...)” (p. 2). É de notar que uma regularidade é um tipo de sequência onde existe algo que se repete, ou algo que se modifica de acordo com uma determinada regra. Estas consistem em repetições ou crescimentos constantes, ou seja, como refere Vale (2012), existem padrões de crescimento e padrões de repetição (nesta investigação foram aplicados apenas padrões de repetição). Os padrões de repetição ocorrem quando temos um motivo — formado por elementos — que podem variar, em número, tamanho, cor, ordem, forma, etc., como afirma Zazkis e Liljedahk (2002) — que se repete ao longo de uma sequência (regular), não sendo alterado. Por exemplo, imaginemos um motivo com três elementos: garrafa, borracha e lápis. Quando formamos um padrão de repetição estes elementos vão se repetir por esta ordem, um número ilimitado de vezes: garrafa, borracha e lápis,

garrafa, borracha e lápis, garrafa, borracha e lápis, etc, ou seja, os termos da sequência são todos iguais. No padrão de crescimento os termos da sequência modificam-se de forma constante, por exemplo, imaginemos que temos duas moedas no primeiro termo, no segundo termo temos quatro moedas, no terceiro termo temos seis moedas, e por aí fora. Então os termos da sequência vão aumentando o número de elementos – neste caso multiplicamos o número do termo por dois, a generalização seria, $2n$ ou $nx2$.

Voltando aos símbolos, a sua utilização, para a representação destes padrões ajuda as crianças a compreenderem a tarefa, como defendem Zazkis e Liljedahk (2002) o símbolo auxilia o pensamento e raciocínio. Alves e Canavarro (2018) ainda acrescentam que a descoberta de termos numa sequência é considerada um dos primeiros passos para chegar à Álgebra. Assim nas tarefas propostas às crianças devemos ter em consideração a utilização de símbolos que explicitem o raciocínio e que apoiem as crianças a pensar sobre a situação. Que tipos de tarefas podemos propor para desenvolver o pensamento algébrico nas crianças? O que deve ser trabalhado para promover o pensamento algébrico?

Como já foi referido é importante que as tarefas propostas às crianças tenham significado para elas, como referem Alves e Canavarro (2018), que também afirmam que a exploração da álgebra por parte das crianças de níveis escolares mais básicos, deva passar por quatro aspetos do desenvolvimento do pensamento algébrico, para que este seja promovido:

1) Identificar um padrão, uma regularidade ou um motivo. As crianças deverão ser capazes de reconhecer um padrão, assim como um motivo. Ou seja, este aspeto verifica-se, por exemplo, quando as crianças observam um padrão e reconhecem a repetição, quando identificam uma sequência em objetos do dia-a-dia, quando nomeiam algo como sendo uma repetição, padrão ou sequência, ou quando identificam os elementos que se repetem;

2) No entanto, para esta investigação, achámos interessante acrescentar um quinto aspeto a ser desenvolvido no pensamento algébrico: representar as regularidades de sons através de símbolos. Ou seja, trabalhar a Música de uma forma menos abstrata e mais clara, usando símbolos que correspondem, naquele momento por convenção, a determinados sons. Este será assim, nesta ordem e enumeração, o segundo aspeto do desenvolvimento do pensamento algébrico;

3) Construir uma regularidade, obedecendo a critérios, como o número limitado de elementos disponíveis. Isto é, quando as crianças são capazes de identificar o motivo e o conseguem alterar, quer seja pelo número de elementos, pela cor, tamanho, forma, etc. como já referi anteriormente. Verificamos este aspeto quando o objetivo da tarefa é que as crianças construam um motivo com elementos propostos, ou que alterem o motivo de uma sequência dada ou que tenham realizado;

4) Dar continuidade a um padrão ou regularidade. Ao apresentarmos uma sequência, ou as crianças identificarem-na, estas deverão ser capazes de lhe dar continuidade. Promovemos o

desenvolvimento do pensamento algébrico se apresentarmos tarefas em que as crianças possam dar continuidade a um motivo ou a uma sequência.

5) Fazer generalizações. A generalização, como já vimos, é o ponto de chegada da álgebra. Assim as crianças desenvolvem este aspeto se forem capazes de “visualizar” de forma abstrata, ou não, os elementos ou termos que estarão mais à frente numa sequência. Para isso as tarefas poderão desafiar as crianças a encontrar os elementos em falta, ou elementos mais à frente, se possível em posições mais distante.

Estes aspetos podem ser identificados, explorados e trabalhados pelas crianças através de qualquer forma de expressão que elas achem mais conveniente, e que lhes faça mais sentido, como já vimos anteriormente.

Assim coloco outra questão: se o pensamento algébrico é um processo de aprendizagens, que papel tem nos currículos escolares?

Desenvolvimento do pensamento algébrico nos currículos internacionais e nacionais

Para iniciar este subcapítulo irei explicar o que está descrito no documento do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2007), de forma a expor porque é importante estudar álgebra desde os primeiros anos. De seguida irei confrontar estas teorias com a situação nacional, analisando as orientações curriculares para a educação pré-escolar (OCEPE), ME (2016) e o Programa e metas curriculares da Matemática no ensino básico, ME (2013), para entender como o desenvolvimento do pensamento algébrico é encarado e trabalhado em Portugal.

O NCTM (2007) descreve os “conteúdos e processos matemáticos” que as crianças devem assimilar desde cedo para que tenham sucesso e compreendam as aprendizagens em Matemática, assim como o que deveriam aprender desde os primeiros anos até ao fim da escolaridade, como um processo de construção de conhecimentos. Estes “Princípios e Normas para a Matemática Escolar”, são ambiciosos, desafiando os professores, as professoras, os educadores e as educadoras a aplicar tarefas que desenvolvam nas crianças a capacidade de pensar e raciocinar em Matemática, incluindo em álgebra.

O documento NCTM (2007) pretende que as crianças e alunos, no seu percurso desde o pré-escolar até ao fim da escolaridade obrigatória sejam capazes desenvolver o pensamento algébrico, compreendendo em que é que este consiste. O NCTM (2007) refere que o

desenvolvimento do pensamento algébrico deve fazer parte dos currículos, e orientações curriculares, desde a educação pré-escolar, sendo que este deviria ser um processo contínuo.

Segundo este documento o pensamento algébrico é auxiliado, entre outras artes e áreas, pela música que as crianças ouvem no dia-a-dia. Assim como outras áreas, a Matemática, e especificamente o pensamento algébrico, são beneficiados quando interligados com a vida real e com áreas diferentes, de forma a que as crianças se “familiarizassem” desde cedo com esta vertente da Matemática. O NCTM (2007) refere também que a álgebra está muito ligada com as aritmética, a geometria e a estatística, como já mencionei anteriormente.

Nas OCEPE (ME, 2016), redigidas por Silva e colegas (2016) o pensamento algébrico está presente como um dos conteúdos a serem explorados pelas crianças desta faixa etária. As OCEPE referem que este tema poderá ser trabalhado através de “(...) sequências de sons e formas ou padrões numéricos simples.” (p. 75) Este documento refere ainda que “Reconhecer padrões, compreender a sua repetição numa sequência e ser capaz de a continuar, constituem elementos importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático.” (p. 75). Nas Silva e colegas (2016), nas OCEPE (ME, 2016), está ainda expressa a importância de que é nos primeiros anos que se formam as bases para as aprendizagens posteriores, em níveis académicos mais avançados.

Desta forma podemos concluir que as OCEPE reconhecem o desenvolvimento do pensamento algébrico importante para a formação das crianças e dos alunos e que este deve ser trabalhado desde cedo de formas mais simples, mas que nem por isso deixem de proporcionar às crianças diversas aprendizagens.

No programa e metas curriculares de Matemática do 1.º ciclo, ME (2013) estão apenas três vertentes da Matemática: Números e Operações (NO); Geometria e Medida (GM); e Organização e Tratamento de Dados (OTD). Ou seja, o pensamento algébrico, ou a álgebra, são nestes níveis escolares excluídos dos objetivos de aprendizagens. Posteriormente, na listagem de conteúdos, a vertente da álgebra continua sem lugar, nem integrada numa outra vertente.

Analisando os documentos orientadores das aprendizagens das crianças e alunos dos primeiros anos, e baseando-nos neles, podemos concluir que o pensamento algébrico deve ser trabalhado com crianças da educação pré-escolar, construindo assim bases, mas que desaparece por completo no 1.º ciclo, durante quatro anos da escolaridade das crianças, o que não é defendido pelo NCTM (2007).

Estará a álgebra assim tão distante dos restantes domínios, para não ser aprofundada nos primeiros anos nos currículos portugueses?

De seguida irei explicitar alguns exemplos de como o pensamento algébrico está ligado a todos os domínios da matemática, a álgebra e toda a matemática têm a ver com generalizações.

Pensamento algébrico e outros domínios da Matemática

É fato que o pensamento algébrico está cada vez mais a ganhar espaço nos primeiros anos de escolaridade e inclusive nos anos de pré-escolar, a níveis nacionais e internacionais, como referem Vale e Pimentel (2013), e como vimos no subcapítulo anterior. Pimenta e Saraiva (2013) e Blanton e Kaput (2005) referem que o estudo da álgebra foi, por muitos anos, tido em conta apenas nos níveis de escolaridade mais avançados, deixando a aritmética como a vertente principal da Matemática para os primeiros anos. No entanto estes autores, Pimenta e Saraiva (2013) e Blanton e Kaput (2005) também defendem que a ligação da álgebra com a aritmética desde cedo é essencial para uma aprendizagem plena da Matemática, podendo evitar assim futuras dificuldades nesta ciência. Ou seja, imaginemos um dos primeiros conteúdos da aritmética, a adição de parcelas. Quando adicionarmos 2 números temos um resultado que será um terceiro número que representará algo. Se pensarmos bem, isto sucede-se para quais quer que sejam os números naturais adicionados. Então podemos dizer que este processo se repete, para qualquer que seja o caso e assim podemos concluir com uma generalização: se x e y forem números naturais, então da sua adição resulta num número natural, chegamos assim a uma generalização mais formal: $x+y=z$. Isto quer dizer que o conjunto dos números naturais é fechado para a adição. Trata-se de uma estrutura algébrica.

Penso que é importante salientar que segundo Blanton e Kaput (2005) as generalizações ocorrem de várias formas na Matemática, como é o exemplo da propriedade comutativa da multiplicação, o que mostra que as vertentes da Matemática não devem ser separadas, mas sim trabalhadas em conjunto de forma a promover a aprendizagem das crianças, neste caso com a aritmética. Ora vejamos outro exemplo, estas propriedades funcionam através de regras, ou seja, generalizações. Imaginemos, que num conjunto de números naturais, x a multiplicar por y é igual a z ($x.y=z$), então sabemos que x é igual a z a dividir por y ($x=z/y$). Isto acontece para todas as operações de multiplicação e divisão, o multiplicando (neste caso x) e o multiplicador (neste caso y) resultam num produto (neste caso z), mas quando queremos dividir z por y , então sabemos que o resultado será x . Por exemplo, $x=2$, $y=3$, então $2x3=6$; ou seja, $z=6$; se dividirmos 6 por 3 (z/y), o quociente será 2 ($x=2$).

Saul (2001) e Pinto (2012) também defendem que a generalização de operações aritméticas ajuda as crianças a não se centrarem apenas no resultado numérico, mas também no processo que as leva a esse resultado, ou seja desta forma poderão compreender que as operações são um método que é repetido, sempre com as mesmas regras.

NCTM (2007) refere que a álgebra está muito próxima de todos os domínios da Matemática e que, até pode ser uma facilitadora dos mesmos, como podemos verificar com o exemplo anterior, com a aritmética. Mas então como está conectada a álgebra com a geometria, ou com a estatística?

Falemos então da geometria, onde, segundo os programas e metas curriculares do 1.º ciclo do ensino básico, ME (2013), está programado um conteúdo com o nome: figuras geométricas. Este é um dos primeiros conteúdos, que segundo ME (2013) devem ser trabalhados no 1.º ano de escolaridade. Quando imaginamos um quadrado, como o vemos? Pois é, 4 lados congruentes, paralelos 2 a 2, formando 4 ângulos retos. Esta regra é sempre igual, desde que queiramos definir um quadrado, assim podemos dizer que, apesar de não termos usado letras e variáveis, isto é um padrão, ou seja tem a ver com o pensamento algébrico. Outro exemplo, com uma generalização mais formal, ou “habitual”: continuamos a imaginar um quadrado e queremos saber a sua área. Como é sabido por todos, o cálculo da área do quadrado é $L \times L$ (L – medida do comprimento dos lados), e isto não é nada mais nada menos que uma generalização.

Falta assim exemplificar como a estatística se conecta com a álgebra, que veremos que se conectará com a aplicação de regras, como nos exemplos antecedentes. Seguindo a mesma ordem de raciocínio, imaginemos o conteúdo da organização e tratamento de dados previsto para o 3º ano de escolaridade, o cálculo da média. Para a calcularmos temos de adicionar todos os elementos envolvidos e dividi-los pelo número que represente a quantidade de elementos. Então imaginemos que temos 5 elementos: 3, 5, 4, 2, 8. Para calcular a média faríamos $3+5+4+2+8$, que posteriormente dividiríamos por 5 (o número de elementos). Esta regra assim como todas as outras resultam de uma repetição no processo de raciocínio e resolução.

Carraher, Martinez e Schliemann (2008) referem que a generalização implica um grande número de casos, ou seja, as regras que todos conhecemos em matemática, independentemente do domínio, resultam da repetição do processo de resolução. A importância do estudo do desenvolvimento do pensamento algébrico torna-se assim evidente, não só para estabelecer conexões com outros domínios da Matemática, auxiliando-os, como também para ser usado por si só, como forma de raciocínio.

Voltando agora à temática investigativa, e tendo em conta que já foram estabelecidas conexões com os outros domínios da Matemática, pergunto: em que aspetos se relaciona a Música com o pensamento algébrico?

Música nas escolas

Começo este subcapítulo com uma pergunta simples: O que é a Música? E para complementar a resposta invoco o pensamento algébrico, para entendermos como a sua conexão com a Música pode ser feita ou observada.

Muita música que nós ouvimos, ou melhor dizendo para este caso, especificando, melodia ou ritmo é composta por sequências de sons, como descreve Andrade (2015) um tipo de música mais simples e mais primitiva, que diferem em tempo e tom, e que no seu conjunto soam bem a quem a ouve. Para Couto e Santos (2009) para se estudar Música há que executar, “fazer música”, e para isto as crianças têm de apreciar música, ouvindo música.

O programa e metas curriculares de expressão e educação musical, ME (2006), refere a voz e os sons do corpo como os “primeiros instrumentos” que a criança tem ao seu dispor, através da sua exploração dos diferentes sons. Depois defendem que a Música deve ser trabalhada através de jogos musicais, de forma a desenvolver o sentido auditivo, a expressão e criação musical e representar os sons, para isto deverão ser capazes de identificar os sons da natureza ou do dia a dia, bem como estruturas em músicas, como o ritmo. Para a criação de sons ou de músicas as crianças devem ser capazes de inventar sons e expressar a sua criatividade. Quanto às representações, estas podem ser feitas através de símbolos ou expressão oral. Por fim também referem que se pode trabalhar Música através da organização de sequências de sons ou de movimentos.

Assim: como se relaciona a Música com o desenvolvimento do pensamento algébrico?

Música e pensamento algébrico

Nas OCEPE, por Silva e colegas (2016), a aprendizagem e desenvolvimento do pensamento algébrico surge diretamente interligado com a Música, “As crianças desenvolvem conceitos iniciais relacionados com padrões, através de cantigas repetitivas, cânticos ritmados e poemas, baseados na repetição e no crescimento de padrões, (...)” (p.75). Silva e colegas (2016), nas OCEPE, também defendem que as crianças devem ter contacto com vários géneros musicais e compor músicas, o que as ensina a manipular os elementos de uma música, como notas, tempos, etc.

Na investigação a Música esteve presente ao serviço do desenvolvimento do pensamento algébrico. Swanwick (2003) afirma que a Música, entre outras aprendizagens, auxilia o pensamento matemático, e Fonterrada (2005) que a música pode servir como incentivo para a Matemática. No entanto também o estudo da Música foi incentivado pela Matemática, já que ao mudarmos elementos também compusemos música e apreciamos-la, como defendem Couto e Santos (2009). Pois, imaginemos uma situação em que as crianças compõem um ritmo, ou sequência de sons, mas há um som que não lhes soa bem, então elas podem trocar esse elemento e construir uma nova sequência, ou ritmo, falando em linguagem musical. Assim posso dizer que a Matemática pode auxiliar a Música, pois desta forma podem-se compor músicas de maior qualidade, compreendendo como se faz uma sequência musical e de que forma modificá-la para que soe bem, para que tenha beleza.

Para mim, está desta forma clara a ligação entre a Música e a Matemática, como diz, Rodrigues (1999), que afirma que no século das Luzes a música era considerada uma disciplina associada às matemáticas aplicadas. Também vários estudos defendem esta ligação da Música com diferentes vertentes da Matemática, como Coelho (2017), Morais (2012) e Sousa e Sabba (2013). Logo esta ligação, além de ser simples e natural, ainda tem um efeito prático na vida real, o que torna as aprendizagens mais significativas, como as OCEPE, Silva e colegas (2016) propõem, “No jardim de infância, a aprendizagem das crianças requer uma experiência rica em Matemática, ligada aos seus interesses e vida do dia a dia, quando brincam e exploram o seu mundo quotidiano.” (p.74).

Retomando os quatro aspetos a serem desenvolvidos para promover o pensamento algébrico, nomeados pelo documento NCTM (2007), pergunto: será que estes aspetos se relacionam com a Música?

É sabido que a Música está relacionada com a Matemática, por exemplo, na música existem tempos, que não são mais do que partes, ou frações, de um tempo padrão, por exemplo as colcheias – símbolo musical – representa um quarto de um tempo, assim como os restantes símbolos representam metades ou dobros desse “um” tempo. Pois bem, quando compomos música temos de ter atenção à quantidade de tempos por compasso, ou seja, se um compasso deverá ter três tempos, temos de conjugar os símbolos disponíveis para o compor e isto, é como podemos perceber operações aritméticas.

No entanto, irei de seguida exemplificar como é que esta tem conexões com o desenvolvimento do pensamento algébrico, e para isso invoco os cinco aspetos do desenvolvimento do pensamento algébrico que devem ser atingidos: 1) identificar um padrão, uma regularidade ou um motivo; 2) representar os sons através de símbolos; 3) construir novas regularidades, obedecendo a certas regras; 4) dar continuidade a uma regularidade; 5) generalizar ou descobrir termos mais à frente numa sequência.

No domínio da álgebra temos outras questões que se podem conectar com a Música, como o padrão musical ou os ritmos. Quando ouvimos música conseguimos, por vezes, encontrar uma repetição, um padrão, ou seja, estamos assim a trabalhar o primeiro aspeto descrito: identificar um padrão, uma regularidade, uma sequência ou um motivo.

Acrescentando também a esta análise, um quinto aspeto a desenvolver no pensamento algébrico, relacionando-o ainda mais diretamente com a Música, representar os sons através de símbolos, é algo que acontece tanto na Música como nesta forma de explorar a Matemática, já que os usamos para representar os sons e as regularidades e, dessa forma, facilitar as suas observações, usamos símbolos que eram convencionados naquele momento.

De seguida, temos os compassos de uma música. A música deve soar bem, certo? Ter uma melodia agradável? Sim, e para isso temos de trabalhar com os símbolos da música, mudar os elementos e fazer com que num todo, repetitivo, ou não, soem bem. Assim quanto aos compassos da música, podemos chamar-lhes, em linguagem matemática “motivos” ou “termos” de uma sequência e esse motivo/termo poderá variar, podemos mudar os símbolos, trocá-los de lugar, etc. E assim comprovamos que na música e na sua criação temos de raciocinar segundo um aspeto do pensamento algébrico: construir novas regularidades, obedecendo a certas regras. Assim já temos dois aspetos do pensamento algébrico a ser trabalhados em conexão com a Música.

Quanto ao terceiro aspeto descrito, dar continuidade a uma regularidade, penso que será o mais fácil de compreender. Quando compomos uma música o seu ritmo tem de se repetir várias vezes, o que implica que o compositor consiga dar continuidade ao motivo/termo e à sequência.

Por fim, penso que qualquer músico consegue detetar erros, falta de uma nota, uma nota mal tocada, ou um ritmo mal realizado, pois isto não é mais do que o desenvolvimento de uma generalização, pois admite-se que ao reconhecer um erro houve uma falha na sequência.

Respondendo à pergunta final do capítulo anterior, penso que posso dizer que a Música e o pensamento algébrico relacionam-se em todos os aspetos.

Esta relação foi trabalhada com as crianças dos dois contextos, em diversos tipos de tarefas, nas quais: partíamos da identificação de um ritmo ou sons de uma música que era escutada, e a esses sons eram atribuídos símbolos; criávamos regularidades e música através da utilização de sons produzidos por partes do corpo ou de objetos que tínhamos ao nosso dispor, aos quais fazíamos corresponder símbolos; também dei símbolos e foram-lhe atribuídos sons.

Ou seja, as tarefas podiam partir do pensamento algébrico e dos aspetos a serem trabalhados para a criação de música, ou *vice-versa*, em que partíamos da exploração de uma música ou ritmo para a análise, através de símbolos, de regularidades.

As crianças tiveram assim oportunidade de criar, explorar, descobrir e analisar músicas, bem como desenvolver o pensamento algébrico em simultâneo.

Síntese do capítulo

O desenvolvimento do pensamento algébrico consiste na promoção do pensamento algébrico que, por sua vez, é um processo, o início de um caminho, que leva as crianças ao estudo mais aprofundado da álgebra ao longo da escolaridade. Ou seja, o pensamento algébrico tem como objetivo criar bases e estruturas sólidas para a compreensão da álgebra, ou para a generalização de situações matemáticas (e não só).

Para criar uma aprendizagem rica e plena, o desenvolvimento do pensamento algébrico categoriza cinco aspetos a serem promovidos: 1) identificar uma regularidade; 2) representar os sons com símbolos; 3) criar novas regularidades, obedecendo a regras; 4) dar continuidade a uma regularidade ou sequência; 5) fazer generalizações. São estes os aspetos que foram trabalhados e vão ser analisados mais à frente na investigação.

Ainda é de salientar que o principal objetivo da investigação não é que todas as crianças cheguem a fazer generalizações, pois como já vimos o desenvolvimento do pensamento algébrico é um processo – mas sim que consigam compreender a forma como mais tarde poderão chegar às generalizações. Para estas compreensões valorizou-se o raciocínio das crianças, bem como as formas de expressão das crianças, que também elas são progressivas, como referem Alves e Canavarro (2018) e como defendem os documentos NCTM (2007).

É ainda relevante que, como vimos neste capítulo, o pensamento algébrico relaciona-se de várias formas com os restantes domínios da Matemática, e que por isso faz todo o sentido promovê-lo desde cedo. Assim como as suas conexões com a Música, que poderão inclusive, incentivar as crianças para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Capítulo 3 – Metodologia

Neste capítulo irei apresentar a modalidade de investigação usada neste relatório, a investigação-ação, justificando a escolha desta abordagem metodológica no subcapítulo “opções metodológicas”. De seguida irei caracterizar de forma detalhada os contextos onde fiz a investigação. Irei caracterizar o contexto formal de 1.º ciclo do ensino básico, pois foi onde intervim primeiro e de seguida o contexto formal de educação pré-escolar. Posteriormente irei fundamentar a escolha das tarefas, com uma base comum e depois para ambos os contextos. Neste ponto dei relevância aos conhecimentos que tinha sobre os contextos e principalmente das crianças que neles estavam incluídas, de forma a procurar tarefas que auxiliassem o desenvolvimento do pensamento algébrico relacionado com a Música. Como tal irei descrever de uma forma sucinta todas as tarefas realizadas nos dois contextos, que tenham obviamente, a ver com o tema do relatório. Irei descrever, também neste capítulo, a forma como recolhi e analisei os dados.

Opções metodológicas

Durante a investigação procurei compreender, refletindo, como as crianças estavam a lidar com as aprendizagens feitas sobre o tema do pensamento algébrico, para desta forma puder adaptar as tarefas propostas. Assim o meu papel foi também refletir sobre a minha própria prática, de forma a tornar as aprendizagens das crianças mais ricas e coesas. Alarcão (2001, p. 6) defende que “(...) todo o professor verdadeiramente merecedor deste nome é, no seu fundo, um investigador e a sua investigação tem íntima relação com a sua função de professor.”

Estas reflexões, e a própria investigação, contribuem essencialmente para a nossa evolução enquanto profissionais, como também refere Ponte (2002). A capacidade de refletirmos sobre o que desenvolvemos com as crianças — se estas conseguem aprender com as estratégias que usamos, ou se compreendem o que explicamos, por exemplo — ajuda-nos a tornarmo-nos profissionais cada vez mais capazes de lidar com diversas situações, de forma a auxiliarmos as

crianças a crescerem e a desenvolver as suas capacidades. Ponte (2002) refere que o professor se depara diariamente com problemáticas e que pode ultrapassá-las através da reflexão e da procura por respostas aos problemas, pois como defende, a investigação deve ser “(...) inquiridora, questionante e fundamentada.” (p. 2) Alarcão (2001) refere que para se ser um bom professor tem de se investigar. Ponte (2002, p.3) enumera quatro razões que justificam a investigação em educação:

(...) (i) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática; (ii) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional; (iii) para contribuírem para a construção de um património de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e (iv) como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos.

Desta forma o/a professor/a ou educador/a, pode não só controlar a sua prática, como também argumentar e defendê-la. Penso que posso acrescentar que esta visão de “professor investigador” permite uma maior qualidade de ensino, já que os/as professores/as e educadores/as “renovam” as suas aprendizagens e têm uma mentalidade mais aberta para as novas propostas. Além disto, penso que a investigação em educação desperta o sentido crítico, ou seja, como refere Ponte (2002) e Máximo-Esteves (2008), o professor tem um olhar mais atento sobre a sua turma e também sobre o espaço escolar, como refere Alarcão (2001, p. 2), que seja o professor “(...) a instituir o currículo, vivificando-o e co-construindo-o com os seus colegas e os seus alunos, no respeito, é certo, pelos princípios e objectivos nacionais e transnacionais.”

Existindo diversas metodologias de investigação em educação, escolhi para este relatório uma metodologia de investigação-ação. Máximo-Esteves (2008, p. 82) descreve a investigação-ação como um “(...) processo dinâmico, interativo e aberto aos emergentes e necessários reajustes, provenientes da análise das circunstâncias e dos fenómenos em estudo.” Ou seja, esta metodologia, funciona e permite a adaptação ao contexto e às aprendizagens que as crianças vão desenvolvendo, como afirma Schnetzler (2003). Não estruturamos as tarefas a dinamizar e o que analisar à partida, mas sim durante a investigação, de forma a retirar melhores resultados.

Assim escolhi esta modalidade de investigação – investigação-ação – pois permitiu-me uma flexibilidade durante o processo, bem como a adaptação das tarefas propostas, o que permitiu, como já afirmei, desenvolver o pensamento algébrico de uma forma mais apropriada para cada grupo de crianças.

Caracterização dos contextos

1.º Ciclo do Ensino Básico – A turma

A turma era constituída por 24 crianças, sendo heterogénea, tinha catorze crianças do sexo masculino e dez crianças do sexo feminino, com idades compreendidas entre os seis e sete anos. As crianças provêm de meios socioeconómicos diferenciados, existindo crianças com diferentes tipos de agregado e estruturas familiares. As crianças eram ainda provenientes de vários colégios e jardins de infância da cidade de Évora.

O grupo era muito dinâmico, participativo, interessado nas aprendizagens e na partilha dos próprios conhecimentos e experiências. No entanto não estavam habituados ao trabalho em grupo, sendo este desenvolvido e incentivado ao longo das tarefas propostas por mim e pela professora titular, começando a serem mais autónomos nas tarefas ao longo do semestre.

Nesta turma existia uma menina que, segundo a forma como foi sinalizada, tinha dificuldades de aprendizagem.

Na sala de aula está presente unicamente a professora titular, a Professora Helena, a não ser nos tempos em que as crianças têm Atividades de enriquecimento curricular (AEC), em que está presente na sala apenas o/a professor/a dessa atividade, não havendo assim pontes entre os conteúdos falados com a professora titular e os/as professores/as das AEC.

A turma não segue nenhum modelo curricular específico, tendo sido dito pela professora que se baseia em alguns instrumentos de alguns modelos conforme lhe faça sentido a ela e às crianças.

A instituição é a Escola Básica da Vista Alegre, abrangida pelo agrupamento de Escolas n.º1 de Évora, Agrupamento de Escolas da Malagueira. Esta escola pertence à rede pública e tem na sua constituição quatro turmas, uma de cada nível escola do 1.º ciclo do ensino básico. Está localizada perto do bairro da Cartuxa e abrange crianças de populações com características sociais, económicas e culturais diversas.

A escola, fazendo parte do Agrupamento de Escolas da Malagueira tem como objetivo investir na autonomia das crianças para desta forma aprenderem a ser cidadãos que respeitem os valores democráticos e cívicos. Assim como o projeto curricular é igualmente “A Bússola. Orientação em autonomia”. Este projeto contribui para o desenvolvimento da autonomia em todos os ciclos existentes na escola (e agrupamento). Desta forma assim como o contexto anterior, o grupo privilegia desta característica das comunidades de aprendizagem.

A escola é de pequenas dimensões, tendo um único edifício rodeado pelo espaço de recreio. Este espaço é amplo e contém um campo polivalente. As crianças das quatro turmas encontram-se e interagem umas com as outras durante os tempos de intervalo. O edifício é constituído por quatro salas de aulas (uma para cada turma), uma cozinha, uma biblioteca e uma área polivalente, onde as crianças estão durante os intervalos e almoçam. Na escola existem então quatro professoras titulares de cada uma das turmas, três auxiliares de ação educativa, e duas professoras de apoio que auxiliam periodicamente as crianças com necessidades educativas.

Quanto ao tempo, está dividido por áreas de conteúdo, não existindo, na altura em que observei este contexto, interligação entre as áreas, funcionando cada uma de forma individualizada.

Muitas crianças tinham conhecimentos prévios acerca de padrões e sequências, mostrando muitas vezes pensamento algébrico, conseguindo facilmente desenvolver as tarefas propostas. No entanto outras crianças não tinham este conhecimento prévio e por isso de início o estudo do pensamento algébrico foi mais moroso para estas.

Esta turma tinha, entre outras AEC, a Música. Assisti várias vezes aos momentos destinados a esta área, dinamizada por uma professora específica. As crianças apenas cantavam nestas “aulas”, por isso procurei criar músicas e ritmos com elas quando interligávamos a Música com o pensamento algébrico.

Pré-escolar – O grupo

O grupo de crianças com quem intervim ao longo do semestre era constituído por vinte crianças dos três aos seis anos, no entanto uma criança saiu desta escola e o grupo ficou reduzido a dezanove crianças. Este grupo de dezanove crianças é composto por oito rapazes e onze raparigas, sendo assim um grupo heterogéneo. No terceiro período escolar o grupo passou a ter novamente vinte crianças, pois entrou uma nova menina para o grupo. As crianças provêm de meios socioeconómicos diferenciados, existindo crianças com diferentes tipos de agregado e estruturas familiares.

No grupo existe uma criança com perturbação no espectro autista. Esta criança não fala e tem algumas dificuldades em interagir com as outras crianças, exceto uma delas que gosta imenso que estejam juntas e que acaba por acalmar e ajudar a criança com perturbação no espectro autista na sala e nas rotinas.

Nesta sala temos ainda uma criança surda que, embora pertencendo a outra sala onde está com apoio individual, participa na maioria das atividades e rotinas. Esta criança apesar da sua condição interage ativamente com o grupo, tendo amigos que brincam com ele e tentam imitar gestos, pois entendem que é através da linguagem gestual portuguesa que esta criança comunica.

Na sala estão inseridas uma educadora, duas auxiliares de ação educativa (uma delas acompanha de forma intensiva a criança com perturbação no espectro autista), o professor de linguagem gestual (que acompanha o menino surdo e que está presente quando este também está), por vezes uma educadora que acompanha as crianças com necessidades, e por vezes uma tradutora de linguagem gestual.

O grupo rege-se pelo modelo curricular do Movimento da Escola Moderna (MEM).

A instituição é a Escola e Jardim de Infância Manuel Ferreira Patrício, abrangida pelo agrupamento de Escolas nº1 de Évora, Agrupamento de Escolas da Malagueira.

Esta escola pertence à rede pública e compreende grupos e turmas desde o Pré-escolar até ao 9º ano (3º ciclo do ensino básico). Está localizada perto do bairro da Cartuxa e abrange crianças de populações com características sociais, económicas e culturais diversas. Por isso, por exemplo, esta escola privilegia a integração de alunos com necessidades educativas especiais em contexto de sala, existindo assim interações entre todas as crianças.

A escola investe também na autonomia das crianças para desta forma aprenderem a ser cidadãos que respeitem os valores democráticos e cívicos. O agrupamento de escolas tem um projeto curricular, “A Bússola. Orientação em autonomia”. Este projeto contribui para o desenvolvimento da autonomia em todos os ciclos existentes na escola, incluindo o pré-escolar.

Nesta escola, e em especial na sala onde intervimos, notei um grande contacto entre as crianças do pré-escolar e as do 1.º ciclo, existindo grupos de dança ou projetos que integrem os dois níveis. Penso que este aspeto contribui para o enriquecimento das aprendizagens a nível comunitário e social, pois integra crianças com idades e níveis de desenvolvimento diferentes, o que a meu ver contribui para aprendizagens nos dois sentidos, tanto das crianças mais velhas como as mais novas.

De um modo geral as crianças deste grupo são autónomas, criativas, interessadas e opinativas. Este grupo está ainda habituado a trabalhar e a desenvolver projetos com crianças que não façam parte do mesmo nível escolar. Por exemplo as crianças desenvolvem uma atividade de danças tradicionais com uma turma de 1.º ciclo do ensino básico.

Relativamente ao tema do relatório, e visto que a educadora tem por hábito o trabalho com padrões e sequências, as crianças mostram, de uma forma geral facilidade na compreensão no desenvolvimento do pensamento algébrico, auxiliando e motivando quem mostra mais dificuldades neste aspeto.

A Música é algo que está muito presente na sala e na escola. As crianças adoram cantar, utilizar instrumentos e fazer música, mais um motivo pelo qual existe facilidade na aplicação de atividades que façam a conexão entre a música e o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Fundamentos de intervenção didática

Esta investigação centrou-se na aplicação de tarefas com a turma e o grupo observados, na recolha de dados durante a realização das tarefas e na posterior análise dos mesmos para que fosse possível retirar conclusões e concluir os objetivos.

Muitas das tarefas realizadas procuravam relacionar a Música com o pensamento algébrico, no entanto outras relacionaram o pensamento algébrico com outras áreas, como o português ou a expressão plástica.

Os aspetos do pensamento algébrico a serem trabalhados nas tarefas centraram-se nos cinco aspetos, tipos que permitem, como já vimos na revisão de literatura, desenvolver o pensamento algébrico:

1. Identificar uma regularidade.
2. Representar os sons com símbolos.
3. Criar novas regularidades.
4. Dar continuidade a um padrão ou sequência.
5. Fazer generalizações.

Em ambos os contextos as tarefas foram realizadas em grande grupo de forma a que as ideias fossem facilmente partilhadas. O diálogo e a comunicação revelam-se fortes aliados no desenvolvimento do pensamento algébrico. Alvarenga e Vale (2007) afirmam que a comunicação oral ou por escrito demonstra os conhecimentos que as crianças têm, pois se uma criança é capaz de expressão o seu raciocínio é porque compreendeu a tarefa. Estes autores concluem ainda que troca de ideia influencia as interpretações dos conceitos. A meu ver isto permite troca de raciocínios e exploração mais profunda das tarefas e das estratégias utilizadas.

A observação inicial dos contextos permitiu-me conhecer e interagir com as crianças de forma mais informal, o que penso que me ajudou na escolha das tarefas, pois comecei a ter noção do que aquela turma e aquele grupo conseguiam fazer e o que lhes dava prazer em ser feito. Assim as tarefas foram escolhidas por mim com base naquilo que eram as crianças.

As tarefas eram então planificadas com base no que observava nos contextos ou com base num tema falado em sala, tentando fazer pontes entres as áreas e conteúdos. Procurei também planificar tarefas que fossem ao encontro das restantes tarefas propostas pela professora e pela educadora, dando, no entanto, um cunho pessoal. Portanto penso que consegui ir adequando cada tarefa a cada contexto, trabalhando em conjunto com as cooperantes e procurando promover as aprendizagens das crianças da melhor forma.

De seguida explico quais foram os princípios da intervenção em 1.º ciclo do ensino básico e os princípios da intervenção em educação pré-escolar, de uma forma mais específica para cada um dos contextos.

Princípios da intervenção em 1.º Ciclo do Ensino Básico

As tarefas realizadas, no âmbito da investigação, na turma de 1.º ciclo abrangeram os quatro aspetos a serem trabalhados e desenvolvidos no pensamento algébrico descritos pelo NCTM (2007) e outro proposto nesta investigação. No processo de generalização tive algumas dúvidas iniciais sobre a maturidade das crianças para resolver tarefas desse tipo. Mas em reunião com a professora Ana Paula Canavarro decidimos que este aspeto podia ser trabalhado de uma outra forma, que não uma generalização formal, como afirmam vários autores, como Vale e Pimentel (2013) ou Alvarenga e Vale (2007), usando variáveis, por exemplo, e sim de forma a encontrar elementos da sequência que estavam em falta. De certa forma a escolha das tarefas representava um desafio para as crianças daquela turma, mas também para mim, pois poderia ter de explicar de forma mais simplificada certos enunciados e objetivos das tarefas.

A turma participou sempre como um todo nas tarefas propostas, que eram realizadas na sala de aula. Por vezes as tarefas eram resolvidas em pequenos grupos, mas eram concluídas em conjunto. Esta forma de organizar a turma permitiu a troca de ideias e estratégias o que a meu ver influenciou os resultados de todos e de cada um individualmente de forma positiva. A questão de trabalhar a Música em grande grupo também influencia pela positiva pois para mim a Música, como qualquer forma de arte, faz sentido quando partilhada e algumas crianças com mais dificuldade em reproduzir os ritmos foram beneficiadas pois eram apoiadas pela restante turma. Por isso houve durante a resolução das tarefas contribuição dos conhecimentos de cada aluno ou aluna.

Inicialmente o tempo de duração das tarefas correspondia a metade de uma manhã, no entanto, reparei rapidamente que isto saturava as alunas e alunos, por isso começamos a trabalhar as tarefas de forma mais precisa e sem desviar do foco, para a duração ser menor, o que acabou por acontecer. A capacidade de concentração dos alunos e das alunas não é muito elevada, pois são de faixas etárias baixas. Também comecei a perceber que não seria justo para elas e eles resolverem tarefas demoradas, estando mais de uma hora a pensar no mesmo.

Como em qualquer investigação, também nesta houve preocupação em conhecer o que a turma já sabia sobre o estudo das sequências, pois como referem Tavares (2004) e Guimarães (2009), há que valorizar os conhecimentos prévios das crianças. A maior parte das alunas e dos alunos conseguiam facilmente dar continuidade a uma sequência de repetição de um motivo.

Princípios da intervenção em Pré-escolar

Tendo em conta que a faixa etária de grande parte do grupo de educação pré-escolar era idêntica ou próxima das idades da turma de 1.º ciclo, as tarefas foram planificadas com bases semelhantes, tendo em conta, claro, que teriam de abranger crianças que haviam iniciado nesse ano o pré-escolar e que tinha três ou quatro anos. Neste aspeto a realização das tarefas em grande grupo foi benéfico pois os mais velhos ajudavam os mais novos quando era necessário. As tarefas foram assim realizadas sempre com o grupo todo e com as crianças que estavam presentes nesse dia.

Assim como no 1.º ciclo também tive dúvidas sobre tarefas de generalização, mas mais uma vez as crianças superaram-nas e muitas, independentemente da faixa etária, resolveram com mérito. As restantes tarefas cumpriam os objetivos expressos nas OCEPE, Silva e colegas (2016): “Reconhecer padrões, compreender a sua repetição numa sequência e ser capaz de a continuar, constituem elementos importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático” (p. 75).

Neste contexto tive desde início atenção ao tempo que as tarefas tinham, utilizando para a realização das mesmas menos de 30 minutos, salvo alguma exceção de algumas tarefas que necessitavam de mais tempo.

Como no contexto anterior, privilegiei neste também os conhecimentos prévios das crianças. É de notar que nesta sala as crianças utilizam muito os padrões e sequências em diversos trabalhos artísticos, o que facilitou o meu trabalho inicial, pois praticamente todas as crianças conheciam os conceitos e conseguiam facilmente dar continuidade a uma sequência, bem como

criá-la. Através dos conhecimentos prévios as crianças conseguem consolidar e dar continuidade às aprendizagens, como referem Tavares (2004) e Guimarães (2009).

Descrição e intencionalidade das tarefas

As tarefas realizadas nos contextos, sobre o tema deste relatório, tiveram como objetivo desenvolver o pensamento algébrico nas crianças. Como tal foram desenvolvidas várias tarefas, embora não todas relacionem o pensamento algébrico com a Música, mas relacionando-o também com outras áreas e temas que estavam a ser trabalhados em sala.

Assim irei de seguida apresentar todas as tarefas realizadas em contexto formal de 1.º ciclo do ensino básico e posteriormente todas as tarefas realizadas em contexto formal de educação pré-escolar, onde decorreu a investigação. Irei também expressar a intencionalidade de cada tarefa, de forma a melhor analisar os dados.

As tarefas no 1.º Ciclo do Ensino Básico

As tarefas foram propostas por mim, sendo que tentei atender às necessidades e interesses das crianças, com base na observação e por vezes no que elas próprias pediam ou sugeriam. Na tabela 1 explico o nome de cada tarefa, bem como a calendarização correspondente. As tarefas decorreram durante oito semanas.

Tabela 1 - Tarefas do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Tarefa	Calendarização
Figuras geométricas	24/10/2017
Círculos de cores primárias	26/10/2017
Dados de jogar	31/10/2017
Dados de jogar – posição dos termos	3/11/2017
Sons de partes do corpo	7/11/2017
Jogar com sons de partes do corpo	9/11/2017
Sequências em casa	14/11/2017
Música tribal	15/11/2017
A que sabe a lua?	21/11/2017

Lagarto pintado quem te pintou?	22/11/2017
Música de natal	28/11/2017
<i>We Will Rock You</i>	29/11/2017
Michael Jackson no Brasil	6/12/2017
Sequências de natal	11/12/2017

Segue-se uma descrição da intencionalidade das tarefas realizadas em contexto de 1.º ciclo do ensino básico. São apresentados para cada tarefa os objetivos e os recursos materiais utilizados, bem como uma breve descrição de como foi a tarefa proposta as crianças e como estas reagiram.

Sem esquecer que os principais objetivos das tarefas basearam-se nos cinco aspetos a serem trabalhados no desenvolvimento do pensamento algébrico: 1) identificação de um padrão, sequência ou motivo; 2) representar os sons através de símbolos; 3) construir outro motivo com os elementos disponíveis; 4) dar continuidade a uma sequência/padrão; 5) encontrar elementos em falta/fazer generalizações. Na maioria as tarefas englobaram mais do que um objetivo do pensamento algébrico.

Tarefa 1 – Figuras geométricas

A primeira parte da tarefa foi realizada com toda a turma e tinha como objetivo as crianças identificarem as sequências que lhes eram apresentadas (figura 1), identificando também o motivo de cada uma das que eram regulares.

De seguida, numa segunda fase, formaram-se pares de crianças e distribui blocos lógicos, com os quais as crianças iriam construir um motivo e dando continuidade, formariam uma sequência de figuras geométricas, diferentes das que tinham sido analisadas anteriormente, como podemos ver nos exemplos das figuras 2 e 3.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão;
- Dar continuidade ao padrão.

Os recursos utilizados foram:

- Figuras geométricas de cartolina;
- Blocos lógicos;
- Canetas do quadro.

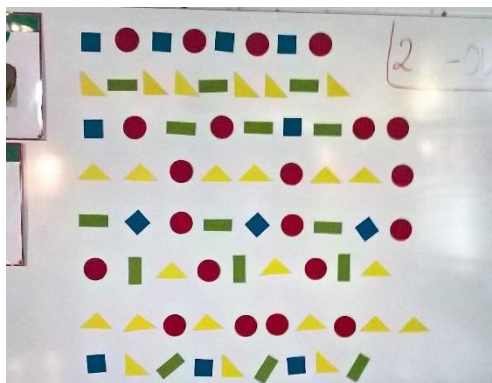


Figura 1 - Sequências apresentadas na Tarefa 1 (1.ºCEB)



Figura 2 - Exemplo (1) de resolução da tarefa 1

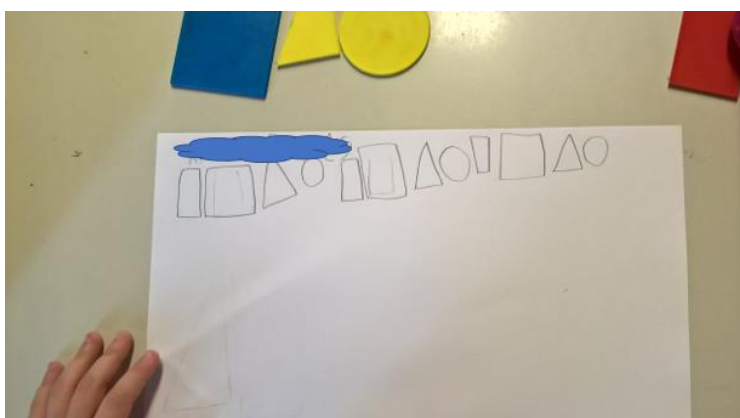


Figura 3 - Exemplo (2) de resolução da tarefa 1

Tarefa 2 – Círculos de cores primárias

A turma, inicialmente, analisou as sequências de cores que eu havia preparado anteriormente e que podemos observar na figura 4. Assim as crianças identificaram as sequências destacaram o motivo de cada uma.

De seguida, cada criança, usando tintas, rolinhas e uma tira de papel, construiu uma sequência diferente das que haviam sido apresentadas, ou seja, usando os mesmos elementos teriam de construir novas sequências, como está exemplificado na figura 5. Desta forma iriam perceber que com os mesmos elementos podemos construir diversas sequências diferentes.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão;
- Dar continuidade ao padrão.

Os recursos utilizados foram:

- Folha de papel kraft com sequências;
- Tiras de papel;
- Tintas com as cores que iam ser utilizadas.
- Rolhas.



Figura 4 - Análise das sequências



Figura 5 - Exemplo de uma sequência construída por uma criança

Tarefa 3 – Dados de jogar

Nesta tarefa a turma iria observar um conjunto de sequências construídas por mim, analisá-las, identificar em quais havia regularidade e qual era o seu motivo, como mostra a figura 6.

Numa segunda fase formaram-se pares e entreguei a cada um dado e um enunciado. Expliquei iriam fazer dois motivos, um com dois e outro com três elementos. Depois iriam lançar o dado essa quantidade de vezes, para que desta forma construíssem o motivo, como está exemplificado na figura 7.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão.

Os recursos utilizados foram:

- 12 dados (um para cada duas crianças);
- Folha de registo.

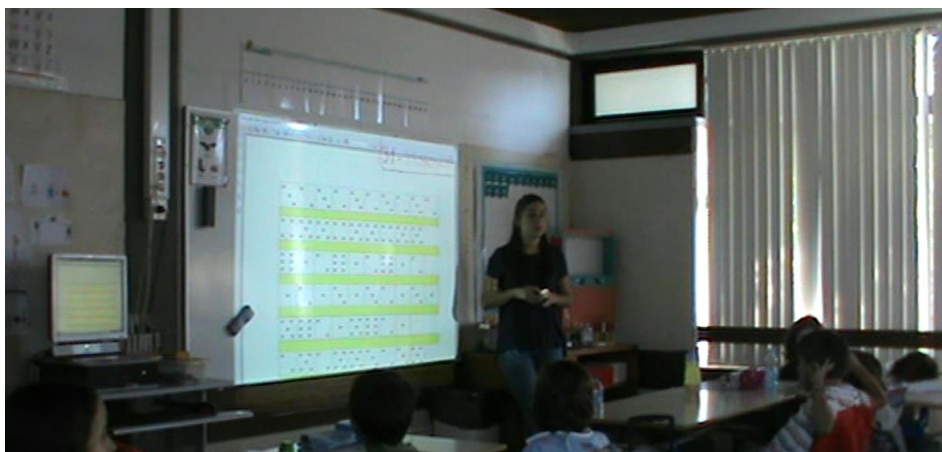


Figura 6 - Análise das sequências da tarefa 3

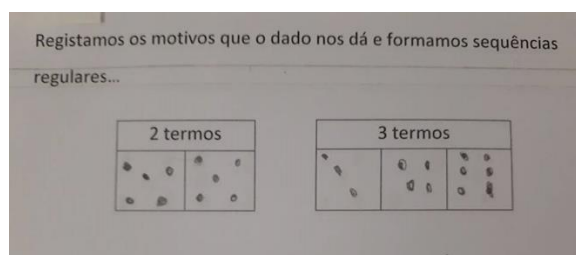


Figura 7 - Exemplo de resolução da tarefa 3

Tarefa 4 – Dados de jogar – posição dos termos

Depois de conversar sobre a tarefa descrita anteriormente projetei no quadro algumas sequências feitas através dos motivos feitos pelas crianças na tarefa 3 e que tinham alguns elementos em falta, como o exemplo da figura 8. O objetivo era que a turma completasse os espaços em branco, com os elementos que fariam completar a sequência.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Descobrir os elementos mais à frente.

Os recursos utilizados foram:

- Projetor;
- Quadro;
- Caneta do quadro.

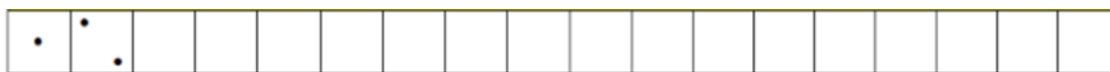


Figura 8 - Sequência por completar, com motivo criado por um grupo de alunos

Tarefa 5 – Sons de partes do corpo

Em grupo, eu e a turma escolhemos sons de partes do corpo e fizemos-lhes corresponder a cada um símbolo diferente, como mostra a figura 9.

Com esses símbolos contruímos sequências, para posteriormente reproduzi-las através dos sons de partes do corpo. Para cada sequência reproduzíamos os sons correspondentes aos símbolos de diferentes formas e trabalhávamos cada uma à vez. Por exemplo reproduzíamos uma sequência todos juntos, ou cada criança reproduzia um som da sequência, respeitando a sua ordem. A reprodução das sequências através dos sons era feita com todo o grupo, em roda.

Esta tarefa foi a primeira neste contexto que relacionou o pensamento algébrico e a Música. Nela partimos da música para chegarmos a conceitos matemáticos, relacionados com o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo através da música;

- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão;
- Dar continuidade ao padrão.

Os recursos utilizados foram:

- Quadro da sala;
- Canetas do quadro;

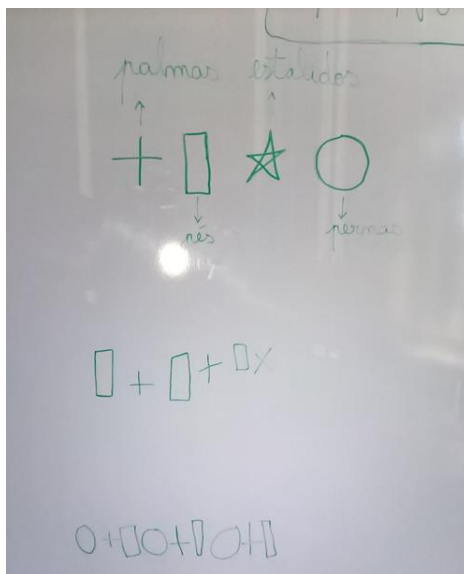


Figura 9 - Símbolos e sons escolhidos, seguidos das sequências formadas

Tarefa 6 – Jogar com sons de partes do corpo

Esta tarefa foi dinamizada de duas maneiras diferentes. A turma foi dividida em dois grandes grupos ou equipas. Cada uma das equipas iria sair da sala, à vez, para construir uma sequência de sons, usando os sons e símbolos da tarefa anterior.

De seguida voltavam a entrar na sala, onde estava a outra equipa e a quem reproduziam a sequência formada no exterior da sala. Ou seja, os restantes colegas teriam de descobrir, através da audição, como era a sequência e representá-la através dos símbolos. Cada criança de cada equipa fazia esta descoberta sozinha.

Desta forma todas as crianças tiveram a oportunidade de construir uma sequência em grupo e de identificar outra sequência de sons individualmente, ouvindo apenas os colegas.

Assim as crianças teriam de se lembrar dos símbolos correspondentes a cada som.

Nesta tarefa a Música esteve ao serviço do pensamento algébrico, servindo de meio para identificar uma sequência.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão;
- Dar continuidade ao padrão.

Os recursos utilizados foram:

- Quadro da sala;
- Canetas do quadro.

Tarefa 7 – Sequências em casa

Dois dias antes da realização desta tarefa pedi às crianças que procurassem sequências nas suas casas, e que as desenhassem, identificando em que local da casa as tinham encontrado. Assim para o início desta tarefa, as crianças que descobriram sequências em casa, mostraram-nas - com os desenhos que fizeram e que alguns estão identificados nas figuras 10, 11 e 12 - e disseram onde as tinham encontrado.

Depois foi a minha vez. Mostrei algumas sequências que encontrei em minha casa, em toalhas, azulejos, etc., através de fotografias. As crianças observaram os objetos que eu mostrei e identificaram a sequência e o seu motivo.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo em objetos do dia a dia.
- Dar continuidade ao padrão.

Os recursos utilizados foram:

- Quadro da sala;
- Projetor.



Figura 10 - Sequência dos azulejos da casa de banho

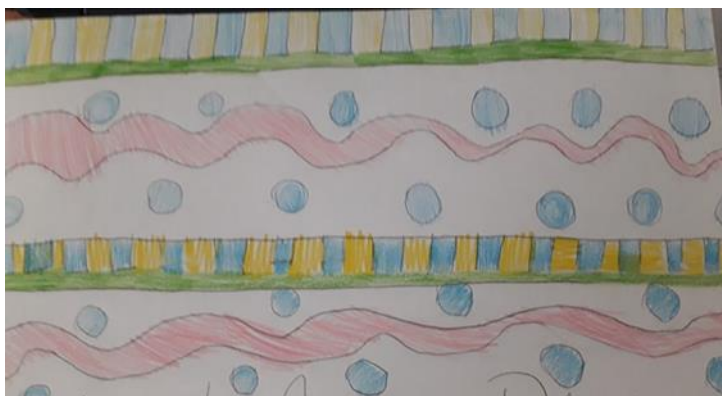


Figura 11 - Sequência encontrada nos cortinados

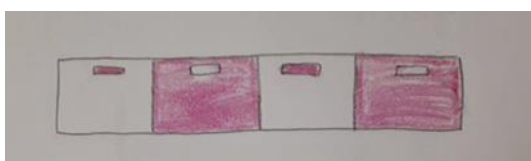


Figura 12 - Sequência de cores das gavetas do quarto

Tarefa 8 – Música tribal

Numa primeira fase da tarefa, as crianças da turma tinham de identificar ritmos ouvidos durante o visionamento de um filme que mostrava uma comunidade tribal.

Posteriormente relembámos os sons produzidos por partes do corpo e definiram-se outros sons de partes do corpo e sons produzidos pela manipulação de objetos que tínhamos ao nosso dispor. Para cada som escolhido definiu-se um símbolo como representado na figura 13, para se conseguir identificar.

Então formaram-se quatro grupos ou equipas. Cada equipa iria para o exterior da sala, à vez, para construírem uma sequência com os sons escolhidos. Depois iriam reproduzir a sequência através dos sons, para os restantes colegas descobrirem e representarem essa numa folha, com a ajuda dos símbolos.

Cada criança tinha então a hipótese de construir uma sequência com o grupo, reproduzi-la e identificar as sequências das restantes equipas. Ou seja, a tarefa tinha dois objetivos, construir uma sequência diferente, com um número limitado de elementos e identificar a sequência através da reprodução dos sons.

Nesta tarefa partimos da Música para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;

- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão;
- Dar continuidade ao padrão;

Os recursos utilizados foram:

- Quadro da sala;
- Projetor;
- Folhas de papel.



Figura 13 - Símbolos escolhidos para a tarefa

Tarefa 9 – “A que sabe a lua?”

Esta tarefa não relacionou o pensamento algébrico e a Música. Depois da leitura do livro “A que sabe a lua?”, entreguei a cada criança um enunciado e uma folha que continha as imagens dos animais para recortar e colar no enunciado, como mostra a figura 14.

Com o material que lhes foi dado as crianças, individualmente, tinham de preencher os espaços em branco de cada uma das sequências. Desta forma as crianças puderam desenvolver a sua capacidade de generalização, encontrando os elementos em falta nas sequências.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Encontrar os elementos em falta numa sequência.

Os recursos utilizados foram:

- Livro “a que sabe a lua?”;
- Ilustrações dos animais do livro;
- Projetor;
- Enunciado.



Figura 14 – Aluna a resolver o enunciado da tarefa

Tarefa 10 – Lagarto pintado quem te pintou?

Ao trabalharmos a lengalenga “lagarto pintado”, a turma, com a minha ajuda repetiu-a de forma a que as crianças pudessem perceber que existia um ritmo. Ao identificarem esse ritmo, a turma concluiu que se tratava de uma sequência.

Identificaram o motivo da sequência e reproduzindo esse ritmo, com sons de partes do corpo, construíram uma música para a lengalenga.

Nesta tarefa o pensamento algébrico esteve ao serviço da música, ajudando-nos a construir um ritmo através de sequências.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar um padrão musical na leitura do texto — identificar uma sequência;
- Criar uma música/ritmo com sons do corpo — alterar o motivo da sequência;
- Representar os sons através de símbolos.

Os recursos utilizados foram:

- Texto no manual.

Tarefa 11 – Música de natal

Tinha-se escrito um poema de natal e entre todos resolvemos que seria interessante transformá-lo numa música para ser apresentada aos familiares das crianças. A professora da

atividade extracurricular de Música compôs uma melodia e a turma e eu compusemos um ritmo, que iria ser produzido por partes do corpo, com uma sequência de três sons lentos e dois sons rápidos, como mostra a figura 15.

Assim como na tarefa anteriormente descrita, nesta o pensamento algébrico também auxiliou a Música, pois permitiu que construíssemos um ritmo. Para cada som atribuímos ainda um símbolo, para que conseguíssemos registar o ritmo.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Criar novas sequências — conseguir trocar os elementos de uma sequência;
- Dar continuidade ao padrão.

Os recursos utilizados foram:

- Quadro.



Figura 15 - Ritmo da música de natal expresso em símbolos

Tarefa 12 – We Will Rock You

Primeiro as crianças ouviram a música “we will rock you” dos Queen e viram o vídeo, onde os músicos fazem movimentos expressivos e reproduzem sons ao ritmo da música.

As crianças identificaram a sequência de sons que constitui o ritmo da música e reproduziram-nos com a ajuda de sons de partes do corpo: palmas e bater com os pés no chão. Para cada som utilizamos um símbolo para o representar e com estes símbolos representámos a sequência.

Numa última fase da tarefa entreguei o enunciado ilustrado na figura 16, para que a pares as crianças pudessem completar as sequências.

Nesta tarefa partiu-se de uma música para a análise da sua sequência, estando assim a Música a auxiliar o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar a existência de uma repetição;
- Reproduzir e dar continuidade ao ritmo ouvido;
- Descobrir os elementos em falta;
- Representar os sons através de símbolos.

Os recursos utilizados foram:

- Quadro da sala;
- Projetor;
- Enunciado da tarefa.

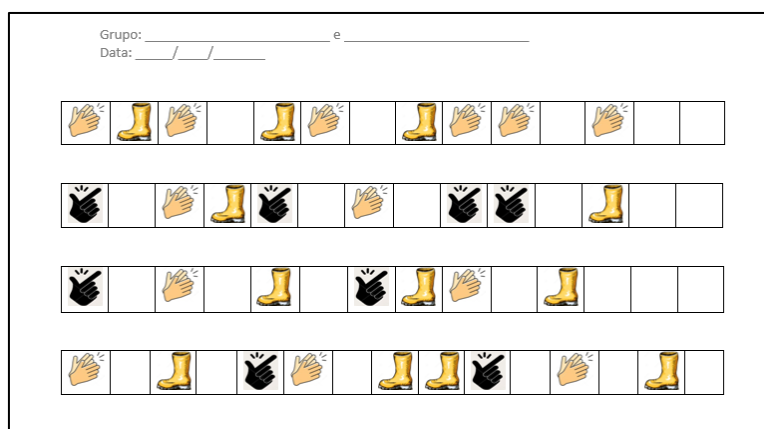


Figura 16 - Enunciado da Tarefa 12

Tarefa 13 – Michael Jackson no Brasil

Numa primeira fase as crianças ouviram a música “they don’t care about us” do Michael Jackson viram o vídeo. As crianças identificaram a sequência de sons que constitui o ritmo da música e reproduziram-nos através de sons vocais. Para cada som diferente foi atribuído um símbolo, escolhido por mim durante a planificação da tarefa.

Assim como na tarefa anteriormente descrita, para finalizar entreguei o enunciado ilustrado na figura 17, para os pares completarem as regularidades.

Nesta tarefa a Música também esteve ao serviço do pensamento algébrico, assim como na anterior.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar a existência de uma repetição;
- Reproduzir e dar continuidade ao ritmo ouvido;

- Descobrir os elementos em falta;
- Representar os sons através de símbolos.

Os recursos utilizados foram:

- Quadro da sala;
- Projetor;
- Enunciado da tarefa.

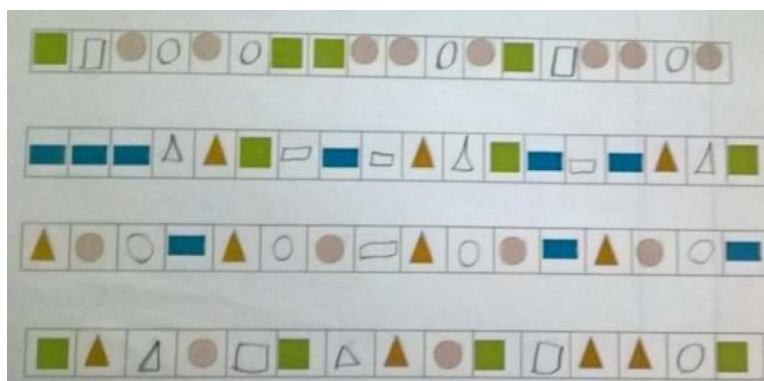


Figura 17 - Enunciado da Tarefa 13

Tarefa 14 – Sequências de natal

Com imagens de natal coloridas pelas crianças, as crianças construiriam sequências para decorar a escola. Esta decoração era feita em grupos de três ou quatro crianças.

Uma criança do grupo construía uma sequência, deixando posições da sequência por preencher. As restantes crianças do grupo iriam descobrir quais eram os elementos em falta, como está exemplificado na figura 18. Isto repetia-se para cada criança do grupo.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Construir sequências diferentes com os elementos disponíveis;
- Identificar elementos em falta, com vista à generalização.

Os recursos utilizados foram:

- Desenhos pintados (estrelas, bonecos de neve, sinos de natal, presentes, etc.).



Figura 18 - Descobrir os elementos em falta

As tarefas no Pré-escolar

As tarefas foram propostas por mim, sendo que tentei atender às necessidades e interesses das crianças, com base na observação. Na tabela 2 explico o nome de cada tarefa, bem como a calendarização correspondente. As tarefas decorreram ao longo de doze semanas, tendo havido alguns intervalos entre elas, por motivos de férias ou de outros compromissos.

Tabela 2 - Tarefas de Pré-escolar

Tarefa	Calendarização
Sequências de blocos lógicos	7/3/2018
Sequências de objetos	12/3/2018
Flor da murta	13/3/2018
Flor da murta – à descoberta do erro	15/3/2018 e 16/3/2018
<i>We Will Rock You</i>	20/3/2018
Ouvir e desvendar os ritmos	22/3/2018
Baile de duendes, princesas e gigantes	10/4/2018
Sapatos em falta	17/4/2018
<i>Symphonette</i> – ritmo <i>jazz</i>	10/5/2018
Cefeira	22/5/2018 e 23/5/2018
Fitas de cores	24/5/2018
Xilofone	28/5/2018

Segue-se uma descrição da intencionalidade das tarefas realizadas em contexto de educação pré-escolar. São apresentados para cada tarefa os objetivos e os recursos materiais

utilizados, bem como uma breve descrição de como foi a tarefa proposta às crianças e como estas reagiram.

É ainda notório que os objetivos das tarefas se basearam nos cinco aspetos a serem trabalhados no desenvolvimento do pensamento algébrico: 1) identificação de um padrão, sequência ou motivo; 2) representar os sons através de símbolos; 3) construir outro motivo com os elementos disponíveis; 4) dar continuidade a uma sequência/padrão; 5) encontrar elementos em falta ou fazer generalizações. Na maioria as tarefas englobaram mais do que um objetivo do pensamento algébrico.

Tarefa 1 – Sequências de blocos lógicos

Com a ajuda de blocos lógicos cada criança criou uma regularidade de figuras geométricas. Assim, cada uma criou um motivo com os objetos e desenhava-o, dando continuidade à sequência, repetindo o motivo, como representado na figura 19.

No fim cada criança disse a sua sequência em voz alta, exemplificado na figura 20.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Criar sequências com um número limitado de elementos;
- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão;
- Dar continuidade ao padrão.

Os recursos utilizados foram:

- Blocos lógicos;
- Canetas e lápis de cor;
- Folhas de papel.

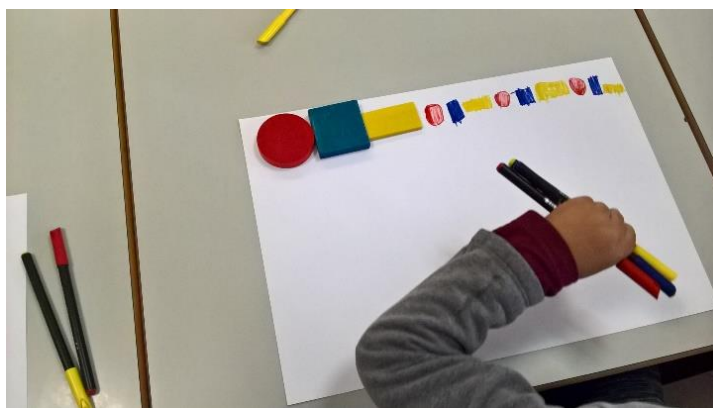


Figura 19 - Sequência de figuras geométricas

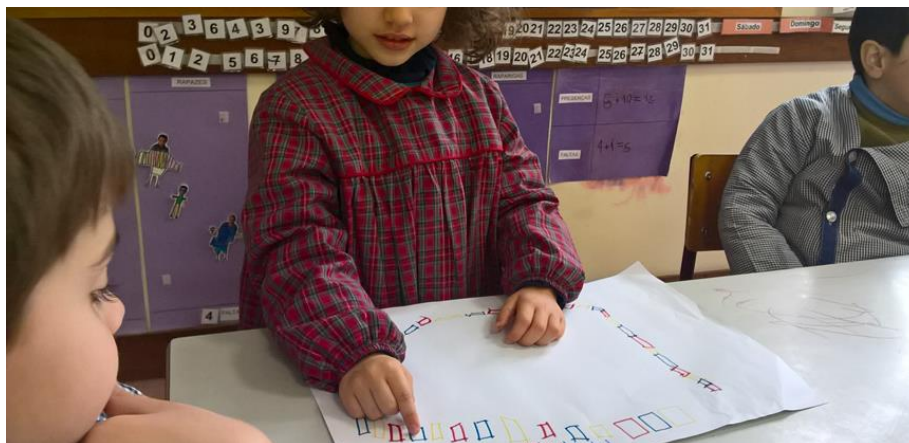


Figura 20 - Criança a "ler" a sequência que construiu

Tarefa 2 – Sequências de objetos

A tarefa foi realizada com todas as crianças, que iriam escolher dois, três ou quatro objetos que gostassem e com eles iriam formar uma sequência. Assim formaram um motivo, desenhando os objetos e deram continuidade à sequência.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Dar continuidade ao padrão.

Os recursos utilizados foram:

- Canetas e lápis de cor;
- Folhas de papel.

Tarefa 3 – Flor da murta

Ao tocar a música na guitarra e ao cantá-la, as crianças ouviram e reproduziram o ritmo da música com a ajuda de claves. Ou seja, esta tarefa serviu para verificar se as crianças reconheciam um padrão de sons e ritmos e se lhe davam continuidade.

Depois de identificarem o motivo representámo-lo através de símbolos que nos ajudaram a identificar os sons da música e a dar-lhe continuidade.

Esta foi a primeira tarefa no contexto de pré-escolar que relacionou o pensamento algébrico e a Música. Nesta tarefa partimos da música para o desenvolvimento do pensamento algébrico, auxiliando-nos a primeira no estudo do segundo.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Dar continuidade ao padrão;
- Representar a sequência de sons através de símbolos.

O recurso utilizado foi:

- Guitarra;
- Claves;
- Quadro da sala.

Tarefa 4 – Flor da murta – à descoberta do erro

Noutro dia, e dando seguimento à tarefa que foi descrita anteriormente, reproduzi na mesa o ritmo da música “flor da murta”. Propositadamente, durante esta fase reproduzi o ritmo de forma errada. O objetivo era que as crianças percebessem o erro e explicassem onde tinha errado e como seria a forma certa de reproduzir o ritmo. Assim perceberia se as crianças conheciam o motivo e a sequência. As crianças podiam explicar através da representação simbólica, comunicando ou exemplificando.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Dar continuidade ao padrão;
- Encontrar o erro — generalização;
- Desenvolver o sentido de símbolo.

Os recursos utilizados foram:

- Mesa;
- Quadro da sala;
- Giz.

Tarefa 5 – We Will Rock You

Primeiro as crianças ouviram a música “We will rock you” dos Queen e viram o vídeo, onde os músicos fazem movimentos expressivos e reproduzem sons ao ritmo da música. As crianças ouviram a música e identificando a sequência de sons que constitui o ritmo, reproduziram-na, imitando os músicos do vídeo.

Desta forma demonstravam que reconheciam o padrão musical, e que identificavam o ritmo da música. Representámos os sons do ritmo da música através de símbolos escolhidos pelo grupo e representados na figura 21.

Nesta tarefa partimos da Música para chegarmos à análise do seu ritmo, através do desenvolvimento do pensamento algébrico.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Dar continuidade ao padrão;
- Representar os sons através de símbolos.

Os recursos utilizados foram:

- Coluna;
- Computador.

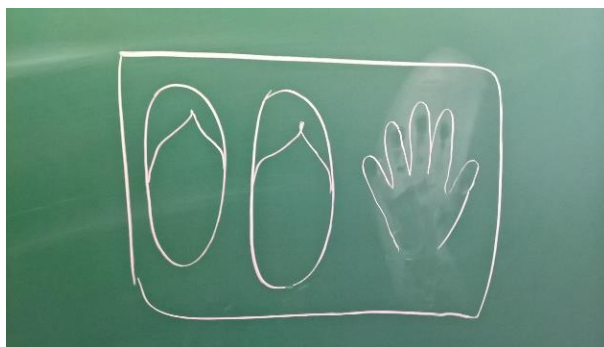


Figura 21 - Símbolos escolhidos para representar o ritmo da música

Tarefa 6 – Ouvir e desvendar os ritmos

No início da tarefa escolheram-se sons de partes do corpo e símbolos que os identificassem. Formaram-se três grupos ou equipas e cada equipa iria com os sons construir uma sequência, que iria posteriormente ser reproduzida através dos sons. As restantes crianças tinham

de descobrir como era a sequência e representá-la numa folha, com o auxílio dos símbolos, como o exemplo da figura 22.

Cada criança tinha então a hipótese de construir uma sequência com o grupo, reproduzi-la e identificar as sequências das restantes equipas. Ou seja, a tarefa tinha dois objetivos, construir uma sequência diferente, com um número limitado de elementos e identificar a sequência através da reprodução dos sons.

Nesta tarefa partimos da Música para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão;
- Dar continuidade ao padrão;
- Construir e identificar sequências de sons através de símbolos.

Os recursos utilizados foram:

- Folhas de papel;
- Canetas e lápis de cor;
- Quadro;
- Giz.

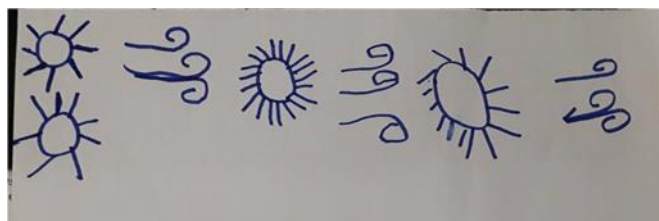


Figura 22 - Sequência feita por um grupo usando dois símbolos/sons

Tarefa 7 – Baile de duendes, princesas e gigantes

Nesta tarefa atribuímos a cada imagem de sapatos um som que a caracterizasse: a bota de gigante, o sapato de princesa e os sapatinhos de duendes, como exibidos na figura 23.

De seguida cada criança do grupo formou com estes elementos um motivo, que seria uma coreografia para as personagens dançarem. Escolhemos alguns motivos e reproduzimo-los, através de sons e de movimentos que as crianças atribuíram a cada personagem, como se também estes fossem símbolos. Demos assim continuidade aos motivos escolhidos.

Nesta tarefa começamos com o pensamento algébrico e a construção de sequências, para de seguida as reproduzirmos com sons e dançarmos com movimentos.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão;
- Dar continuidade ao padrão;
- Atribuir sons a símbolos previamente escolhidos.

Os recursos utilizados foram:

- Cartões com os sapatos das princesas, duendes e gigantes;
- Quadro da sala.

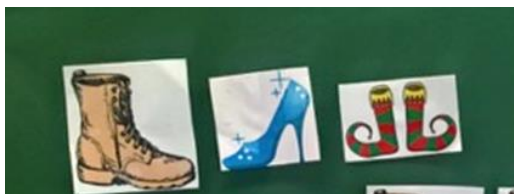


Figura 23 - Sapatos de gigante, princesa e duendes

Tarefa 8 – Sapatos em falta

Nesta tarefa as crianças teriam de descobrir quais os elementos em falta numa sequência. Havia uma criança que iria construir uma sequência, da qual retiraria elementos, e outra criança que iria descobrir quais eram os elementos em falta, como ilustrado na figura 24. Desta forma desenvolviam o aspeto do pensamento algébrico que consiste na generalização. No fim reproduzia-se a sequência através dos sons que correspondiam a cada imagem de sapato.

Também nesta tarefa partimos do pensamento algébrico para a Música, reproduzindo os sons depois de construirmos as sequências.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Criar sequências.
- Encontrar os termos em falta.

Os recursos utilizados foram:

- Cartões com os sapatos das princesas, duendes e gigantes.



Figura 24 - Descobrir sapatos em falta

Tarefa 9 – *Symphonette* – Ritmo jazz

Numa primeira fase as crianças ouviram a música “*Symphonette*”, do compositor de música jazz David Newman. As crianças identificaram a sequência de sons que constitui o ritmo da música e reproduziram-nos através de sons vocais.

Para cada som diferente cada criança atribuiu-lhe uma cor e representou a sequência através de peças de esponja de várias cores, como mostra a figura 25.

Esta tarefa foi desenvolvida a partir da música até à análise da sequência, de forma a desenvolver o pensamento algébrico.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Dar continuidade ao padrão;
- Representar a sequência de sons através de cores.

Os recursos utilizados foram:

- Coluna;
- Computador;
- Peças de esponja.

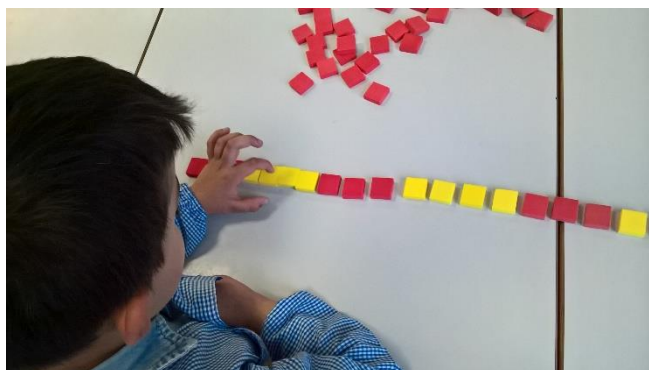


Figura 25 - Sequência de cores e sons

Tarefa 10 – Ceifeira

Para começar esta tarefa as crianças ouviram a música “ceifeira” da cantora Celina.

As crianças tinham de identificar a sequência que constitui o ritmo da música. De seguida esta sequência foi repetida pelas crianças, que a reproduziram através de sons de partes do corpo ou batendo as mãos na mesa, dando-lhe também continuidade.

Identificaram também os sons que estavam presentes no motivo dessa sequência e representámo-los com símbolos escolhidos pelas crianças.

Como na tarefa descrita anteriormente, o desenvolvimento do pensamento algébrico fez-se inicialmente através da Música.

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Identificar as sequências e o seu motivo;
- Dar continuidade ao padrão;
- Representar a sequência de sons através de símbolos.
- Desenvolver o sentido de símbolo.

Os recursos utilizados foram:

- Coluna;
- Computador.

Tarefa 11 – Fitas de cores

No início da tarefa pedi às crianças que escolhessem algumas cores, para que com elas pudessem construir o motivo de uma sequência. Quanto tivessem escolhido as cores iriam

Os objetivos da tarefa eram permitir às crianças:

- Conseguir trocar os elementos de uma sequência, de forma a construir outro padrão;
- Dar continuidade ao padrão;
- Representar os sons das garrafas através de cores.

Os recursos utilizados foram:

- Garrafas de vidro;
- Tintas;
- Objeto para tocar no xilofone, por exemplo colher.

Recolha e análise de dados

Este subcapítulo está dividido em duas partes: a recolha de dados e a análise de dados. Cada uma destas partes começaram com uma justificação sobre a importância da recolha e análise de dados, para de seguida explicar como foram feitos nesta investigação, e porque escolhi esses métodos. Irei também descrever o que achei importante recolher e como selecionei os dados para fazer as suas análises.

Recolha de dados

A técnica usada para a recolha de dados nesta investigação é principalmente a observação de como as crianças nos contextos encaram e resolvem as tarefas, bem como as suas produções, de forma a analisar o raciocínio durante a tarefa e a sua resolução. Desta forma poderei analisar e propor tarefas que continuem a promover o desenvolvimento do pensamento algébrico. Estes dados foram recolhidos durante a apresentação e resolução das tarefas às crianças, a turma e o grupo foram filmados e as conversas entre pequenos grupos, ou diálogos das crianças comigo, foram gravados em áudio para serem analisados mais tarde de forma fiável, sem corromper desta forma os dados. Bruner (1997) defende que a observação é um dos meios de investigação, além das entrevistas e análise documental. No que toca à observação, essa era feita posteriormente,

através das gravações, que me permitiram rever situações durante a resolução da tarefa. Desta forma também conseguia ter uma melhor perceção do que acontecera, pois no momento seria impossível captar tudo o que estava a acontecer, sem esse auxílio. Assim a minha observação foi participante, e o suporte de registo foram os vídeos, gravações áudio e fotografias, para preservar a realidade.

As tarefas foram realizadas em espaços que as crianças conhecem, pois desta forma sentir-se-iam à vontade. O tempo das tarefas era designado pela complexidade das mesmas, tentando não exceder o limite de tempo de concentração das crianças, para não tornar as tarefas algo aborrecido, maçador e que consequentemente retirasse o interesse das crianças pelas aprendizagens. Por isso tentei que as tarefas fossem objetivas, de forma a recolher as reações das crianças e os seus raciocínios e estratégias.

Os dados são analisados com base em gravações de vídeo e áudio, que permitiram registar os momentos em que as tarefas foram realizadas, bem como os diálogos e exposição de ideias. Assim os dados apresentados serão fiáveis, bem como as transcrições dos diálogos. Por isso as resoluções das tarefas e conclusões eram registadas em suporte de papel, nos enunciados ou em folhas/tiras de papel branco quando as tarefas eram realizadas de forma mais individual, ou fotografadas quando estas eram realizadas com toda a turma ou com todo o grupo, pois estas últimas eram normalmente feitas nos quadros das salas. Assim o registo foi feito durante a resolução dos enunciados ou fotografando os resultados quando estes eram feitos em grande grupo.

A recolha de dados nesta investigação é designada de qualitativa pois baseia-se na observação dos resultados das aprendizagens em desenvolvimento do pensamento algébrico dos diferentes aspetos, perante as tarefas propostas, como a estratégia utilizada para resolver a tarefa.

Análise de dados

Bogdan e Biklen (1991) definem a análise de dados como um processo que passa por todas as formas de recolha de dados, ou seja, é onde as filmagens, gravações, fotografias e observação direta — no caso desta investigação — se encontram, de forma a encontrar significados que deem conclusões à investigação, com base nos seus objetivos, como também referem Mendes, Brocardo e Oliveira (2016). Bogdan e Biklen (1991) ainda referem que a análise

procura respostas, que possam ser transmitidas e apresentadas ao público. Assim a análise dos dados recolhidos de uma investigação leva-nos a ao produto final.

Miles e Huberman (1994) fazem uma distinção entre a análise quantitativa e qualitativa. No caso desta a investigação, a análise é qualitativa, pois, como também defendem Mendes, Brocardo e Oliveira (2016), é uma análise de conteúdos, que visa significados para a investigação.

Desta forma torna-se evidente a importância da análise dos dados recolhidos, pois é através desta que se retiram conclusões e se desenvolvem teorias acerca de uma investigação.

Os dados recolhidos foram analisados durante a investigação, para que a investigação-ação fizesse sentido, e também porque assim consegui planificar tarefas que desenvolvessem o pensamento algébrico, e que estivessem de acordo com as aprendizagens adquiridas pelas crianças e alunos/alunas, para que estas pudessem evoluir. Este processo foi cíclico pois à medida que realizava as tarefas com as crianças e alunos/alunas, preparava tarefas que pudessem consolidar aprendizagens e tirar outras conclusões, assim como defende Bento (2012) este método. No entanto numa fase final e de conclusão desta investigação, a seleção de dados torna-se essencial. A análise de dados que sejam relevantes torna-se imperiosa e por isso os dados a analisar foram escolhidos com base na diferenciação dos resultados obtidos e nos diferentes objetivos de cada tarefa. Por sua vez os dados foram analisados com base nos quatro aspetos que devem ser trabalhados para promover o pensamento algébrico, segundo NCTM (2007), mais o quinto elemento acrescentado neste relatório: 1) identificação de padrões, sequências ou motivos, ou seja, através dos dados recolhidos tentei perceber se as crianças seriam capazes de encontrar uma sequência, identificá-la, bem como o motivo que se repetia e o padrão; 2) representar os sons através de símbolos, para que consigamos “mostrar” os sons; 3) criar novas regularidades, verifiquei se as crianças conseguiam, com um certo número de elementos, modificar e construir novos motivos, sequências ou padrões; 4) Ser capaz de dar continuidade a um padrão ou sequência, depois de identificá-los, dar-lhes seguimento, respeitando a regra da repetição; 5) e por fim se as crianças foram capazes de fazer generalizações, ou encontrar elementos ou termos em falta na sequência.

Assim a análise permitiu-me compreender o que as crianças desenvolviam acerca do pensamento algébrico, tirando conclusões que vão ao encontro dos objetivos da investigação.

Capítulo 4 – Resultados

Neste capítulo serão apresentadas as tarefas selecionadas para análise desta investigação. Estas serão descritas e analisadas de forma detalhada. Portanto, serão analisadas quatro tarefas realizadas com a turma de 1.º ciclo e quatro tarefas realizadas com o grupo de pré-escolar.

Durante a descrição das tarefas haverá alguns diálogos transcritos, onde “eu” representa as minhas falas, as crianças serão identificadas com a primeira letra do primeiro e último nome seguido da sua idade em anos e meses, e por fim a professora e a educadora são identificadas pelo nome próprio.

O capítulo começará pela descrição e síntese das tarefas de 1.º ciclo seguidas da descrição e síntese das tarefas de pré-escolar.

1.º Ciclo do Ensino Básico

Neste subcapítulo, dedicado ao contexto de 1.º ciclo do ensino básico, serão apresentadas quatro tarefas realizadas no âmbito desta investigação.

A escolha destas tarefas foi feita baseada na sua diversidade de objetivos e por refletirem as aprendizagens que as crianças foram realizando ao longo dos meses em que intervêm neste contexto. Todas estas tarefas relacionam o pensamento algébrico com a Música.

As tarefas que irão ser analisadas estão identificadas na tabela 3.

Tabela 3 - Tarefas de investigação em contexto de 1.º ciclo do ensino básico

Tarefa	Calendarização
Sons de partes do corpo	7/11/2017
Jogar com sons de partes do corpo	9/11/2017
“We Will Rock You”	29/11/2017
Michael Jackson no Brasil	6/12/2017

De seguida, cada uma destas tarefas irá ser descrita e analisada com vista às conclusões da presente investigação.

Tarefa: Sons de partes do corpo

Esta foi a primeira tarefa onde relacionamos o desenvolvimento do pensamento algébrico com a Música, utilizando sons produzidos por partes do nosso corpo. Antes de dar início à tarefa, organizei o espaço da sala, coloquei as cadeiras dos alunos e das alunas em círculo de forma a podermos ver a todos. Quando a turma entrou na sala, cada criança ocupou uma cadeira e então dê-mos início à tarefa. Primeiro expliquei que iríamos formar sequências com sons produzidos por partes do corpo (como palmas, estalido com os dedos, bater com os pés, etc.). Tínhamos então de escolher quais seriam esses sons.

As crianças começaram de imediato a dar sugestões de sons que conseguiam produzir com as partes do corpo e também sons do corpo, como o batimento do coração. Expliquei que teríamos de escolher sons que todos conseguíssemos ouvir. Entre as sugestões dadas fez-se uma votação, e assim selecionamos quatro sons do corpo: as palmas (uma palma), bater com os dois pés no chão (um de cada vez), fazer estalidos com os dedos (duas vezes) ou com a língua (pois existiam crianças que não conseguiam estalar os dedos) e bater com as mãos nas pernas (batendo uma vez nas pernas). Decidimos também entre todos como iríamos reproduzir os sons, ou seja, que iríamos bater as palmas uma única vez, ou que iríamos bater os dois pés no chão, um de cada vez, para que quando tivéssemos de reproduzir o som, o fizéssemos todos da mesma maneira.

Para que conseguíssemos representar os motivos que iríamos construir, propus que os alunos atribuíssem a cada som um símbolo. As crianças deram sugestões e à medida que iam fazendo votavam em qual seria o símbolo que representaria cada som. Os símbolos escolhidos foram uma cruz, um retângulo, uma estrela e um círculo, como mostra a figura 27, que representa os símbolos escolhidos e as suas correspondências com os sons.

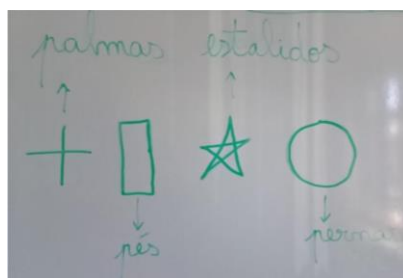


Figura 27 - Símbolos escolhidos para cada som do corpo

Escolhidos os sons e os símbolos que iríamos utilizar nesta tarefa, propus que formássemos um motivo com dois elementos, ou seja dois sons. Novamente, através de votações, escolhemos o primeiro som do nosso motivo, que seria bater com os pés no chão (retângulo) e o segundo som seria as palmas (cruz). Perguntei às crianças como podia representar este motivo e elas responderam que devia desenhar um retângulo e uma cruz. Pedi a uma das crianças para desenhar mais duas vezes o motivo, para criarmos uma sequência, e desta forma que lhe dessemos continuidade, como está representado nas figuras 28 e 29:

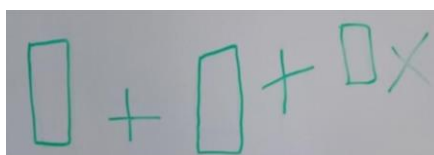


Figura 28 – Registo simbólico da primeira sequência de sons



Figura 29 - Aluno no quadro regista a continuidade à sequência

Pedi que tomassem muita atenção e reproduzi a sequência com os sons que correspondiam a cada símbolo. Algumas crianças começaram-me a acompanhar, produzindo também os sons e, de seguida, propus que cada criança reproduzisse uma vez o motivo. Como estávamos em círculo, cada um produziu com os sons das partes do corpo o motivo uma única vez para que o colega seguinte fizesse o mesmo, até voltarmos a quem tinha iniciado. Foi interessante ver como algumas crianças ajudavam os colegas, lembrando os sons e a sua ordem.

De seguida, com a mesma sequência, propus que desta vez cada um produzisse apenas um elemento da sequência. Assim o primeiro aluno reproduziria o primeiro elemento, o segundo aluno produziria o segundo elemento, etc., cumprindo a ordem da roda e até chegarmos à última criança da roda. Assim cada criança reproduziu um elemento da sequência, ou seja, cada criança

representou um elemento da sequência e “transformou-se” nesse elemento, percebendo que os elementos de uma sequência são iguais e repetições, mas que cada um tem a sua posição na sequência. Nesta parte da tarefa houve alguns enganos, mas os restantes colegas auxiliaram, ajudando que não sabia que som devia reproduzir. Fizeram isto repetindo o som, para que o colega seguinte fizesse o som seguinte ou em alguns casos, disseram qual era o som que o colega devia reproduzir.

Depois deste exercício voltamos a construir uma sequência, desta vez com três elementos (três sons), escolhendo os sons e as posições dos mesmos através de votações, tal como anteriormente. Escolheu-se então bater nas pernas, bater uma palma e bater com os pés e novamente uma criança foi ao quadro representar e dar continuidade à sequência, como mostra a figura 30:

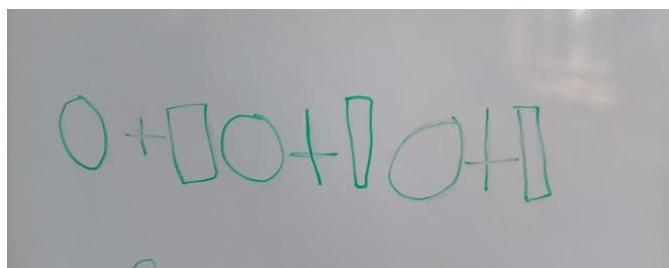


Figura 30 - Representação simbólica da segunda sequência

Reproduzimos a sequência através dos sons, da mesma forma que tínhamos feito anteriormente: primeiro cada criança reproduziu uma vez o motivo e em seguida cada uma reproduziu um som, respeitando a sequência.

De forma a cumprir a tarefa, algumas crianças olhavam para os símbolos que haviam desenhado no quadro ou olhavam para os colegas, para os acompanharem no ritmo.

Havia outras crianças que, para não se enganar, contavam previamente, de forma a saberem que som lhes iria calhar, por exemplo, apontavam para os colegas e sussurravam: pés, palmas, pés, palmas, até chegarem a elas próprias, reproduzindo o som que correspondia à sua posição.

Quando começámos a reproduzir os sons verificámos alguns enganos, que permitiram que as crianças notassem os erros. Quando estes enganos aconteciam havia sempre uma criança que comentava que o colega tinha errado e eu perguntava o que esse colega tinha feito de errado e que comprometia a regularidade.

A certo ponto decidi que cada criança faria um som, ou seja, cada uma reproduziria um elemento da sequência, o que permitiu que as crianças estivessem mais concentradas e que todas percebessem que a falta de um elemento causaria uma rotura na regularidade.

Em cada uma das produções das sequências, as crianças mostraram-se muito interessadas e críticas, detetando erros. Penso que no fim as crianças acabaram por ver a tarefa como um jogo de equipa, onde a equipa era a turma inteira e objetivo do jogo era não errar nem ignorar nenhum som.

Síntese: Nesta primeira tarefa, onde a Matemática e a Música foram interligadas, as crianças começaram por pensar em sons de partes do corpo humano, que posteriormente seriam usados para compor música, ou matematicamente falando, construir sequências, que iriam ser reproduzidas através desses sons.

Começámos por representar os sons através de símbolos, o que permitiu que as crianças criassem e construíssem sequências com um número limitado de elementos, assim como, de seguida, dessem continuidade a essas sequências, através da representação simbólica e reproduzindo-as. Ao reproduzirmos a sequência de várias formas, a tarefa possibilitou às crianças a perceção do conceito de termo e elementos de uma sequência, já que cada criança “assumiu” esses papéis.

Quando um colega se enganava os restantes detetavam a falha, o que demonstra que algumas percebiam que a falta de um elemento comprometia o ritmo em questão. Esta perceção mostra que as crianças compreendem a regularidade.

É de notar que todos temos capacidades mais desenvolvidas que outras e, nesta tarefa, isto pode ser observado, pois algumas crianças tiveram dificuldade na reprodução do ritmo, o que não prova que tenham dificuldades também no desenvolvimento do pensamento algébrico. Além disso é de valorizar estes casos, que por terem dificuldade em “acompanhar” o ritmo dos sons se mostraram igualmente atentas e interessadas na tarefa.

Tarefa: Jogar com sons de partes do corpo

No início da aula lembrei com a turma a tarefa anterior (sons de partes do corpo), os sons e os símbolos que os representavam, de forma a utilizá-los novamente. Por isso, no quadro, desenhando-os no quadro, lembrámos os símbolos escolhidos anteriormente, recordando os sons, a que para nós, cada um deles correspondia. Quando terminámos reproduzimos os sons várias vezes: eu apontava para um símbolo de forma aleatória e a turma produzia o som que lhe correspondia.

De seguida, expliquei que iríamos fazer um jogo de equipas, em que cada equipa iria descobrir a sequência que a outra criaria, através da escuta dos sons reproduzidos. Ou seja, uma equipa construía uma sequência com os sons que tínhamos escolhido na tarefa anterior, e a equipa

que ficava na sala teria de escutar os colegas a produzirem os sons, descobrir como estava estruturada a sequência e representá-la que havíamos escolhido também na tarefa anterior (sons de partes do corpo). Para isso cada equipa iria à vez para fora da sala para construir uma sequência com os sons que havíamos relembrado. Estas sequências eram escolhidas pelas alunas e alunos do grupo e eu iria intervir se fosse necessário, ajudando a escolher os sons, ou mediando a escolha. Os restantes colegas ficariam na sala com a professora cooperante a aguardar pelos colegas, para ouvirem por eles produzida. Expliquei também que cada criança iria ter uma folha em branco onde iria registar o grupo (grupo 1 ou grupo 2/ equipa 1 e equipa 2) e à frente o motivo da sequência que a equipa que escutava reproduzia, com base nos símbolos que representavam os sons.

Dividi então a turma em dois grupos, o primeiro saiu da sala e eu acompanhei-os. Começaram então a definir uma sequência, escolhendo a quantidade de elementos que o motivo teria e quais seriam esses elementos. Por vezes foi necessário ajudar as crianças e por isso questionava-os, como por exemplo: “o motivo vai ter quantos elementos?” e “quais vão ser os elementos e qual a ordem dos mesmos?”, e as crianças foram respondendo e construindo o motivo.

Quando as crianças decidiram como seria a sequência, treinámo-la várias vezes, reproduzindo os sons, para que quando produzissem a sequência na sala, para os restantes colegas, não fossem induzidos em erro, promovendo assim a correta representação do motivo.

Este, a primeira equipa definiu uma sequência cujo o motivo era estalidos (estrela), bater os pés (retângulo) e bater uma palma (cruz). Todas as crianças do grupo produziram os sons das partes do corpo, ou seja, cada uma delas produziu a sequência e todos os seus elementos. Na figura 31 podemos observar a primeira equipa a reproduzir a sequência que havia criado:



Figura 31 - Grupo 1 a reproduzir a sua sequência

Praticamente todos alunos do grupo 2 – o grupo que teria de descobrir a sequência desta vez – conseguiram descobrir a sequência e representá-la através dos símbolos. No exemplo mostrado na figura 32 temos um exemplo de uma sequência que foi representada corretamente através da simbologia escolhida:

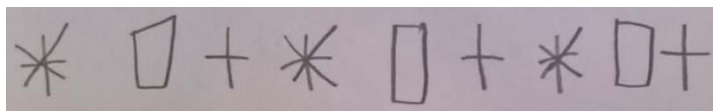


Figura 32 - Exemplo da sequência com símbolos, da MC (7:1)

Neste exemplo, a criança teve o cuidado de representar três vezes o motivo, de forma a terminar a sequência com o último elemento do motivo. No entanto houve duas crianças, neste grupo, que não representaram o motivo (ou a sequência) de forma correta.

Na figura 33 está representada a sequência feita pelo aluno DC (7:2):



Figura 33 - Sequência representada pelo DC (7:2)

Ou seja, esta criança trocou os elementos que estão nas posições dois e três do motivo, representando, assim, a o motivo como: estrela, cruz e retângulo, de forma incorreta. Também é de notar que não terminou a sequência, já que o último elemento da mesma não é o último elemento do motivo.

Em segundo lugar, a criança EE (6:11) (figura 34), também não representou o motivo (ou sequência) da forma pretendida.



Figura 34 - Motivo representado pelo aluno EE (6:11)

Esta criança trocou o símbolo que estaria na terceira posição, colocando o símbolo do círculo em vez do símbolo da cruz. Penso esta troca aconteceu por a criança não ter decorado os sons e os símbolos que lhe correspondiam, ou seja, como esta convenção foi realizada nestas duas

tarefas, este aspeto pode não ter ficado interiorizado para esta criança. Assim ao trocar os símbolos, a meu ver, não foi porque a criança não sabia qual era o motivo da sequência, mas sim porque não sabia o símbolo que correspondia ao terceiro som do motivo.

Há que salientar que estas crianças ainda não sabem ler, e apesar de eu ter repetido várias vezes quais eram os símbolos, a que som correspondiam e de os ter desenhado no quadro legendando-os, penso que é normal que as crianças os confundam.

Foi a vez do grupo 2 realizar a sua sequência também o acompanhei para fora da sala e auxiliiei-o da mesma forma que tinha feito com o grupo anterior. A sequência que definiram tinha como motivo: bater nas pernas (círculo), estalido (estrela) e bater nas pernas (círculo). Quando, em conjunto definimos a sequência propus que colocássemos dois elementos iguais no motivo, pois quando existem motivos deste tipo, as crianças mostram algumas dificuldades. Então, pensei acrescentar este desafio para perceber se estas dificuldades também se mantinham ou alteravam quando relacionamos a Música e as sequências.

O grupo 2 reproduziu então a sequência, para que os colegas a pudessem descobrir, como apresentado na figura 35.



Figura 35 - Grupo 2 a reproduzir a sequência

No entanto não estava à espera que apenas uma criança acertasse no motivo, representado na figura 36.

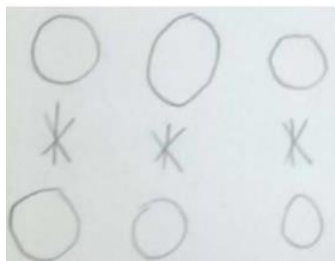


Figura 36 - Sequência representada de forma icónica pela aluna TT (6:9)

Nesta tarefa quase todas as crianças representaram o motivo horizontalmente, à exceção de uma aluna, que organizou os motivos da sequência na vertical, dando continuidade à mesma na horizontal. Achei esta representação interessante, pois a criança representa o motivo de uma forma diferente daquela que estamos habituados a fazer.

A aluna, apesar de representar o motivo de uma forma peculiar, que nunca usamos nas aulas, fê-lo de forma correta, identificando cada som e colocando-o na posição correta quando apresenta a sequência através dos símbolos.

As restantes crianças representaram a sequência da seguinte forma, como representado na figura 37:

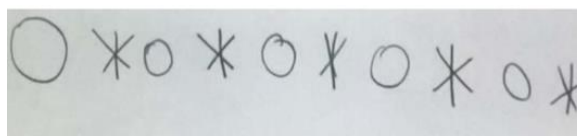


Figura 37 – Exemplo de sequência apresentada pelas restantes crianças

Ou seja, o resto das crianças deste grupo não compreendeu que o motivo era composto por três elementos, em que o primeiro elemento era igual ao terceiro.

Síntese: As crianças, ao serem divididas por grupos tiveram a oportunidade de, por um lado, criar sequências com um número limitado de elementos, de forma perceberem que se podem construir sequências diferentes, dada esta regra, e também puderam dar continuidade aos motivos escolhidos, através dos sons de partes do corpo e criando uma sequência. Por outro lado, tiveram hipótese de identificar uma sequência, usando exclusivamente o sentido de audição.

Na criação das sequências senti que nenhum dos dois grupos teve dificuldade, tendo sim mais dificuldade em reproduzir a sequência de forma coordenada.

Ao ouvirem a sequência de sons reproduzida pelos colegas, notou-se uma dificuldade de compreensão da segunda sequência, pois as crianças não identificaram três sons no motivo, mas sim apenas dois, à exceção da TT (6:9).

Também a memorização dos símbolos e dos sons que representavam foi uma dificuldade para algumas crianças, como no caso representado na figura 8. Assim como existiram crianças que não identificaram a ordem dos sons, da forma como os colegas reproduziam a sequência, o que penso que pode, neste caso, ser por dificuldade na sua identificação.

As crianças concentraram a sua atenção para ouvir os sons com clareza. Muitas crianças começavam a imitar os sons que os colegas faziam, de forma a envolverem-se na sequência, o que penso que, para muitas crianças, facilitou a perceção dos sons.

Tarefa: We Will Rock You

Novamente para relacionar as sequências com Música, escolhi usar nesta tarefa o vídeo da música dos *Queen*, “We will rock you”. Neste vídeo é possível ouvir uma sequência de sons, além de que podemos observar os músicos dos *Queen* a fazerem movimentos repetitivos, ao ritmo dos sons, o que torna a sequência ainda mais evidente. Para além desta relação, ainda conversei com as crianças sobre o grupo musical, a época em que este estava na voga, e sobre o *Rock*, dando assim, também, a conhecer diversos tipos musicais.

Preparei então o visionamento através do projetor e do quadro, e coloquei o vídeo. As crianças estavam sentadas e assim que a música iniciou, começaram a bater as palmas, bater os pés ou bater em algum objeto ao mesmo ritmo. Então decidi que seria mais interessante se as crianças estivessem levantadas e se pudessem movimentar livremente e propus que o fizessem. Quando se levantaram começaram a imitar os músicos, fazendo exatamente os mesmos movimentos que eles faziam.

De seguida coloquei outra vez o vídeo da música, para que as crianças a acompanhassem com sons e o ritmo do início ao fim, como mostra a figura 38.



Figura 38 - Turma a ouvir a música dos Queen

Verifiquei que as crianças denotavam bastante facilidade e entusiasmo, pois começaram a disfrutar do momento, dançando e cantando, mas sempre a reproduzirem o ritmo com sons do corpo. Quando a música terminou propus que fizessem os sons sozinhos, sem auxílio da música

nem do vídeo. A maioria das crianças mostraram-se capazes de realizar o que lhes pedia, e as crianças que tiveram mais dificuldade observavam os colegas atentamente e acompanhavam os movimentos e a reprodução dos sons.

Então perguntei às crianças:

Eu: O que ouvimos faz-vos lembrar alguma coisa?

EE (6:12): Parecia uma sequência!

BP (6:10): Pois era! Era assim! (começou a produzir os sons ao ritmo da música e os colegas acompanharam-no)

Seguindo o raciocínio das crianças pedi que me indicassem o motivo da sequência que referiam. Elas começaram de imediato a reproduzir a sequência de sons e eu insisti em que me dissessem apenas o motivo:

Eu: Sim, essa é a sequência. Mas eu quero que me digam qual é o motivo, aquele pedacinho que se repete.

TT (6:9): É assim Sofia! (bateu duas vezes com os pés no chão e em seguida bateu uma palma)

Eu: Todos concordam?

Turma: Sim!

TT (6:9): Oh Sofia é que eu já tinha ouvido esta música com o meu pai.

Sugeri que representássemos este motivo e sequência. Por isso perguntei quantos sons diferentes é que tinha o motivo, ao que as crianças responderam de imediato, que eram três sons e que estes eram bater duas vezes com os pés e bater uma palma. Mostrei-lhes duas escolhas que havia feito anteriormente, durante a planificação da tarefa: uma bota para representar o som de bater com o pé, e a ilustração de mãos a bater palmas para representar o som de bater uma palma. Concluímos que, através dos símbolos, o motivo seria: bota, bota, mãos.

Representei este motivo, com a ajuda das crianças, através do *word*, numa linha com várias colunas, tal como na figura 39. Fui perguntando e lembrando a posição em que os símbolos deviam ficar para representar a sequência.



Figura 39 - Linha onde foi representado o motivo

De seguida, demos continuidade à sequência, representando mais uma vez o motivo. Perguntei às crianças qual seria o elemento que iria ficar a seguir às palmas (na posição três), ao que imediatamente responderam que seria uma bota (na posição quatro) e assim sucessivamente até completar o segundo termo da sequência. Nesta fase as crianças tiveram bastante facilidade.

então de perceber qual era o motivo. Alguns grupos tentaram resolver por tentativa erro, ou seja, colocavam os símbolos em diversas posições da sequência e repetiam o motivo – que haviam definido – de forma a verificarem se a sequência ficaria, desta forma, correta.

Vendo as dificuldades da tarefa resolvi dar algumas dicas. Expliquei que teriam de observar bem toda a linha, dando o exemplo da primeira linha – sequência – perguntei às crianças quais eram os símbolos que estavam antes e depois da bota:

BP (6:10): Há uma mão antes e outra depois!

Eu: exatamente! E ao pé das mãos o que há?

BP (6:10): Estão ali duas mãos ao pé uma da outra. (apontando para o quadro, para indicar os elementos nas posições nove e dez)

Eu: será que nos dá alguma pista sobre que símbolo fica aqui? (apontei para a posição quatro)

EE (6:12): Ah! Já percebi!

MM (6:12): eu também Sofia...

A partir desta explicação as crianças conseguiram completar alguns espaços em branco e as sequências. Alguns grupos assinalaram o motivo, como o exemplo da figura 42:



Figura 42 - Resolução da MS (6:12) e DC (7:2)

Algumas crianças usaram uma estratégia que eu tinha proposto na tarefa “a que sabe a lua?”. “Dar saltinhos” foi como as crianças lhe chamaram e podemos observar essa estratégia na última sequência da figura 16. Para usar esta estratégia temos de saber quantos elementos tem o motivo, no caso da última sequência da figura anterior temos cinco elementos no motivo. As crianças contavam então cinco “saltos” para descobrir qual era o elemento em falta. Por exemplo, imaginemos que as crianças queriam saber qual o elemento da posição quatro (que estava em branco), então com a ajuda de um lápis desenhavam cinco – número dos elementos do motivo - linhas curvas, em que as extremidades de cada curvatura passavam por cada posição, partindo do espaço em branco. Contavam então cinco “saltinhos”, quando chegavam ao elemento da

sequência que estava cinco posições à frente do espaço em branco - que neste caso será o elemento da posição nove -, concluíam que aquele elemento que teria de ficar na posição quatro.

Para cada sequência as crianças ainda confirmavam, no fim da resolução, se estava tudo correto, dizendo o motivo várias vezes e acompanhando a sequência e os símbolos com o dedo.

Síntese: Nesta tarefa as crianças identificaram a sequência e o seu motivo, imitando os sons que ouviam na música, dando-lhe assim continuidade, através da representação dos sons através de símbolos. Também puderam descobrir os termos em falta, que é uma forma de trabalhar e raciocinar sobre os elementos que estão mais à frente numa sequência, para mais tarde, puderem generalizar.

De início todas as crianças começaram a imitar os sons que os músicos faziam no vídeo, depois, quando pedi que me explicassem como era a sequência, souberam identificá-la e dar-lhe continuidade.

Alguns grupos começaram por tentar resolver a tarefa por tentativa erro, colocando os símbolos, de forma aleatória nos espaços em branco, verificando se a sequência ficaria correta. Outras crianças observavam as sequências e completavam-nas, contando a quantidade que correspondia ao número de elementos do motivo, para completarem os espaços em falta. Estas iam contando o número de elementos do motivo, para começarem a contar a partir de uma casa em branco o número de elementos, ou para a esquerda ou para a direita, para desta forma descobrirem qual seria o elemento que ficaria naquele lugar, como foi o caso do grupo que completou o enunciado da figura anterior.

No entanto todas as crianças tiveram alguma dificuldade, especialmente na última sequência, pois tinha cinco elementos, o que raramente aparecia nas tarefas deste tipo.

Tarefa: Michael Jackson no Brasil

Esta tarefa tem uma estrutura idêntica à anterior, por isso foi também utilizada uma música para lhe dar início. A música foi escolhida por um aluno da turma, que, depois da tarefa apresentada anteriormente nesta investigação, “we will rock you” veio ter comigo e perguntou-me:

MS (7:2): conheces aquela música do Michael Jackson que é no Brasil?

Eu: não... qual é?

MS (7:2): é que essa música é fixe! É assim como esta dos Queen! (começou a cantarolá-la)

Por aquilo que a criança me mostrava a música parecia ter o ritmo que precisava para poder trabalhar sequências musicais com a turma. Quando cheguei a casa fui procurar a tal música. É a música “They don't care about us” do cantor Michael Jackson e, tal como o aluno me havia dito, esta música “é como a dos Queen”, no sentido em que o seu ritmo também é repetitivo, o que não acontece em todas as músicas, pois em algumas existem variações. A música era ideal para o trabalho que queria fazer com as crianças, não só pelo ritmo, mas também pelo vídeo que mostra várias pessoas a tocar em bombos e a fazerem movimentos que também eles eram repetitivos.

É de salientar mais uma vez que a escolha da música foi feita por uma criança, que ao ouvir a música dos Queen e de perceber que o seu ritmo era uma sequência de sons, se lembrou de outra música que já tinha ouvido cujo o ritmo também é uma sequência. Isto mostrou-me que este aluno já conseguia reconhecer padrões musicais e que a tarefa anterior o pode ter despertado para este aspeto, fazendo-o lembrar de uma música.

Então no dia em que realizamos a tarefa, comecei por colocar a música e o vídeo “They don't care about us”, de Michael Jackson, com o recurso ao projetor. De imediato o MS (7:2) reconheceu a música, dizendo, com uma expressão de orgulho e felicidade, que tinha sido ele a escolhê-la.

Pedi então às crianças que ouvissem e observassem com atenção, para a seguir conversarmos sobre o vídeo e a música. Quando acabámos de ver o vídeo a primeira vez algumas crianças já tinham o braço levantado e disseram que a música tinha uma sequência. Reproduziram a sequência através de sons de partes do corpo ou utilizando objetos. Pedi que produzissem o ritmo à vez, para o percebermos melhor, uma vez que quando produziram o ritmo todos ao mesmo tempo tornou-se confuso. Algumas crianças que usaram as palmas e o bater dos pés para reproduzir a sequência acabaram por fazê-lo ao ritmo da música dos *Queen*.

Percebi que os sons da música eram muito rápidos para serem reproduzidos com sons de partes do corpo ou de objetos como as crianças estavam a fazer inicialmente, por isso pedi para fazerem o ritmo através de sons vocais, como se estivessem a cantar. Desta forma as crianças já foram capazes de reproduzir o ritmo corretamente. Concluímos que o motivo da sequência de sons era composto por quatro sons rápidos e dois sons lentos.

Projetei no quadro uma linha com várias colunas por preencher, algumas imagens de triângulos e círculos. A linha tinha já duas figuras geométricas um círculo na primeira posição e um triângulo na posição seis, como mostra a figura 43:



Figura 43 - Turma a observar a linha com as duas figuras geométricas

Disse à turma que já tinha escolhido aqueles símbolos para representar os sons. Então o círculo representava um som rápido e o triângulo representava um som lento. Propus então que completássemos o motivo da sequência de acordo com os símbolos e com o ritmo da música que tínhamos acabado de ouvir. As crianças tiveram muita facilidade em cumprir o que fora pedido e fui colocando os símbolos nos espaços indicados por elas.

De seguida aponte para a posição oito e perguntei à turma qual era o símbolo que ficaria naquela posição, segundo a sequência. As crianças recordaram-se dos “saltos” e, apontando para o quadro, fizeram gestos de meio círculo e contando seis vezes para o lado esquerdo, afirmaram que o símbolo que estaria naquela posição seria um círculo. Creio que é importante as crianças conhecerem várias estratégias de resolução e utilizarem a que compreendem melhor. Fiz este exercício várias vezes, com várias posições da sequência, de modo a que as crianças interiorizassem o que lhes era pedido. Para confirmar repetíamos o motivo, apontando para cada posição, na ordem da sequência.

Assim como na tarefa anterior, depois desta fase, entreguei um enunciado, como está representado na figura seguinte, e expliquei às crianças que teriam, assim como na tarefa “we will rock you”, completar os espaços em branco. Fariam este trabalho a pares, diferentes dos da tarefa anterior, e iriam desenhar os símbolos em falta.

Durante a resolução da tarefa conversei com os vários grupos de forma a perceber como estavam a pensar e que estratégias estavam a utilizar. Percebi então que as crianças já haviam criado os seus próprios métodos para resolver uma tarefa deste tipo. Os grupos usavam várias estratégias, baseando-se nas que já tinham sido apresentadas e muitos confirmavam a sua resolução, repetindo o motivo à medida que observavam e acompanhavam sequência. As crianças mostraram facilidade a preencher os espaços e surgiram menos dúvidas, mesmo em sequências com mais elementos no motivo.

Quando analisei as resoluções verifiquei que mais de metade da turma preencheu todas as sequências corretamente, como é o caso do exemplo da figura 44:

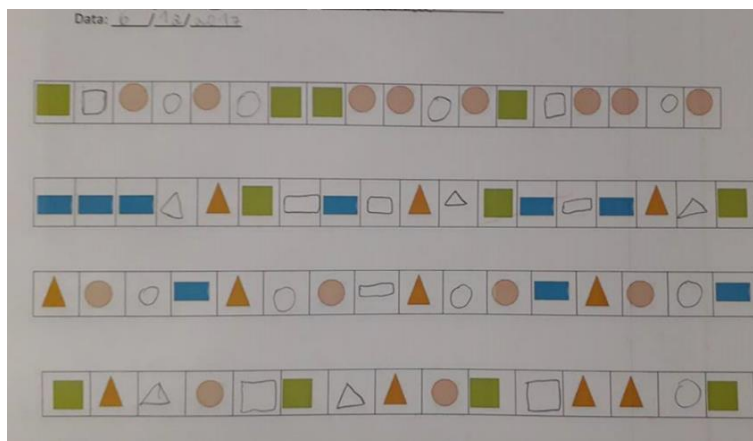


Figura 44 - Exemplo de resolução da tarefa

No entanto algumas crianças completaram de forma incorreta certas sequências. Nas figuras seguintes podemos observar duas resoluções incorretas, nas figuras 45 e 46:

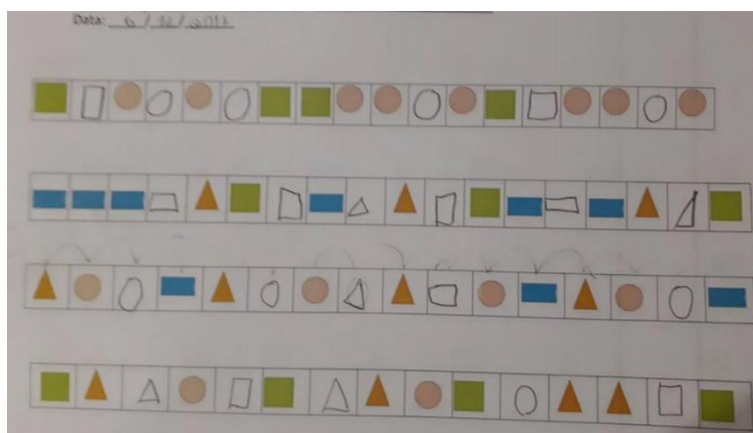


Figura 45 - Resolução incorreta da segunda sequência

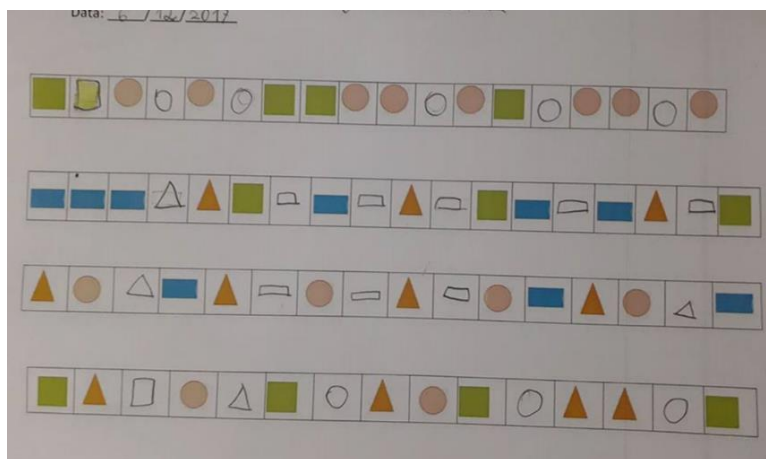


Figura 46 - Resolução incorreta da quarta sequência

Cometeram mais erros na segunda e na quarta sequência, que, como podemos ver na figura anterior, têm motivos mais extensos e com mais elementos diferentes. A primeira sequência tem cinco elementos, assim como a quarta, no entanto é de notar que enquanto a primeira tem apenas dois símbolos diferentes, a quarta tem três símbolos diferentes.

Síntese: Assim como na tarefa anterior as crianças identificaram a sequência e o seu motivo, imitando os sons que ouviam na música, fazendo-lhes corresponder de seguida símbolos. Descobriram os termos em falta, de forma a trabalhar e raciocinar sobre os elementos que estão mais à frente numa sequência, para mais tarde, puder generalizar.

A música usada nesta tarefa foi escolhida por um aluno, que conseguiu identificar ou aperceber-se que uma música que tinha ouvido anteriormente, era composta por um ritmo com repetição de sons.

As crianças usaram, nesta tarefa, as estratégias que foram explicadas na tarefa anterior. Isso demonstrou-me que compreenderam e conseguiram aplicar nesta tarefa o que tinham aprendido na anterior. Desta vez não sentiram dificuldade, nem quando a sequência tinha mais do que três elementos.

As crianças foram desenhando as figuras geométricas nos locais em branco, de forma a completar a sequência.

Mais uma vez ficou comprovado que as crianças têm mais dificuldade em manipular e completar sequências, quando o motivo destas tem um maior número de elementos, e esses são diferentes.

Pré-escolar

Neste subcapítulo vão ser apresentadas quatro tarefas realizadas no âmbito desta investigação, no contexto de pré-escolar.

A escolha destas tarefas foi feita com base na sua diversidade de objetivos e por refletirem as aprendizagens que as crianças foram realizando ao longo dos meses em que intervêm neste contexto. Todas estas tarefas relacionam o pensamento algébrico com a Música.

As tarefas que irão ser analisadas estão identificadas na tabela 4:

Tabela 4 - Tarefas de investigação em contexto de pré-escolar

Tarefa	Calendarização
Flor da murta	13/3/2018
Baile de duendes, princesas e gigantes	10/4/2018
Sapatos em falta	17/4/2018
<i>Symphonette</i> – ritmo jazz	10/5/2018

De seguida, cada uma destas tarefas irá ser descrita e analisada com vista às conclusões da presente investigação.

Tarefa: Flor da murta

Durante o tempo dedicado à Música, segundo a planificação semanal da sala deste grupo de pré-escolar, voltámos a ouvir e cantar a música “flor da murta”. Esta música já tinha sido apresentada às crianças, pois anteriormente eu tinha a letra da música e já a havíamos cantado com a ajuda da guitarra. A “flor da murta” é uma música com um ritmo repetitivo, assim como a ordem dos acordes que a compõem.

Para começar então a tarefa toquei os acordes da música com a minha guitarra, de forma a lembrá-la, e cantámos todos juntos. Quando toco, existe uma ordem de acordes, uma sequência, com um motivo de quatro acordes. Antes de começarmos a cantar eu toco duas vezes este conjunto de quatro acordes, matematicamente falando: toco duas vezes o motivo antes de começarmos a cantar a letra da música.

O AP (6:4) é um menino que desde o primeiro dia que levei a guitarra para o contexto se interessou em aprender e observava a guitarra, muito atentamente, enquanto eu tocava. Neste dia não foi exceção, ele, como sempre, era o mais atento aos acordes e ao ritmo que eu reproduzia na guitarra e nesta música. Estava eu a tocar guitarra, quase a terminar o segundo motivo da sequência, e o AP (6:4) a olhar fixamente para a minha mão (neste caso a esquerda, com a qual

construo os acordes no braço da guitarra) quando dou início ao terceiro motivo da sequência de acordes – quando começamos a cantar – e ele imediatamente, antes de qualquer outra criança e sem aviso da minha parte, começa a cantar, cheio de confiança e sem voltar a olhar para a minha mão esquerda.

Neste momento percebi que o AP (6:4) foi capaz de identificar a sequência, perceber qual o seu motivo e até foi capaz de dar um significado à sequência de acordes. É de notar ainda que ele identificou uma sequência que não era o ritmo que tínhamos falado e identificado anteriormente, pois a que ele identificou era uma sequência dos acordes que eu tocava na guitarra e o ritmo da música é constituído por sons e quantidade de elementos diferentes. O ritmo da música ou o motivo da sequência que constitui o ritmo, é então formado, por três sons lentos e dois sons rápidos – como lhes designamos mais à frente, na tarefa.

Após cantarmos a música, entreguei a cada criança, duas claves – instrumentos de percussão, feitos de madeira – para que pudessemos todos reproduzir o ritmo da música com a ajuda desse instrumento. Pedi-lhes que cantassem a música, enquanto sozinha, eu reproduzia o ritmo com as claves.

SC (6:3): Parece uma sequência!

Esta criança interveio assim que reproduzi o motivo que constituía a sequência do ritmo três ou quatro vezes. As restantes crianças assentiam, concordando com a SC (6:3). Dei continuidade ao ritmo mais algumas vezes e parei, perguntando às como era então a sequência. As crianças do grupo pegaram nas claves e começaram de imediato a reproduzir a sequência.

Algumas crianças tiveram dificuldade em reproduzir o ritmo, então observavam os colegas, tentando acompanhar. No entanto de uma forma geral todos conseguiram reproduzir o ritmo e perceber que o seu motivo era constituído por três sons lentos, seguidos de dois sons rápidos.

De seguida propus que metade do grupo tocasse o ritmo com as claves, e a outra metade cantasse a música. Eu iria acompanhar o grupo com a guitarra. Depois de produzirmos a música, as metades do grupo trocaram de papel e a metade que havia cantado iria tocar claves, e a metade que tinha tocado claves iria agora cantar.

As crianças, apesar de alguns enganos conseguiram cumprir o que lhes pedi, dando continuidade à sequência, o que me prova que estavam atentos à sequência e que a tinha muito presente, pois conseguiam, através da observação dos outros colegas, acompanhar o ritmo.

Oralmente concluímos que o motivo da sequência era composto com três sons mais lentos e dois sons mais rápidos, reproduzindo-os de seguida com os instrumentos de percussão. No entanto atribuímos a cada som um símbolo. As crianças deram opiniões e no fim, através de

votações, concordamos que o som lento ia ser representado por uma flor e o som rápido por quadrados e desenhei o motivo no quadro, com as indicações que as crianças davam.

A educadora interveio e propôs que mudássemos os sons lentos e rápidos, modificando o motivo e desenhando-o no quadro, como se pode observar na figura 47, e as crianças reproduziram o novo motivo, com dois sons rápidos seguidos de três sons lentos.

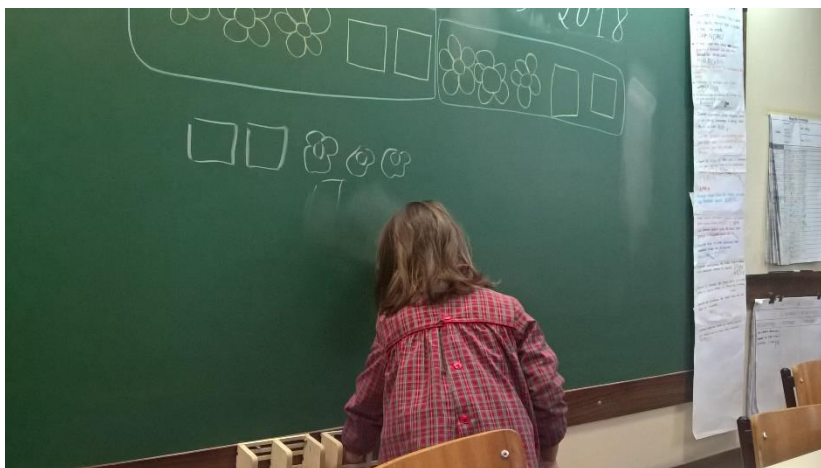


Figura 47 - FC (4:2) a observar, modificar e desenhar os símbolos do motivo

Como podemos observar na figura 47, uma criança, na hora destinada ao recreio, preferiu ficar na sala, onde começou a desenhar os símbolos, enquanto cantarolava. No entanto ela desenhava e apagava sem que desse continuidade ao motivo, nem à sequência, como tal não compreendi se era esse o objetivo dela ou se estava a brincar com os símbolos. Não a questioneei, pois, a educadora pediu para não interferir nem forçar objetivos.

Síntese: Esta tarefa permitiu que as crianças identificassem a sequência da música. Desta forma as crianças desenvolveram um dos aspetos do desenvolvimento do pensamento algébrico. Mas também conseguiram dar continuidade à sequência de sons do ritmo da música, assim como representar os sons através de símbolos.

No caso do AP (6:4), este foi capaz de identificar uma sequência que eu nem tinha planificado para esta tarefa e por isso fê-lo de forma autónoma, e sem incentivo da minha parte. Pelo seu interesse prévio pela guitarra, ele percebeu que os acordes que eu tocava se repetiam, o que lhe permitiu começar a cantar na altura certa, o que mostrou que reconhecer uma sequência e o seu motivo tem um efeito prático.

As crianças conseguiram compreender o motivo da sequência e através da observação dos colegas, e dando continuidade à sequência, percebi que elas ficaram com a sequência bem definida mentalmente.

Algumas crianças tiveram dificuldade em acompanhar o ritmo da música, por isso observavam os colegas e imitavam os seus movimentos.

Achei aliciante o facto da FC (4:2) ter-se interessado pelo motivo que havíamos representado. Mesmo que ela estivesse “apenas” a brincar com os símbolos, achei a atitude dela reveladora e de interesse, já que costumava ser uma criança que não se interessava pelas tarefas em grupo. Esta tarefa pode ter despertado o seu interesse, talvez pelos símbolos escolhidos para representar os sons ou simplesmente por ter gostado da música.

Tarefa: Baile de duendes, princesas e gigantes

Esta tarefa, assim como a anterior, também foi realizada no momento destinado à música. Comecei por mostrar às crianças desenhos de sapatos, e expliquei que cada um correspondia a um som, ou seja, que cada um deles *reproduzia* um som diferente. Tinha três sapatos diferentes: bota de gigante, um sapato de princesa e uns sapatos de duendes, como estão representados na próxima figura.

Primeiro mostrei a imagem do sapato de princesa e exemplificando, tocando com o pé no chão, com um gesto delicado, disse que aquela princesa, quando dava um passo, o seu sapato fazia o som “Plim”. Musicalmente falando, o som deste sapato tinha um tempo, que em simbologia de música corresponde a uma semínima.

De seguida mostrei a imagem que correspondia à bota de gigante. Fazendo gestos e andando com passos largos e vagarosos, disse que os gigantes eram muito pesados e que quando andavam faziam um som forte e demorado: “Pum!” disse eu com uma voz forte. Este som era mais grave e correspondia a dois tempos musicais, ao símbolo musical: mínima.

Por fim mostrei a imagem que representava os sapatos de duendes, neste caso eram dois sapatos iguais. Assim que mostrei as crianças disseram que eram “sapatinhos de duendes” e o DC (5:10), levantando-se da cadeira, interveio:

DC (5:10): Já sei! O som desses sapatos é: “tic-tic”. (dando passos curtos e fazendo o som a cada passo que dava)

Era este o som que eu tinha escolhido quando planifiquei a tarefa. Este som era formado por dois meios-tons, representados na música por colcheias, neste caso duas colcheias. Sem dizer mais nada concordei com o DC (5:10) e passamos à fase seguinte da tarefa.

Pedi às crianças para se levantarem e propus que repetíssemos os sons que correspondiam a cada sapato, a cada símbolo. Fizemos este exercício para os três símbolos dos sapatos e sem que

eu dissesse nada, as crianças começaram também a associar a cada som um movimento, talvez porque ao dizer qual era o som para cada sapato também eu o tenha feito, de forma inconsciente.

Depois de circularmos à volta das mesas, reproduzindo cada um dos sons e fazendo os movimentos que lhes correspondiam, coloquei no quadro, de forma aleatória uma imagem de cada sapato, de forma a construir um motivo: sapato de princesa (“plim”), bota de gigante (“pum!”) e sapatinhos de duendes (“tic-tic”).

Contei uma pequena história sobre um baile onde iam princesas, gigantes e duendes, e referi que o que estava no quadro era uma coreografia de uma dança que as personagens iam fazer no baile. Propus que me dissessem como continuaria a dança. Ao início as crianças começaram por dizer apenas: “sapato de princesa” / “princesa”, “bota de gigante” / “gigante” ou “sapatinhos de duende” / “duendes”, várias vezes repetidas, dando continuidade à coreografia (sequência). No entanto o meu objetivo era que elas reproduzissem os sons dos sapatos e por isso comecei a cantar os sons à medida que as crianças diziam o nome do símbolo. Progressivamente as crianças começaram a fazer o mesmo.

Reproduzimos também esta sequência, circulando à volta da mesa e fazendo também os movimentos que lhes havíamos atribuído a cada um deles.

Percebendo que as crianças tinham compreendido o objetivo dos símbolos e a que som correspondia cada um, sugeri às crianças que cada uma coreografasse agora uma dança, para as personagens dançarem no baile. Coloquei no centro da mesa vários cartões com os desenhos de cada sapato e as crianças foram retirando para formarem o motivo da sequência.

No entanto quando pedi para “coreografarem” uma dança, houve duas crianças que apenas escolheram princesas. Retiraram dois cartões dos sapatos de princesa. Perguntei-lhes:

Eu: não querem escolher outra personagem? Não queres o gigante?

FC (4:2): não! Só quero as princesas!

Eu: mas FC (4:2) assim só as princesas é que dançam e a dança fica: plim plim plim... não queres juntar mais nada?

FC (4:2): não. Só princesas!

Eu: e tu LS (5:3) não queres? (ela acenou que não com a cabeça)

A LS (5:3) é uma menina que costuma faltar muito à escola e por isso não está a acompanhar o grupo e os assuntos que são falados na sala.

Eu: mas olha LS (5:3) assim só temos princesas, não queres juntar ninguém à coreografia? (voltou a acenar negativamente)

Já a MB (6:4) muito rapidamente construiu um motivo e a sequência, para logo de seguida baralhar as imagens e construir um motivo diferente do primeiro, apesar de ser com os mesmos

elementos e dando-lhe também continuidade, repetindo-o mais duas os três vezes. Ela realizou este processo espontaneamente.

A maioria das crianças escolheu apenas as três personagens e por isso selecionamos apenas um motivo desse tipo, o da SI (4:1), pois os restantes diferenciavam-se apenas pela posição dos símbolos, como representado no primeiro motivo identificado na figura 48. Poderia ter selecionado mais para as crianças perceberem que com os mesmos elementos podemos ter motivos diferentes. No entanto, o motivo escolhido era diferente do que eu tinha feito inicialmente no quadro.

Escolhemos o motivo que o DC (5:10) construiu (o segundo motivo da figura 48), porque era o único que tinha cinco elementos e no qual existiam por isso símbolos iguais, em posições adjacentes e outras que não o eram. Pensei que podia constituir um desafio para o grupo.

Por fim escolhemos também a coreografia do AP (6:5) por ter selecionado apenas dois símbolos, mas mesmo assim ter construído um motivo com três elementos, o terceiro motivo da figura 48:



Figura 48 - Motivos escolhidos para a atividade

Escolhidas as coreografias, cantámo-los (as sequências) cada uma à vez. Depois propus que se levantassem todos e que formando uma roda dançássemos as coreografias – já que aplicamos movimento s a cada um dos sons.

De início cada criança fez todos os sons da sequência, o que tornou a “dança” muito confusa. Por isso sugeri que se fizessem grupos de princesas, de gigantes e de duendes. Escolhemos seis princesas, seis gigantes e sete duendes e cada um reproduzia o som do seu grupo de acordo com a coreografia (sequência) que dançávamos. Ou seja, por exemplo na primeira sequência apresentada na figura anterior, as crianças que ficaram com a personagem do gigante faziam o som e o movimento, seguidos do grupo que representava as princesas – que fizeram o

som e o movimento correspondente – e por fim o grupo dos duendes reproduzia o som e o movimento que os caracterizava. Isto foi repetido várias vezes de forma a darmos continuidade à sequência, ou, neste caso, coreografia.

As crianças não tiveram dificuldade em representar nenhuma das sequências através dos sons e dos movimentos. Se alguma se enganava olhava para os colegas e acompanhava-os.

Síntese: De início esta tarefa permitiu que as crianças dessem continuidade às sequências que eram propostas por mim, com os sons de cada sapato. Num segundo momento, as crianças puderam criar as suas próprias sequências, com o objetivo de coreografarem danças para as personagens da tarefa para de seguida lhes darmos continuidade. Durante toda a tarefa puderam representar cada som (e movimento) a um símbolo.

Na primeira fase as crianças não tiveram grandes dificuldades, pois estão habituadas a dar continuidade a sequências, pois a educadora propõe que as crianças façam atividades desse género com regularidade. No entanto, para criar motivos (coreografias), algumas crianças escolheram apenas um elemento, o que não está errado, pois poderia ser uma sequência apenas com um elemento no motivo.

No caso da MB (6:4) pareceu-me que ela estava a tentar dificultar mais a tarefa para ela própria, então experimentou várias hipóteses para o motivo, com o mesmo número e os mesmos elementos. Assim, ela conseguiu concretizar mais um objetivo nesta tarefa.

Achei particularmente interessante o facto de a SI (4:1) ser a única que excluiu um dos elementos disponíveis e utilizou dois elementos iguais para construir o motivo da sua sequência. O DC (5:10) quis escolher cinco elementos para o seu motivo, e começou a repeti-lo com sons.

As crianças representaram os motivos através das imagens disponibilizadas e resolveram a tarefa através da reprodução vocal dos sons dos sapatos.

Assim como noutras tarefas deste tipo, as crianças observavam as imagens e “liam” os símbolos, voltando ao início do motivo quando faziam o último som do mesmo. Para esta tarefa resolvi juntar o movimento, o que facilitou a compreensão de todo o grupo.

Tarefa: Sapatos em falta

No seguimento da tarefa apresentada anteriormente, “baile de duendes, princesas e gigantes”, foi realizada no polivalente a presente tarefa. Apesar de existir alguns dias de intervalo entre as tarefas, as crianças ainda se lembravam dos sons que correspondiam a cada símbolo, as imagens dos sapatos dos gigantes, das princesas e dos duendes.

Assim quando nos colocámos em roda, sentados no chão do polivalente, o início da tarefa esteve a cargo das crianças, que relembrou os sons e os símbolos. Depois de reproduzirem os sons que correspondiam aqueles símbolos que representavam sapatos, pedi às crianças que fechassem os olhos e eu construí uma sequência com aqueles símbolos, retirando alguns elementos e deixando os espaços por preencher, para que as crianças descobrissem quais eram os elementos que faltavam. Informei as crianças que já podiam abrir os olhos e observar o que eu tinha colocado no chão, no centro da nossa roda.

As crianças observaram os símbolos durante uns momentos e por fim referiram que se tratava de uma sequência. Pedi que observassem melhor:

MB (6:4): faltam alguns sapatos! (apontando para a sequência)

Eu: muito bem! MI (5:8) queres completar a sequência? Os teus colegas vão ajudar e ver se fazes bem.

A MI (5:8) aproximou-se da sequência e observou-a, o motivo da sequência era: bota de gigante, sapato de princesa e sapatinhos de duendes, estava representado duas vezes e o elemento que estava em falta era o da posição quatro. Os colegas não interferiram e perguntei:

Eu: que sapatos estão ao pé do sapato da princesa?

(a MI (5:8) observou)

MI (5:8): Ah! Falta uma bota! (e colocou a bota de gigante na posição que faltava preencher)

A figura 49 mostra a MI (5:8) a completar a sequência, depois de ter percebido que o elemento que faltava era a bota de gigante:



Figura 49 – MI (5:8) a completar a sequência

Em grupo confirmámos se a sequência já estava correta, e verificando que sim demos continuidade à mesma, repetindo o motivo mais três vezes.

Expliquei que de seguida ia ser uma das crianças a construir uma sequência e retirar alguns elementos para outro colega descobrir qual ou quais estavam em falta. O RB (6:4) quis ser ele a construir a sequência. Pedi aos restantes colegas para fecharem os olhos.

Ele aproximou-se do centro da roda e começou a construir o motivo e depois a sequência. O motivo que ele criou era: sapatinhos de duende, bota de gigante, sapato de princesa e sapatinhos de duende, repetiu-o quatro vezes e retirou os elementos das posições onze e treze.

Chamei o AC (5:5) para completar a sequência. Este menino tem acompanhamento de uma educadora, a educadora Rosário, que um dia por semana trabalha com ele de forma individualizada.



Figura 50 – AC (5:5) a pensar e completar a sequência

Ele observou a sequência e não fazia nenhum movimento, como representado na figura 50. Alguns colegas começaram a ficar agitados e a querer responder. Pedi que ele observasse bem a sequência:

Eu: AC (5:5) qual é o motivo da sequência? Aquele bocadinho que se repete?
(ele continuou a observar)

Eu: vamos dizer a sequência todos juntos!

(o grupo disse a sequência, referindo os símbolos e não os sons. O AC (5:5) também acompanhou)

Eu: então assim já sabes?

(sublinhou os quatro primeiros elementos e eu percebi que ele compreendeu o que é o motivo e o conseguiu identificar)

Eu: e agora, quais são o sapato que falta aqui? (apontei para o espaço na posição onze)

Neste momento, vendo que o AC (5:5) não respondia a educadora Rosário interveio e perguntou qual era o sapato que estava a seguir à bota de gigante. O AC (5:5) observou por mais uns momentos e disse:

AC (5:5): A princesa!

Eu: muito bem AC (5:5)!

Ele colocou o símbolo do sapato de princesa na posição onze. Não demorou muito tempo até que completasse o resto da sequência, colocando um símbolo dos sapatos de duende na posição treze, concluindo assim a tarefa de forma correta. No fim perguntei às crianças se todos

concordavam e confirmámos, repetindo o motivo à medida que eu apontava para os elementos da sequência, por ordem. Também reproduzimos a sequência através dos sons que correspondiam a cada símbolo.

Síntese: Apesar de breve, esta tarefa permitiu que as crianças pudessem pensar as sequências de uma forma mais generalizada, completando as posições que tinham elementos em falta. Também foi possível, para uma criança, criar uma sequência, teria sido interessante do ponto de vista das aprendizagens das crianças continuar com este modelo de tarefa, dando a oportunidade de criar sequências novas e outros colegas descobrirem os elementos em falta. Como na tarefa, as representações usadas foram realizadas através dos símbolos que escolhemos para cada som, utilizando os cartões com as imagens de cada sapato.

No caso da MI (5:8) aquela sugestão que lhe dei, para observar e pensar na tarefa, ajudou-a a completar a sequência facilmente.

Já o AC (5:5) teve mais dificuldades na resolução da tarefa proposta. É de notar que a sequência era mais “complicada”, no sentido em que tinha mais elementos no motivo e que o primeiro elemento era igual ao último elemento do motivo. Já havia observado e percebido na intervenção que fiz em 1.º ciclo, que motivos deste género se tornavam mais complexos e confusos para as crianças. Apesar das dificuldades, o AC (5:5) conseguiu completar a sequência depois de lhe darmos algumas “pistas”.

As estratégias usadas foram então a observação dos elementos que estavam nas posições adjacentes aos espaços onde faltavam elementos, vendo quais os elementos que estavam antes e depois do espaço “em branco”.

Tarefa: Symphonette – ritmo jazz

Nesta tarefa comecei por colocar a música "Symphonette" de David Newman, para que as crianças pudessem ouvi-la. Quando a música iniciou as crianças começaram a dançar e movimentar-se ao ritmo dela. Algumas crianças começaram também a reproduzir sons, batendo na mesa ou batendo palmas, para acompanharem a música. Embora algumas crianças mostrassem alguma dificuldade em acompanhar o ritmo, iam tentando, observando também os restantes colegas.

Esta música, assim como as que escolhi para as tarefas desta investigação, é sequencial o que ajuda no trabalho do pensamento algébrico, relacionando-o com a Música.

Quando a música terminou, todas as crianças concordaram que o seu ritmo era uma sequência, que havia uma repetição. Então perguntei às crianças qual era o motivo dessa sequência que tínhamos ouvido.

Apesar de ser um ritmo difícil de explorar, as crianças afirmaram que o motivo era composto por três sons rápidos e quatro sons lentos. As crianças recommearam a produzir os sons da música através de sons vocais.

De seguida mostrei às crianças peças de esponja em forma quadrangular. Existiam peças azuis, verdes, amarelas, vermelhas e cor de laranjas. Propus às crianças, que usando duas cores representassem a sequência que tinham acabado de ouvir.

O LT (5:2), a SI (4:2), a LS (5:4), o RC (4:3), a BC (5:3) e o RB (6:4) começaram a sequência depois de lhes ter explicado individualmente. Assim fui perguntando a estas crianças quantos eram os sons diferentes e quais as cores que elas queriam para representar esses sons. De seguida lembrávamos quantos sons rápidos e quantos sons lentos tinha a música. A partir daí as crianças conseguiam representar o motivo e dar continuidade à sequência, como é mostrado na figura 51.



Figura 51 - Sequência da LS (5:4)

As restantes crianças não tiveram dificuldade na representação da sequência através das cores das peças.

O AP (6:6) e o DC (5:11) nesta altura faziam as tarefas competindo um com o outro. Realizaram então a tarefa com muito entusiasmo, repetindo o motivo da sequência diversas vezes, como é mostrado nas duas figuras 52 e 53.



Figura 52 - Sequência do DC (5:11)

O DC (5:11) começou por representar a sequência com três peças vermelhas e quatro peças verdes no motivo, mudando em seguida a cor que representava os sons lentos, passando a representá-los com a cor amarela. Como podemos observar a sua sequência estava muito organizada, como se a própria representação formasse também um padrão.



Figura 53 - Sequência do AP (6:6)

A sequência feita pelo AP (6:6) estava mais concisa em termos da representação através das cores, tendo utilizado sempre as mesmas cores para fazer a correspondência com os sons.

Quando terminaram, cada criança “leu” a sequência que tinha representado, através de sons vocais. Apontavam para as peças e cantavam o som que lhes correspondia, cumprindo a ordem da sequência.

Síntese: Esta tarefa permitiu que as crianças identificassem uma sequência de sons ao ouvirem a música “Symphonette”. Depois também permitiu que representassem os sons através das cores das peças de esponja. Esta forma de representação deu a oportunidade de cada criança escolher um símbolo para os sons do ritmo da música. Assim esta tarefa teve várias representações, por que os mesmos sons tiveram símbolos de cores diferentes.

As crianças realizaram esta tarefa facilmente, escolhendo as cores e dispondo-as por ordem, para formar a sequência. Algumas crianças precisaram de ajuda para construir o motivo, mas deram continuidade à sequência de forma natural e sem dificuldade, repetindo o motivo. Para dar continuidade às sequências as crianças observavam o motivo e repetiam-no.

No caso do DC (5:11) nota-se que teve rigor em representar a sequência, pois como vemos na figura, ele foi muito organizado nessa representação, colocando as peças da mesma cor alinhadas com as da linha acima.

Capítulo 5 – Conclusão

A conclusão será desenvolvida com base nas questões orientadoras da investigação: Que aspetos do pensamento algébrico desenvolveram as crianças? Que dificuldades revelaram as crianças? Que características desta experiência se revelaram importantes no sucesso das aprendizagens das crianças?

Neste último capítulo irei começar por fazer uma síntese da investigação, relatando como esta decorreu. De seguida irei fazer as conclusões finais, guiando-me pelas questões de investigação, respondendo às mesmas relativamente a ambos os contextos em que intervimos e onde decorreu a investigação. Irei finalmente fazer considerações finais sobre as minhas aprendizagens ao longo desta investigação e redação do relatório.

Síntese da investigação

No final desta investigação e relatório, resta-me fazer as suas conclusões e para isso irei começar por uma síntese da investigação, lembrando o que é mais relevante para o seu desfecho.

Primeiro recordemos os objetivos, geral e específicos. O objetivo geral desta investigação era compreender de que forma se podia desenvolver o pensamento algébrico nos primeiros anos de pré-escolar e 1.º ciclo do ensino básico, conectando esta vertente da Matemática com a Música. Assim foram explorados os quatro aspetos, nomeados pelo NCTM (2007), e um outro que achamos pertinente para esta investigação, tendo em conta o seu tema. São cinco aspetos: 1) identificar uma regularidade; 2) representar sons de uma regularidade através de símbolos; 3) dar continuidade a uma regularidade, da qual se conhecem termos; 4) criar novas regularidades, cumprindo a determinadas regras; 5) generalizar, ou descobrir termos mais à frente de uma sequência regular.

Para concretizar o objetivo de investigação, surgiram três questões orientadoras: que aspetos do pensamento algébrico desenvolveram as crianças? que dificuldades revelaram as crianças? que características desta experiência se revelaram importantes no sucesso das aprendizagens das crianças? A estas irei procurar responder, tendo em consideração cada um dos contextos, mais à frente neste capítulo.

Os contextos onde investiguei foram dois, que de forma cronológica primeiro foi no contexto formal de 1.º ciclo do ensino básico e o segundo no contexto formal de pré-escolar, no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, que consta do plano curricular do Mestrado em educação pré-escolar e ensino do 1.º ciclo do ensino básico.

A Prática de Ensino Supervisionada do 1.º Ciclo do Ensino Básico foi realizada na escola básica da Quinta da Vista Alegre, com uma turma de 1.º ano. Essa turma, de 24 crianças, era heterogénea tendo catorze crianças do sexo masculino e dez crianças do sexo feminino. As idades destas crianças estavam compreendidas entre os seis e os sete anos. As crianças da turma eram muito dinâmicas e algumas mostravam conhecimentos prévios sobre o pensamento algébrico.

Já a Prática de Ensino Supervisionada do Pré-escolar foi realizada na escola básica Manuel Ferreira Patrício, numa sala de pré-escolar. O grupo tinha dezanove crianças, sendo que era constituída por oito rapazes e onze raparigas, assim sendo era heterogénea. As crianças eram muito criativas, gostavam de trabalhar com todas as expressões e é de notar que estavam habituadas a trabalhar com sequências e regularidades.

Os dois contextos integram o agrupamento de Escolas n.º 1 de Évora, Agrupamento de Escolas da Malagueira. As crianças, nos dois contextos, provinham de meios socioeconómicos diferenciados, existindo crianças com diferentes tipos de agregado e estruturas familiares.

Para desenvolver o pensamento algébrico nas crianças destes dois contextos, foram realizadas tarefas sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico relacionado com a Música, mas também, algumas tarefas relacionadas com o pensamento algébrico e outras áreas ou expressões. Estas tarefas, para além de procurarem conectar esta vertente da Matemática com outras áreas, em especial a música, também procuraram que as representações dos sons — representação ativa — fossem também possíveis de representar através de símbolos, usando as representações icónicas, que auxiliaram na análise e estudo da Música no âmbito do desenvolvimento do pensamento algébrico.

A metodologia usada neste relatório foi a investigação-ação, que me permitiu adaptar as tarefas de acordo com os conhecimentos que as crianças iam adquirindo ao longo do tempo em que trabalhei com elas.

A recolha dos dados era feita durante a resolução das tarefas propostas às crianças, procurando situações que fossem peculiares ou de interesse para a investigação e suas conclusões. Por sua vez a análise dos dados era feita posteriormente ao momento dedicado às tarefas e indo

ao encontro dos cinco aspetos — referidos anteriormente — a serem desenvolvidos para a promoção do pensamento algébrico. Foram estas análises dos cinco aspetos, nomeados neste relatório, para o desenvolvimento do pensamento algébrico que permitiram as seguintes conclusões e respostas.

Conclusões da investigação

De acordo com a recolha e análise de dados durante esta investigação, procura-se neste subcapítulo responder às questões iniciais.

Que aspetos do pensamento algébrico desenvolveram as crianças?

1.º Ciclo do ensino básico

De acordo com a análise dos dados recolhidos e analisados neste contexto, podemos concluir que as crianças tiveram a oportunidade de desenvolver o pensamento algébrico, através de tarefas que lhes proporcionaram a exploração dos cinco aspetos indicados nesta investigação para esse efeito.

A identificação de regularidades foi um dos aspetos que mais esteve presente nas tarefas, já que para cada um dos seguintes aspetos é necessário o domínio deste. No entanto, para esta investigação, interessa-nos saber se isto foi possível quando relacionamos a Música com o pensamento algébrico e, como podemos concluir através da tarefa *We Will Rock You*, este aspeto do desenvolvimento do pensamento algébrico, foi trabalhado também na Música.

O aspeto seguinte é a representação de sons através de símbolos, o que esteve presente em todas as tarefas onde conectámos a Música com o pensamento algébrico, já que sentíamos necessidade de fazer essa representação, pois torna a análise de sequências menos abstrata, e por isso mais fácil de compreender. Este aspeto está presente por exemplo, nas tarefas: *Jogar com sons de partes do corpo* e *Michael Jackson no Brasil*.

O terceiro aspeto, era ser capaz de dar continuidade a regularidades das quais se conhecessem termos. As crianças mostraram alguma facilidade em prosseguir a representação por símbolos ou através de sons, em diversas tarefas, por exemplo: *We Will Rock You*, onde deram

continuidade ao ritmo da música e nos *Sons de partes do corpo*, em que foi possível dar continuidade às regularidades representadas por símbolos.

Quanto à construção de regularidades, as crianças foram capazes de as realizar, como demonstra a análise da tarefa: *Jogar com sons de partes do corpo*. Neste tipo de tarefas as crianças criaram uma estrutura de construção, com a minha ajuda: definiam quantos elementos teria o motivo da sequência e quais os elementos que dele iriam fazer parte.

Por fim a descoberta de termos em falta (ou generalização) foi trabalhada em diversas tarefas, como *We Will Rock You*, permitindo assim uma possível generalização, pois as crianças encontraram termos em falta, nestes casos com a ajuda dos símbolos. No entanto o mesmo se pode verificar sem o auxílio de representações simbólicas, como no caso da tarefa *Sons de partes do corpo*, onde as crianças corrigiam os colegas, porque sabiam que um elemento em falta comprometeria a regularidade, e conseguiam completar a sequência de forma a continuar o padrão.

Pré-escolar

Primeiramente, é de notar que maior parte das crianças deste contexto estavam habituadas a trabalhar com sequências, padrões e regularidades, por interesse especial da educadora. Então alguns aspetos não foram tão marcados no desenvolvimento das aprendizagens das crianças, no sentido do pensamento algébrico.

Ao analisar os dados recolhidos durante a investigação neste contexto, teve-se esse aspeto em conta, no entanto, e para dar igual oportunidade a todas as crianças, as tarefas, assim como no contexto de 1.º ciclo do ensino básico, também proporcionaram o desenvolvimento do pensamento algébrico, tendo em conta os cinco aspetos designados nesta investigação.

As crianças deste contexto conseguiam facilmente identificar uma regularidade, quer em termos simbólicos, quer em representações auditivas, ao escutarem um ritmo ou uma música, como ficou evidente na tarefa *Flor da murta*. Visto que as crianças estavam familiarizadas com o trabalho com padrões, não centrei nenhuma tarefa exclusivamente neste aspeto, como fiz no contexto anterior.

A representação de sons através de símbolos também se fez notar nas tarefas realizadas neste contexto. Foi algo novo para estas crianças que se mostraram interessadas na correspondência som-símbolo, e que aderiram a esta ideia com facilidade e entusiasmo. As tarefas que expressaram esta representação foram, assim como no contexto anterior, todas as que envolveram o pensamento algébrico relacionado com a música, como *Symphonette – ritmo jazz*.

Ao realizar, por exemplo, a tarefa *Flor da murta* deu a oportunidade de as crianças continuarem uma sequência de sons, a um ritmo que elas próprias haviam identificado, assim como regularidades representadas através de símbolos.

No que à construção de regularidades diz respeito verificamos, através da análise da tarefa: *Baile de duendes, princesas e gigantes*, que as crianças conseguiram criar novas regularidades respeitando algumas regras, como usar apenas os elementos que tinham ao seu dispor. É interessante que neste aspeto, tanto no contexto de pré-escolar como no de 1.º ciclo, as crianças conseguiram construir regularidades diferentes umas das outras, o que demonstra que com um número limitado de elementos, podemos construir diversas sequências diferentes.

Para terminar, a descoberta de termos em falta (ou generalização) foi também notada neste contexto, da mesma forma que no anterior, pois as crianças tiveram a oportunidade de descobrir elementos que estavam em falta numa regularidade, como na tarefa *Sapatos em falta*, e também ao detetarem erros, quando alguns ritmos eram reproduzidos de forma incorreta, como na tarefa *Flor da murta – à descoberta do erro*.

Que dificuldades revelaram as crianças?

1.º Ciclo do ensino básico

Durante a resolução das tarefas *Sons de partes do corpo* e *Jogar com sons de partes do corpo*, e a sua posterior análise, verifica-se que as crianças deste contexto, nesta conexão de Música com o pensamento algébrico, mostram dificuldades em quatro aspetos das tarefas: primeiro a acompanhar o ritmo de algumas músicas, pois o tempo que cada uma demorava a reproduzir os sons era diferente, o que causava irregularidades no som; ao decorar os símbolos que representavam cada um dos sons de uma determinada tarefa; em identificar regularidades que tinham o mesmo som – ou símbolo – duas vezes seguidas; e em procurar elementos em falta em regularidades com um número mais elevado de elementos no motivo.

O ritmo de uma música, por vezes, tornou-se difícil de ser reproduzido pelas crianças, no sentido em que cada uma reproduzia o ritmo a seu tempo, com pausas de diferentes durações, o que implicava incoerência quando os sons eram reproduzidos por todas as crianças ao mesmo tempo, o que não facilitava a consciencialização para aspetos do pensamento algébrico. Esta dificuldade acontecia com mais frequência quando o ritmo era produzido apenas por nós, ou seja, nas tarefas *We will rock you* e *Michael Jackson*, esta complicação não ocorreu, porque penso que é mais fácil para as crianças acompanharem músicos que estão coordenados, do que os colegas.

Quanto ao decorar a convenção criada na tarefa, algumas crianças neste contexto também mostraram, na tarefa: *Jogar com sons de partes do corpo*, algumas dificuldades. Penso que ao convencionarmos a representação de sons com determinados símbolos numa tarefa ou duas, não dando continuidade a esta representação, impede a memorização da mesma com mais eficácia, por parte das crianças.

Algumas crianças deste grupo, na tarefa: *Jogar com sons de partes do corpo*, representaram de forma incorreta uma regularidade onde existiam dois sons iguais que estavam seguidos. Nesta conexão da Música com o pensamento algébrico, este facto mostrou-se complexo, porque pode tornar-se difícil identificar os sons e a sua sequência.

Por fim penso que é de destacar, que as sequências que têm um motivo constituído por mais de quatro ou cinco elementos, as crianças têm mais dificuldade em identificá-lo e em descobrir termos em falta ao longo da regularidade. Como aconteceu na tarefa: *We will rock you*. Alves (2015) conclui que quando os motivos têm mais elementos as crianças têm mais dificuldades na análise da regularidade e sua identificação.

Pré-escolar

Neste contexto, visto que foi o segundo onde desenvolvi esta investigação, tentei não repetir as tarefas e alguns deslizes que penso que não ajudaram no desenvolvimento do pensamento algébrico, no contexto anterior. Talvez por isso as crianças deste contexto não tenham tido tantas dificuldades, a meu ver, ou então por estarem habituadas a trabalhar com sequências.

O gosto pela Música é evidente em todas as crianças, apesar de acompanhar o ritmo das músicas – que não eram identificadas através de músicos ou vídeos - assim como no contexto anterior, ter sido uma das dificuldades notadas nestas crianças. Este aspeto é algo que é inevitável, pois cada um de nós tem as suas competências e capacidades, que podem estar mais ou menos desenvolvidas. De qualquer forma, assim como no 1.º ciclo, este grupo também tentou ultrapassar esta dificuldade, como podemos analisar na tarefa: *Flor da murta*.

Identificar elementos em falta numa sequência com regularidade, na tarefa: *Sapatos em falta*, mostrou-se também um tanto complexo. Mas com a nossa ajuda, a dos colegas e criando estratégias, as crianças que realizaram esta tarefa, conseguiram completar as regularidades propostas.

Ao contrário do grupo do contexto anterior, estas crianças não mostraram dificuldades em decorar a convenção de símbolo-som – refletindo sobre isso, talvez porque os símbolos eram mais significativos e faziam uma correspondência mais evidente, como na tarefa: *Baile de*

duendes, princesas e gigantes – e na identificação de sequências com dois sons (ou símbolos) seguidos, possivelmente por estarem habituados a escutar diferentes géneros musicais.

Que características desta experiência se revelaram importantes no sucesso das aprendizagens das crianças?

1.º Ciclo do ensino básico e pré-escolar

É de notar que as tarefas e a sua estrutura, quer para um contexto como para outro, foram idênticas, e que por isso penso que as características serão semelhantes. Desta forma irei redigir uma reflexão única que irá responder às análises feitas em 1.º ciclo e em pré-escolar. Irei especificar algum dos contextos sempre que necessário e quando for pertinente.

Ao analisar as tarefas realizadas nos contextos onde decorreu a investigação, saliento alguns aspetos que se revelaram de interesse para as aprendizagens das crianças no âmbito do desenvolvimento do pensamento algébrico.

O aspeto mais interessante para mim nesta investigação, foi sem dúvida a conexão entre a Matemática e a Música. Esta conexão penso que foi uma mais valia para as aprendizagens das crianças que estiveram envolvidas no estudo. Penso que esta conexão foi a “chave” para o sucesso das aprendizagens que as crianças desenvolveram, como irei descrever mais à frente, quer a nível do pensamento algébrico, quer da própria Música.

Primeiro, é de salientar a diversidade de tarefas que foram implementadas nos contextos. Para além de tarefas que relacionaram a Música e a Matemática, também existiram as que relacionaram a Matemática com outras áreas, como a expressão plástica ou o português, o que provou que a Matemática está em toda a parte e que por isso faz sentido todo o tipo de relações que esta proporciona.

Nestas tarefas, uma situação que se revelou aliciante foi o facto de, por vezes, partirmos da identificação de uma regularidade para a extensão da análise do pensamento algébrico e outras vezes de aspetos do desenvolvimento do pensamento algébrico para a criação de Música. Ou seja, conseguimos partir da Matemática para a Música e da Música para a Matemática. Como nas tarefas: *We will rock you*, *Sons de partes do corpo*, ou *Baile de duendes, princesas e gigantes*. Assim, esta exploração é vasta e pode ser feita nestes dois sentidos.

Falando assim, concretamente, da Música, considero que a sua exploração foi enriquecedora para as crianças. As crianças estavam habituadas a ouvir e cantar diversos géneros musicais, especialmente no contexto de pré-escolar, no entanto não estavam familiarizadas com

a criação de Música. Esta investigação proporcionou também às crianças novas aprendizagens mais ligadas com a Música, que infelizmente não tinham tido oportunidade, do que compete ao meu conhecimento e ao que assisti.

A representação ativa dos sons proporcionou às crianças que expressassem de melhor forma e mais concretamente o ritmo ou regularidade que tinham identificado em determinada música, como na tarefa: *We will rock you*, realizada nos dois contextos.

Vou evidenciar ainda nesta fase que o envolvimento das crianças em tarefas que tinham relação com a Música, era muito mais elevado do que as que não tinham essa conexão. As crianças mostravam-se mais interessadas, críticas em relação a elas e aos colegas, enfim, mais envolvidas nas aprendizagens da Música e no desenvolvimento do pensamento algébrico.

As críticas que referi anteriormente eram proporcionadas através do trabalho em grande grupo, como está bem expresso nas tarefas: *Jogar com sons de partes do corpo* e *Flor da murta*. As crianças, ao participarem nesta dinâmica mostraram muita atenção, especialmente na recuperação dos erros cometidos pelos colegas – ou até por mim, no caso do pré-escolar - o que, essencialmente no 1.º ciclo, eu não tinha planeado, mas que se mostrou de grande interesse no desenvolvimento do quinto aspeto do pensamento algébrico: a generalização.

Para terminar penso que é importante salientar o aspeto que foi acrescentado, nesta investigação, ao que é necessário para desenvolver o pensamento algébrico através da Música: a representação de sons através de símbolo. Este aspeto foi desenvolvido em todas as tarefas que relacionaram o pensamento algébrico com a Música — e *vice-versa* — e provou ser um grande aliado neste estudo. Através desta representação conseguimos explorar aspetos do desenvolvimento do pensamento algébrico conectado da Música, o que não teria sido possível, ou tão eficaz se essa correspondência não existisse, pois tornava a análise da música demasiado abstrata.

Considerações finais

Para concluir este relatório irei, nesta última parte, descrever de que forma esta experiência foi importante para mim e para a minha formação enquanto futura educadora e professora.

Este relatório e investigação proporcionou-me múltiplas aprendizagens, que se tornaram de grande utilidade no meu percurso enquanto futura profissional de educação. Primeiro quero destacar a oportunidade que a Prática de ensino supervisionada me ofereceu, ao contractar com professoras e educadoras com anos de experiência no ensino e que me aconselharam e ensinaram

os ofícios da profissão de uma forma mais prática e envolvente. Assim como o trabalho com as crianças, me incentivou a refletir sobre formas de ensino e aprendizagens que ajudem cada uma a desenvolver ao máximo as suas capacidades, gerar novas e criar bases para os seus futuros. Este relatório e em especial o último ano letivo, despertaram, ainda mais, a minha vontade de ensinar e aprender.

Como descrevo anteriormente e debruçando-me mais diretamente na reflexão do tema e desenvolvimento desta investigação, penso que se fosse dar início à mesma neste momento, tendo em conta as aprendizagens que obtive com ela, existiam tarefas ou modos de as realizar que seriam, obviamente, diferentes: iria reformular algumas questões que fiz às crianças, de forma a obter melhores respostas; as crianças iriam ter mais oportunidade de explorar músicas de forma mais aprofundada; com maior número as regularidades disponíveis ou criadas, por exemplo na tarefa: *We will rock you* (1.º ciclo — no enunciado) ou *Sapatos em falta* (pré-escolar), poderíamos reproduzi-las através dos sons. Ou seja, na primeira iríamos reproduzir os sons das regularidades dos enunciados e na segunda podíamos aplicar aos símbolos sons, e reproduzi-los de igual forma. Assim penso que teria mais cuidado em aproveitar os recursos ao nosso dispor, para fazermos a conexão entre a vertente da Matemática explorada e a Música.

Ao longo de uma nova exploração desta temática irei ter atenção a aspetos como: convenção criada em sala de símbolo-som; o facto de os sons poderem ter tempos diferentes, ou seja, o mesmo som pode ter tempos diferentes ou simplesmente ter sons completamente distintos; definir com as crianças a que som corresponde cada símbolo, no sentido que se um retângulo corresponder a bater com o pé uma vez no chão, então se batermos com os pés duas vezes temos de representar com dois retângulos, ou seja, ter mais rigor.

A metodologia usada nesta investigação despertou em mim a importância dos profissionais de educação se manterem atualizados e com espírito interrogativo e investigativo. Por isso saliento a importância do educador/professor investigador, para proporcionar às crianças melhores aprendizagens e mais significativas. Desta forma posso dizer que me tornei uma profissional mais consciente dos meus atos e com mais competência para ultrapassar possíveis dificuldades.

Salientar que penso que é importante que qualquer pessoa que trabalhe com a educação de outrem deve gostar de ensinar e essencialmente de aprender. Este relatório e as investigações que nos propõem fazer ao longo da licenciatura e do mestrado têm, para mim, essa finalidade, formar pessoas interessadas e capazes de procurar novas aprendizagens, perguntas e respostas.

Ainda quero referir que as crianças de 1.º ciclo construíram um livro, para me oferecerem, cinco semanas depois de eu ter terminado a prática de ensino supervisionada na sua sala. Algumas páginas desse livro remetem a esta investigação e provam como o tema e eu ficamos na memória

destas crianças. As figuras 54, 55, 56, 57 e 58 provam como esta investigação foi marcante para algumas crianças:



Figura 54 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (1)



Figura 55 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (2)



Figura 56 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (3)



Figura 57 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (4)

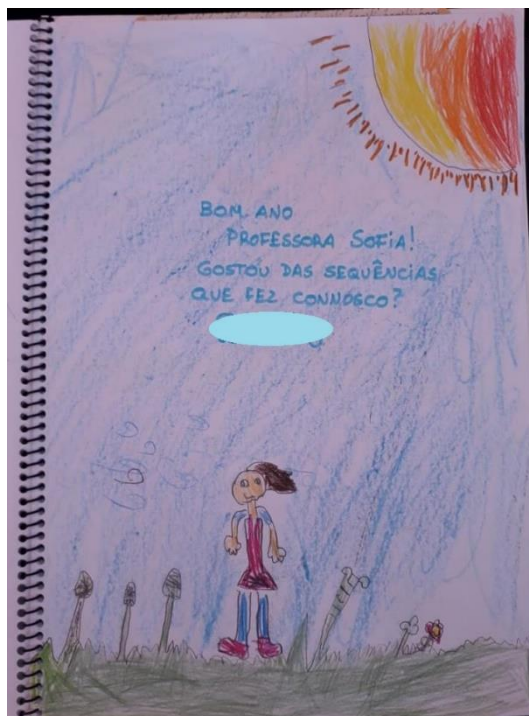


Figura 58 - Página do livro que as crianças do 1.º ciclo ofereceram (5)

Referências bibliográficas

- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In B. P. Campos (Org.), *Formação profissional de professores no ensino superior* (pp. 21-31). Porto: Porto Editora.
- Alvarenga, D., & Vale, I. (2007). A exploração de problemas de padrão: Um contributo para o desenvolvimento do pensamento algébrico. *Quadrante*, 16(1), 27-55.
- Alves, B., & Canavarro, A. P. (2018). Desenvolvimento do pensamento algébrico de jovens crianças: potencialidades da exploração de padrões no contexto do ensino exploratório da Matemática. *Debates em Educação*, X (22), 247-280. DOI: 10.28998/2175-6600.2018v10n22p247-270
- Alves, B. (2015). *Prática de ensino supervisionada em educação pré-escolar e ensino básico: desenvolver o pensamento algébrico através de padrões*. Relatório Final de Mestrado, Universidade de Évora.
- Andrade, M. (2015). *Pequena história da música*. Nova Fronteira.
- Arcavi, A. (2006). El desarrollo y el uso del sentido de los símbolos. In I. Vale et al. (Eds.), *Números e Álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores* (pp. 29-48). Lisboa: SEM-SPCE.
- Bento, A. (2012). Investigação quantitativa e qualitativa: Dicotomia ou complementaridade. *Revista JÁ*. 64(7), 40-43.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., Timóteo, M. C. (2013). *Metas Curriculares de Matemática - Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
- Blanton, M., & Kaput, J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1991). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Borrvalho, A., & Barbosa, E. (2009). Exploração de padrões e pensamento algébrico. In I. Vale & A. Barbosa (Orgs.), *Padrões: Múltiplas perspectivas e contextos em educação matemática* (pp. 59 – 68). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

- Bruner, J. (1997). *Actos de significado: Para uma psicologia cultural*. Lisboa: Edições 70.
- Canavaro, A. P. (2009). O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. *Quadrante*, 16 (2), 81-118.
- Carraher, D., & Schliemann, A. D. (2010). Algebraic reasoning in elementary school classrooms. In D. V. Lambdin (Ed.), *Teaching and learning mathematics. Translating Research for elementary school teachers*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Carraher, D. & Schliemann, A. D. (2007). Early Algebra. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. (pp. 669-706). Charlotte, NC: Information Age Publishers.
- Carraher, D. W., Martinez, M. V., & Schliemann, A. D. (2008). Early algebra and mathematical generalization. *ZDM*, 40(1), 3-22.
- Coelho, A. (2017). Física e Música: A desafinada história da consonância. *Physicae Organum: Revista dos Estudantes de Física da Universidade de Brasília*, 3(2), 121-128.
- Couto, A. C. N., & Santos, I. R. S. (2009). Porque vamos ensinar Música na escola? Reflexões sobre conceitos, funções e valores da Educação Musical Escolar. *Opus*, 15(1), 110-125.
- Fonterrada, M. T. (2005). *De tramas e fios: um ensaio sobre música e educação*. São Paulo: Fundação da editora UNESP.
- Guimarães, C. C. (2009). Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química nova na escola*, 31(3), 198-202.
- Ilari, B. (2005). A música e o desenvolvimento da mente no início da vida: investigação, fatos e mitos. *Revista eletrônica de musicologia*, 9.
- Kaput, J. (1999). *Teaching and learning a new Algebra with understanding*. Dartmouth: University of Massachusetts.
- Kaput, J. (2008). What is algebra? What is algebraic reasoning? In J. Kaput, D. Carraher, & M. Blanton (Eds.), *Algebra in the Early Grades* (pp.5-17). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kieran, C. (2007). Developing algebraic reasoning: The role of sequenced tasks and teacher questions from the primary to the early secondary school levels. *Quadrante*, 16 (1), 5-26.
- Máximo-Esteves, L. (2008). Metodologia: Questões teórico-práticas. In *Visão Panorâmica da Investigação-Ação* (pp.76-105). Porto: Porto Editora.

- Mendes, F., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2016). Especificidades e desafios da design research: o exemplo de uma experiência de ensino no 1.º ciclo. *Quadrante*, 25(2), 51-75.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Londres: Sage.
- Ministério da Educação (2006). *Organização Curricular e Programas – Expressão e Educação Musical*. Lisboa: Direção-Geral da Educação (DGE).
- Morais, M. V. G. (2012). Álgebra dos tons. *Brasília*. Disponível em: < <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22008/MarcosViniciusGomesMorais.pdf> >. Consultado a 12/09/2018.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM
- Pimenta, C., & Saraiva, M. J. (2013). O Desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos Primeiros Anos do Ensino Básico. In Domingos, A., Vale, I., Saraiva, M. J., Rodrigues, M., Maria Cecília Costa, M. C., Ferreira, R. A. T. (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2013 - Raciocínio Matemático* (pp. 327- 350). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Pinto, L. (2012). O Pensamento Algébrico e a Aritmética. In Canavarro, A. P., Santos, L., Boavida, A. M., Oliveira, H., Menezes, L., Carreira, S. (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2013 - Raciocínio Matemático* (pp. 403-416). Matemática Escolar. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2006). Números e Álgebra no currículo escolar. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, & A. P. Canavarro (Orgs.), *Números e Álgebra na Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores* (pp. 5–27). Porto: SEM/SPCE.
- Rodrigues, J. F. (1999). A matemática e a música. *Colóquio de ciências*, 23 (2), 17-32.
- Saul, M. (2001). Algebra: What are we teaching? In A. Cuoco & F. Curcio (Eds.), *The roles of representation in school mathematics* (pp. 35-43). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Schliemann, A. D., Carraher, D. W., Brizuela, B. M., Earnest, D., Goodrow, A., Lara-Roth, S., & Peled, I. (2003). Algebra in elementary school. In N. A. Pateman, B. J. Dougherty, & J. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education held jointly with the 25th conference of PME-NA* (Vol. 4, pp. 127–134). Honolulu, HI: CRDG, College of Education, University of Hawaii.
- Schnetzler, R. P. (2003). A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 9(1), 27-39.

- Silva, I. L., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
- Smith, E. (2008). Representational thinking as a framework for introducing functions in the elementary curriculum. In J. Kaput, D. Carraher, & M. Blanton (Eds.), *Algebra in the Early Grades* (pp. 19–56). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sousa Oliveira-Claudia, A. P., & Sabba, G. (2013). Utilizando frações da música à matemática. *Actas del VII CIBEM*, (pp. 6624-6631). Montevideo, Uruguay: CIBEM. ISSN 23010797.
- Swanwick, K. (2003). *Ensinando música musicalmente*. São Paulo: Moderna.
- Tavares, R. (2004). Aprendizagem significativa. *Revista conceitos*, 55 (10). 55-60.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2013). O pensamento algébrico e a descoberta de padrões na formação de professores. *Da Investigação às Práticas*, 3(2), 98-124
- Vale, I. (2012). As tarefas de padrões na aula de Matemática: Um desafio para professores e alunos. *Interações*, 20, 181-207.
- Valério, N. (2005). Papel das representações na construção da compreensão matemática dos alunos do 1.º ciclo. *Quadrante*, 14 (1), 37-65.
- Zazkis, R., & Liljedahk, P. (2002). Generalization of patterns: The tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational studies in mathematics*, 49(3), 379-402.