

RESUMO

O presente trabalho de projeto visa apresentar um conjunto de atividades e grelhas de avaliação para diagnóstico da discalculia, tendo por base a revisão da literatura, assim como as Orientações Curriculares no Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar e o Programa de Matemática do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Deste modo, a ferramenta de diagnóstico, validada por três docentes de matemática, tem como objetivo executar uma diagnose eficaz, num estudante com dificuldades de aprendizagem no conceito de número. Assim, a investigação assumiu uma abordagem qualitativa, centrando-se no conhecimento para a ação, para que a ciência descreva, analise e permita compreender o que existe, e possibilite tornar a prática científica.

Palavras-chave: discalculia; atividades; diagnóstico; avaliação; número

ABSTRACT

This project's work is intended to present a set of activities and evaluation grids for dyscalculia diagnosis, based on the literature's revision, as well as the Curricular Orientations in the Domain of Mathematics in the Preschool Education and the Mathematics Programme of the 1st Cycle of the Basic Education. Thus, the diagnostic tool, validated by three math teachers, aims to execute an effective diagnosis on a student with learning issues on the concept of number. Therefore, the investigation took on a qualitative approach, centering itself in the knowledge for the action, for the science to describe, analyze and allow to understand what exists, and enable making the practice scientific.

Keywords: dyscalculia; activities; diagnosis; evaluation; number

AGRADECIMENTOS

“Somos todos anjos de uma só asa, e só podemos voar quando nos
abraçamos uns aos outros”

Fernando Pessoa

Agradeço, ao Doutor Rui Ramalho, a mestria. Quando um estudante vê o professor como um mestre, entende o real valor de um orientador na sua vida.

Agradeço, à Doutora Helena Serra, os saberes partilhados e toda a disponibilidade.

Agradeço, à Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, o contributo inextinguível para o meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço, aos docentes do Departamento de Educação Especial, os conhecimentos transmitidos e as palavras, sempre oportunas.

Agradeço, às pessoas que dão rosto ao Serviço de Biblioteca, pelo apoio e incentivo.

Agradeço, aos meus pais testemunho de amor incondicional, a educação que me deram – e continuam a dar – através dos valores que, com o seu exemplo, me transmitem.

Agradeço, ao meu namorado, a companhia permanente.

Agradeço, à minha família, todo o encorajamento.

Agradeço, aos meus amigos, o dom de me fazerem sorrir, sempre.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEB – Ciclo do Ensino Básico

GM – Geometria e Medida

LBSE – Lei de Bases do Sistema Educativo

NEE – Necessidades Educativas Especiais

NO – Números e Operações

OCEPE - Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

PAE - Perturbação da Aprendizagem Específica

PMEB – Programa de Matemática Ensino Básico

SEP – Sistema Educativo Português

ÍNDICE GERAL

Resumo	i
Abstract	ii
Agradecimentos.....	iii
Lista de Siglas e Abreviaturas	iv
Índice Geral	v
Índice de Figuras	vi
Introdução.....	1
Parte I - Componente Teórica	3
Capítulo I – Enquadramento do Currículo de Matemática na Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico	4
1.1. Orientações Curriculares no Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar	5
1.2. Programa de Matemática do 1.º Ciclo do Ensino Básico	7
Capítulo II – Perturbação da Aprendizagem Específica.....	10
2.1. Discalculia	13
Parte II - Componente Empírica	17
Capítulo I – Metodologia em Estudo	18
1.1. Investigação em Educação	18
1.2. Desenho da Investigação	20
Capítulo II – <i>Toolkit dos Números</i>	23
2.1. Atividades.....	23
2.2. Avaliação.....	42
Considerações Finais	64
Referências Bibliográficas	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Áreas de conteúdo a desenvolver na educação pré-escolar...	5
Figura 2 - Disposições de aprendizagem e processos gerais	6
Figura 3 - Componentes na abordagem à matemática	7
Figura 4 - Finalidades para o ensino da matemática	8
Figura 5 - Desempenhos esperados no 1.º CEB	9
Figura 6- Capacidades académicas-chave características da PAE	10
Figura 7 - Síntese do diagnóstico da PAE	11
Figura 8 - Processamento da informação.....	12
Figura 9 - Tipos de discalculia	14
Figura 10 – Categorias de possíveis habilidades	14
Figura 11 - Lobos do cérebro	15
Figura 12 - Temas de reflexão do conhecimento para a ação.....	21
Figura 13 - Sequência para aplicação de atividades	22

INTRODUÇÃO

Este trabalho de projeto desenvolveu-se no âmbito da Pós-Graduação em Educação Especial, na Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, no ano letivo de 2017/2018.

O produto resultante deste processo: *Toolkit dos Números* tem por objetivo avaliar eficazmente as dificuldades dos estudantes, no domínio da matemática, concretamente no conceito de número. Para tal, apresenta-se um conjunto de atividades e grelhas de avaliação para diagnóstico da discalculia, tendo por base a revisão da literatura, assim como as Orientações Curriculares no Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar e o Programa de Matemática do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB).

Atualmente, a sociedade exige determinadas competências que a área curricular de matemática impulsiona e aprimora no ambiente educacional. Deste modo, as Orientações Curriculares da Educação Pré-Escolar (OCEPE) e o Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB) auxiliam o processo de ensino-aprendizagem.

Por conseguinte, a educação inclusiva é um processo em que se amplia a participação de todos os estudantes, incluindo os portadores de Necessidades Educativas Especiais (NEE).

A Perturbação da Aprendizagem Específica (PAE) que se reflete nos seguintes domínios: défice na leitura (dislexia), défice na expressão escrita (disortografia e disgrafia) e défice na matemática (discalculia) é uma perturbação que tem merecido grande destaque.

A motivação para a realização deste trabalho partiu de um combinado de preocupações, relativas ao processo de ensino-aprendizagem de estudantes com défice na área da matemática.

Além da introdução, este documento contempla o enquadramento teórico e o enquadramento empírico.

A primeira parte integra as temáticas agregadas ao problema em estudo. Para tal, estão divididas em dois capítulos. No primeiro, está patente a análise das OCEPE e do PMEB. Posteriormente, no segundo, apresenta-se as múltiplas perspetivas de autores sobre o conceito de PAE e de discalculia.

A segunda parte explana as opções metodológicas existentes, assim como a metodologia seleccionada. Integra, ainda, o recurso construído ao longo do trabalho de projeto: *Toolkit dos Números*, incluindo as atividades construídas e as respetivas grelhas de avaliação.

Depois, apresentam-se as considerações finais e ainda, uma reflexão sobre possíveis linhas de investigação futuras.

Por fim, surge a lista das referências bibliográficas.

PARTE I - COMPONENTE TEÓRICA

Capítulo I – Enquadramento do Currículo de Matemática na Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Segundo a Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE) “o sistema educativo é o conjunto de meios pelo qual se concretiza o direito à educação, que se exprime pela garantia de uma permanente ação formativa orientada para favorecer o desenvolvimento global da personalidade, o progresso social e democratização da sociedade” (Lei 46/86, artigo 1.º, ponto 2, p.3067).

O sistema educativo português integra a educação pré-escolar, a educação escolar e a educação extra-escolar.

Neste seguimento, a matemática revela-se fundamental ao estudo de fenómenos que constituem objeto de estudo em outras disciplinas. Logo, é indispensável para a interpretação da sociedade.

A matemática potencia a estruturação do pensamento, contribuindo para a aplicabilidade de conceitos matemáticos e para uma comunicação mais clara e precisa. Contribui, ainda, para melhorar a capacidade de argumentar, justificar e fundamentar adequadamente uma determinada posição, assim como para detetar falácias e raciocínios falsos na generalidade (Ventura, 2017, p. 8).

Ao longo das últimas décadas, os pressupostos e as orientações curriculares têm sofrido diversas evoluções dependendo de cada época ou comunidade educativa.

Para a Associação de Professores de Matemática “as atividades de exploração surgem naturalmente” (Associação de Professores de Matemática, 1988, p. 47). Deve, por isso, recolher-se dados, reconhecer-se regularidades, padrões e estabelecer-se analogias. A mesma Associação, em 1998, recomenda que a prática pedagógica valorize o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes.

Na mesma linha, National Council of Teachers of Mathematics (2007) defende que a escola deve habilitar todos os estudantes a reconhecerem o raciocínio e a demonstração como aspetos primordiais da matemática.

Segundo Pires (2015), desde a década de 90, as orientações foram dando relevância ao trabalho matemático de natureza não rotineira, desviando a atividade dos alunos para formas mais abertas e exploratórias.

Denota-se, assim,

Mais do que executar algoritmos ou procedimentos repetitivos, o que se exige hoje às pessoas, é flexibilidade intelectual, capacidade de lidar com diferentes tipos de representações, capacidade de formular problemas, de modelar situações diversificadas e de avaliar criticamente os resultados obtidos usando diferentes metodologias (Ponte, Oliveira, Cunha, & Segurado, 1998).

1.1. Orientações Curriculares no Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar

De acordo com a LBSE “a educação pré-escolar, no seu aspeto formativo, é complementar e ou supletiva da ação educativa da família, com a qual estabelece estreita cooperação” (Lei 46/86, artigo 4.º, ponto 2, p. 3069).

Por isso, a educação pré-escolar deve proporcionar situações e oportunidades de aprendizagem nas mais diversas áreas.

Figura 1 - Áreas de conteúdo a desenvolver na educação pré-escolar

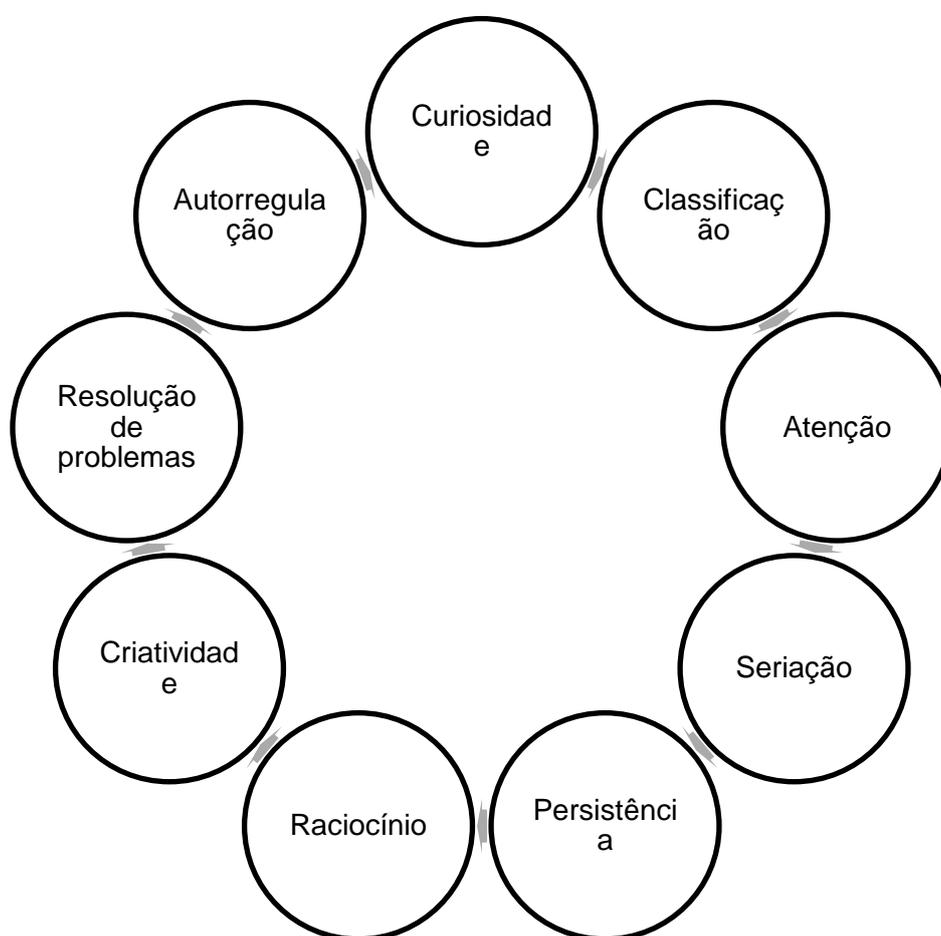


Fonte: Elaboração própria com base em (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, pp. 6, 7).

O desenvolvimento de noções matemáticas inicia-se muito precocemente. As compreensões matemáticas alcançadas nos primeiros anos vão influenciar positivamente as aprendizagens posteriores. “É nos níveis iniciais que é moldada a predisposição para a aprendizagem e uso da matemática e, em muitos casos fixada para sempre” (Spodek, 2002, p. 333).

Para desenvolver os inúmeros conceitos de matemática, no decurso da intervenção educativa, o educador deverá ter em consideração alguns aspetos.

Figura 2 - Disposições de aprendizagem e processos gerais



Fonte: Elaboração própria com base em (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, pp. 74, 75).

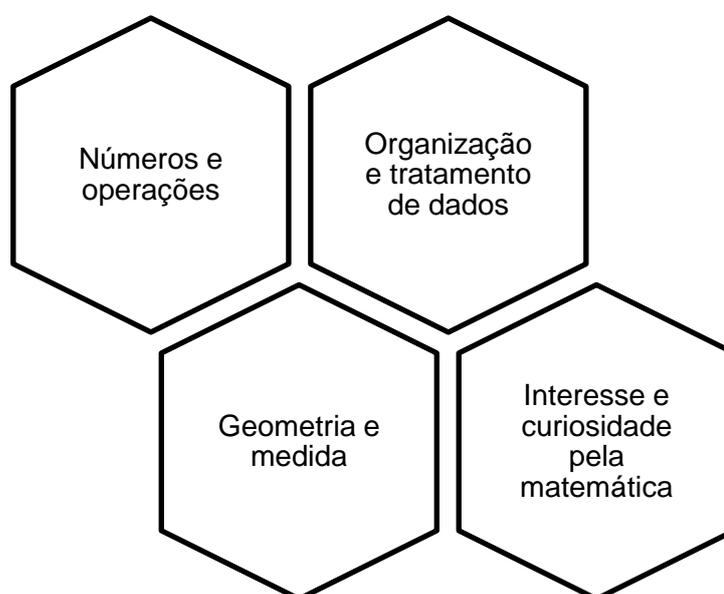
Desta forma, “é importante que as crianças pequenas aprendam não apenas conteúdos matemáticos, mas que se envolvam nos processos

matemáticos: procurando padrões, raciocinando acerca de dados, resolvendo problemas e comunicando as suas ideias e resultados” (Spodek, 2002, p. 334).

Segundo as OCEPE, as crianças, nesta fase, deverão ser capazes de classificar, seriar, ordenar e agrupar.

Neste sentido, são consideradas quatro componentes na abordagem à matemática.

Figura 3 - Componentes na abordagem à matemática



Fonte: Elaboração própria com base em (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p. 76).

1.2. Programa de Matemática do 1.º Ciclo do Ensino Básico

A LBSE define que “a educação escolar compreende os ensinos básico, secundário e superior, integra modalidades especiais e inclui atividades de ocupação de tempos livres” (Lei 46/86, artigo 4.º, ponto 3, p. 3069).

O PMEB constitui o normativo legal para a disciplina de matemática no ensino básico.

Posto isto, destacam-se três grandes finalidades para o ensino da matemática.

Figura 4 - Finalidades para o ensino da matemática



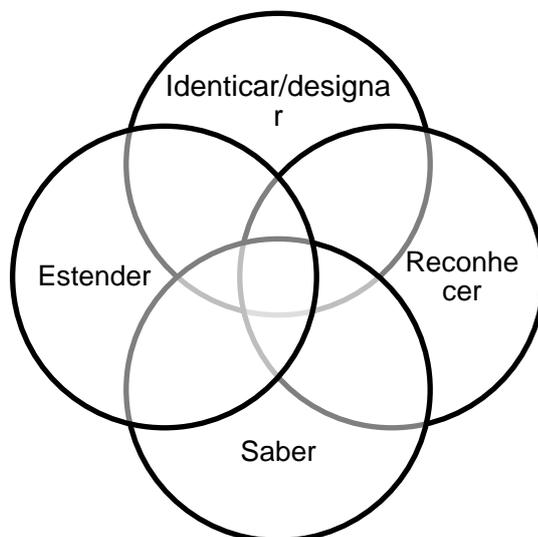
Fonte: Elaboração própria com base em (Ministério da Educação Educação, 2013, p. 2).

De salientar que, as finalidades anteriormente mencionadas são favoráveis a “(...) criar oportunidades para os alunos aplicarem conhecimentos, desenvolverem capacidades de pensamento e atitudes que lhes poderão ser de grande utilidade para lidar com as mudanças rápidas das atuais sociedades do conhecimento, onde impera a imprevisibilidade” (Tenreiro-Vieira, 2010, p. 17).

Segundo O PME B (2013) o gosto pela matemática constitui um propósito que premeia inúmeras características, destacando-se o rigor das definições do raciocínio, a capacidade de abstração e a precisão dos resultados.

Para alcançar os propósitos previamente enunciados, no 1.º CEB espera-se quatro desempenhos.

Figura 5 - Desempenhos esperados no 1.º CEB



Fonte: Elaboração própria com base em (Ministério da Educação Educação, 2013, p. 3).

No 1.º CEB os domínios de conteúdo são: Números e Operações (NO), Geometria e Medida (GM) e Organização e Tratamento de Dados (OTD). Assim, deseja-se a harmonia entre os domínios de conteúdos e os objetivos.

“(…) todas as crianças são capazes de aprender toda a matemática que nós queremos que elas aprendam, e elas podem aprendê-la de uma maneira significativa e de um modo que lhes faça sentido” (Walle, 2009, p. 59).

João Pedro da Ponte (2009) propõe que os estudantes realizem diferentes tipos de tarefas. Além disso, afirma que o ensino-aprendizagem deve prever momentos para confrontar resultados, discussão de estratégias e conceitos e representações matemáticas.

Capítulo II – Perturbação da Aprendizagem Específica

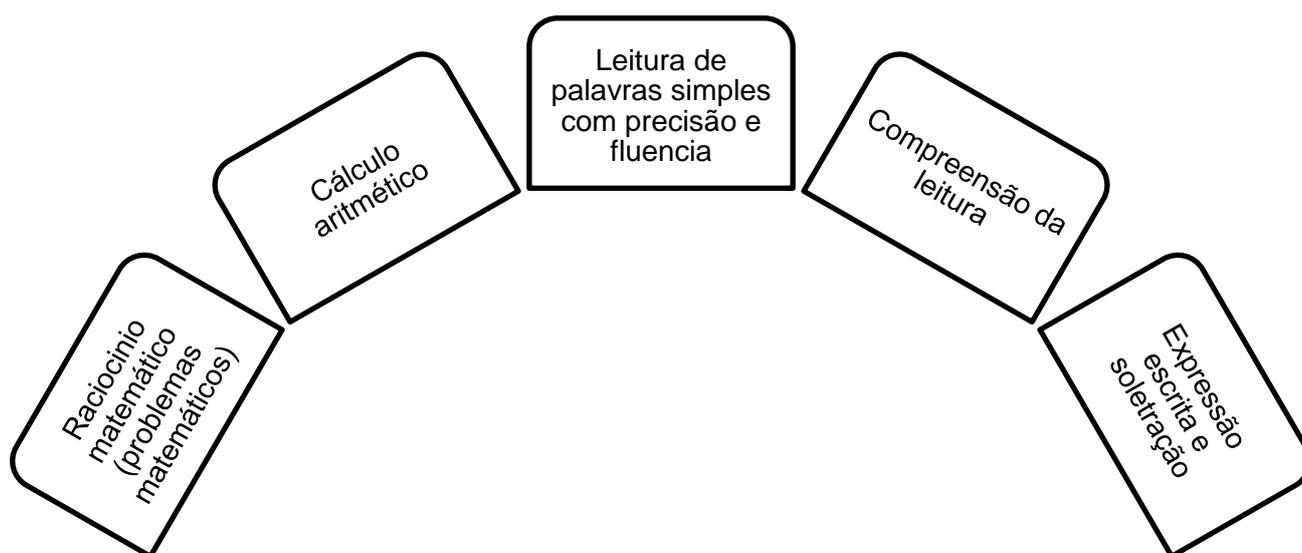
A perturbação da aprendizagem específica (PAE) “(...) é uma perturbação do neurodesenvolvimento com uma origem biológica, que é a base das anomalias a nível cognitivo, que estão associadas aos sinais comportamentais da perturbação” (Associação Psiquiátrica Americana, 2014, p. 78).

Em Portugal, a definição da PAE, antes designada por dificuldades de aprendizagem específicas, é apresentada por vários autores, de forma semelhante.

As dificuldades de aprendizagem específicas dizem respeito à forma como um indivíduo processa a informação – a recebe, a integra, a retém e a exprime –, tendo em conta as suas capacidades e o conjunto das suas realizações. As dificuldades de aprendizagem específicas podem, assim, manifestar-se nas áreas da fala, da leitura, da escrita, da matemática e/ou da resolução de problemas, envolvendo défices que implicam problemas de memória, preceptivos, motores, de linguagem, de pensamento e/ou metacognitivos. Estas dificuldades, que não resultam de privações sensoriais, deficiência mental, problemas motores, défice de atenção, perturbações emocionais ou sociais, embora exista a possibilidade de estes ocorrerem em concomitância com elas, podem, ainda, alterar o modo como o indivíduo interage com o meio envolvente (Correia, 2008, p. 46).

Deste modo, as competências académicas preeminentes na PAE são cinco.

Figura 6- Capacidades académicas-chave características da PAE



Fonte: Elaboração própria com base em (Associação Psiquiátrica Americana, 2014, p. 80).

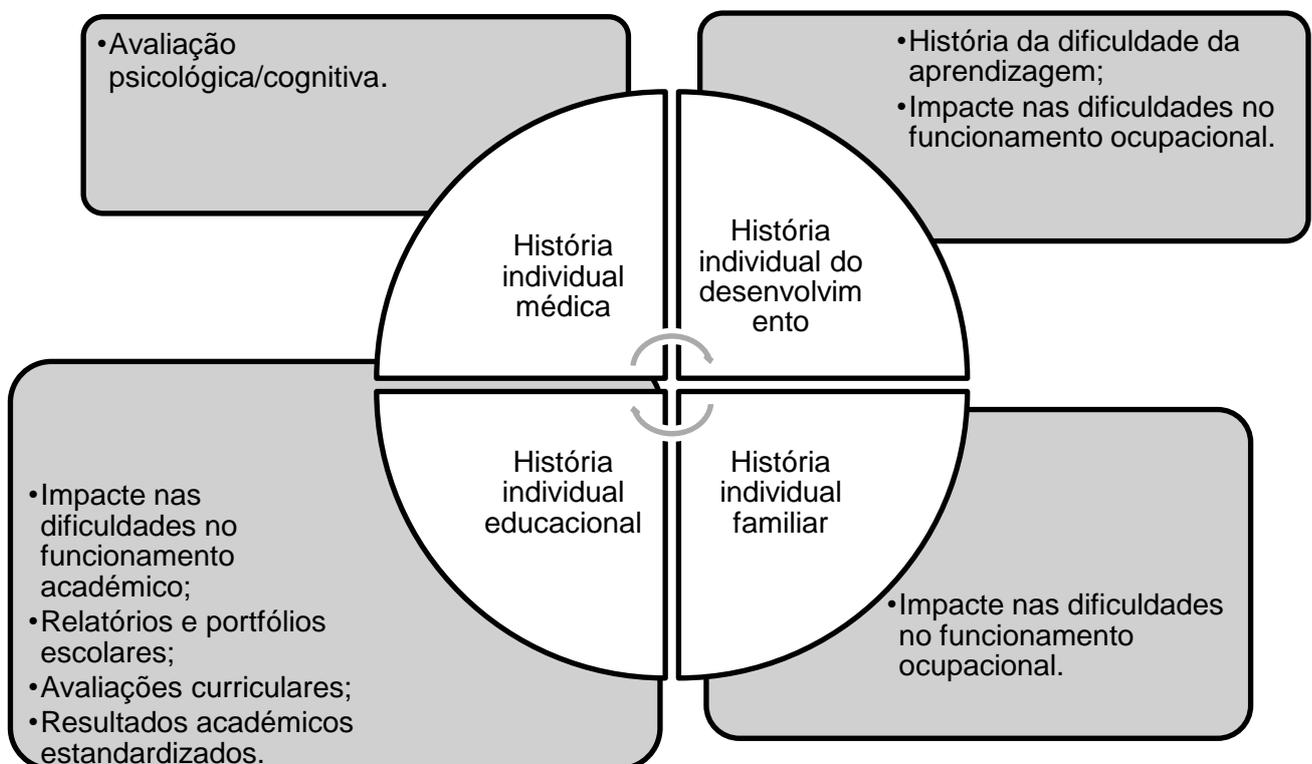
Assim, a PAE reflete-se nos seguintes domínios: défice na leitura (dislexia), défice na expressão escrita (disortografia e disgrafia) e défice na matemática (discalculia).

A PAE é persistente e de carácter permanente e considera-se «específica», por quatro razões.

Primeiro, não são atribuíveis a incapacidades intelectuais (incapacidade intelectual [perturbação do desenvolvimento intelectual]), atraso global do desenvolvimento, perturbações da visão ou audição, perturbações neurológicas ou motoras (...) Segundo, a dificuldade de aprendizagem não pode ser atribuída a fatores externos mais gerais, tais como desvantagem económica ou ambiental, absentismo crónico ou falta de educação, como a que é tipicamente providenciada no contexto comunitário do indivíduo. Terceiro, a dificuldade de aprendizagem não pode ser atribuída a uma perturbação neurológica (...) Por fim, a dificuldade de aprendizagem pode estar limitada a uma capacidade ou domínio académico (Associação Psiquiátrica Americana, 2014, pp. 81,82).

O diagnóstico da PAE baseia-se numa síntese da história individual médica, do desenvolvimento, educacional e familiar.

Figura 7 - Síntese do diagnóstico da PAE



Fonte: Elaboração própria com base em (Associação Psiquiátrica Americana, 2014, p. 82).

O diagnóstico da perturbação, em regra, ocorre durante os primeiros anos de escolaridade. Todavia, antecedentes como atrasos de linguagem, dificuldades a rimar ou contar e dificuldades motoras finas são observáveis na primeira infância.

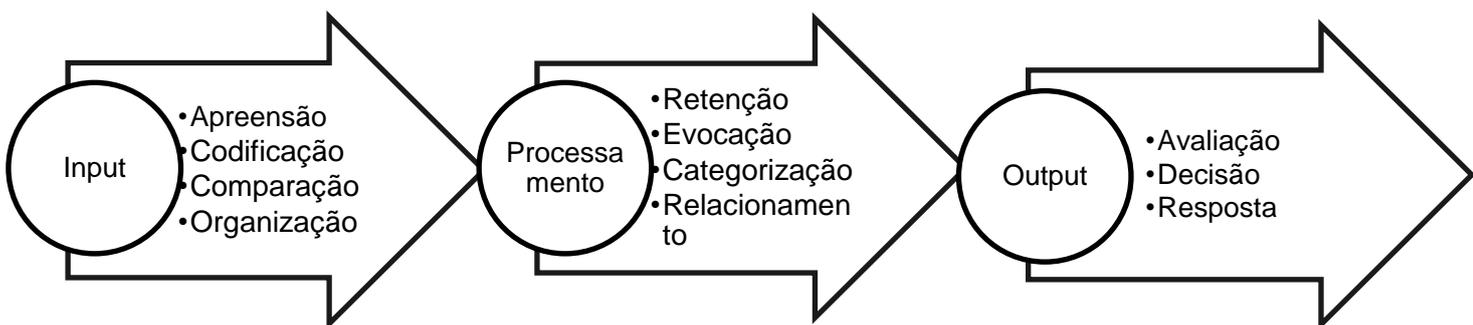
Segundo a DSM-5, a PAE é mais comum no género feminino, sendo que os rácios variam de cerca de 2:1 a 3:1. Os fatores de risco e de prognóstico dependem de fatores ambientais, genéticos e fisiológicos e de modificadores de curso.

Nesta vertente, Pereira (2011) afirma que a aprendizagem resulta de um processo de mudança de comportamento, estabelecido entre a interação das estruturas mentais e o meio ambiente.

Este processo de modificação de comportamento é a forma pela qual o córtex cerebral responde aos estímulos provados pelo meio envolvente.

Nesta perspetiva, as aprendizagens estão condicionadas ao processamento cognitivo da informação.

Figura 8 - Processamento da informação



Fonte: Elaboração própria com base em (Cruz, Alves, & Fonseca, 2012).

2.1. Discalculia

Discalculia “é um termo alternativo usado para referir um padrão de dificuldades caracterizado por problemas no processamento de informação numérica, aprendizagem de factos aritméticos e realização de cálculos precisos e fluentes” (Associação Psiquiátrica Americana, 2014, p. 79).

Segundo a Developmental Dyscalculia

Developmental dyscalculia is a structural disorder of mathematical abilities which has its origin in a genetic or congenital disorder of those parts of the brain that are the direct anatomico-physiological substrate of the maturation of mathematical abilities adequate to age, without a simultaneous disorder of general mental functions (Kosc, Psychology and psychopathology of mathematical abilities, 1970, p. 162).

Nos últimos anos, os investigadores Rubnisten e Henik (2009), apoiados na Taxonomia de Kosc, definem discalculia como uma perturbação de aprendizagem endógena, motivada por défices cognitivos não específicos como processamento numérico, memória de trabalho, processamento visual – espacial ou atenção.

Em 2001, a discalculia foi reconhecida, pela primeira vez, pelo Departamento de Educação e Ciência do Reino Unido e, numa visão semelhante à dos autores anteriormente mencionados, definiu-a como

a condition that affects the ability to acquire arithmetic skills. Dyscalculia learners many have difficulty understanding simple number concepts, lack an intuitive grasp of numbers, and have problems learning number facts and procedures. Even if they produce a correct answer or use a correct method, they may do so mechanically and without confidence (Department for Education and Science citado por Bird, 2017, p. 5).

Para Cohn (1968) descobrir um individuo com discalculia era difícil pois o desenvolvimento e a utilização do conceito de número era semelhante, a única diferença era o tempo e energia dispensados em atividades matemáticas.

Estudos recentes, denotam outra perspectiva

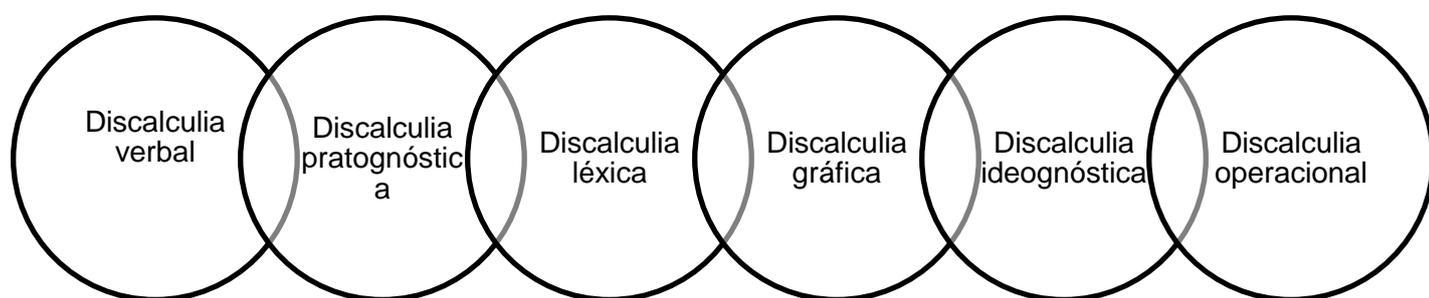
Indicators for dyscalculia include:

- *an inability to subitise (see without counting) even very small quantities;*
- *an inability to estimate whether a numerical answer is reasonable;*
- *weaknesses in both short-term and long-term memory;*
- *an inability to count backwards reliably;*

- *a weaknesses in visual ans spatial orientation;*
- *directional (left/right) confusion;*
- *slow processing speeds whwn wngaged in maths activities;*
- *trouble with sequencing;*
- *a tendency not to notice patterns;*
- *a problem with all aspects of money;*
- *a marked delay in learning to read a clock to tell the time;*
- *na inability to manage time in daily life*
(Bird, 2017, pp. 5, 6).

Nos estudos de Kosc (1974) são apresentados seis tipos de discalculia.

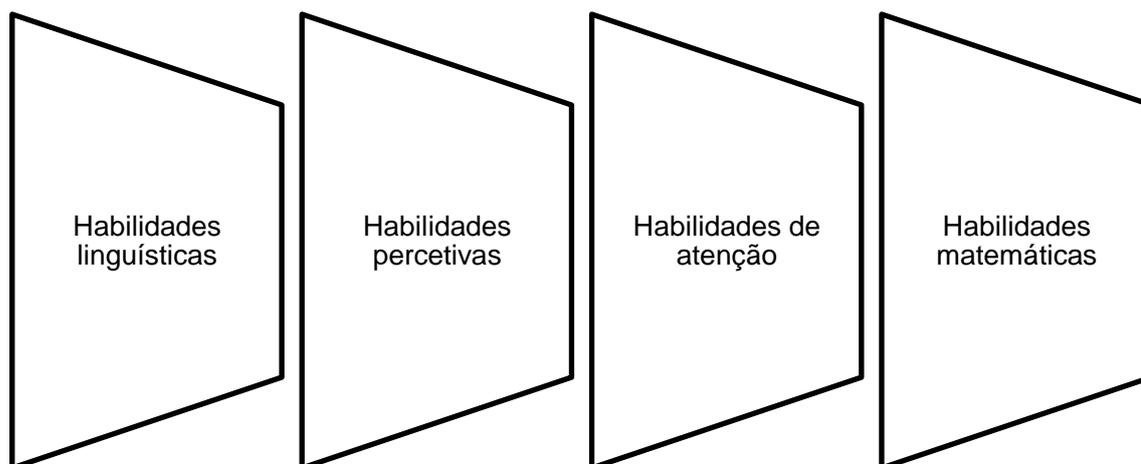
Figura 9 - Tipos de discalculia



Fonte: Elaboração própria com base em (Kosc, 1974).

Ferreira e Haase (2010) definem quatro categorias que um individuo com discalculia pode apresentar.

Figura 10 – Categorias de possíveis habilidades



Fonte: Elaboração própria com base em (Ferreira & Haase, 2010).

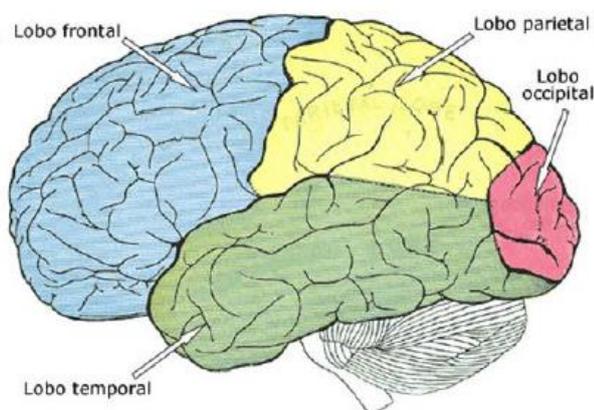
Para os autores a cima nomeados, existem perfis cognitivos distintos de discalculia. Por isso, torna-se significativo patentear a relação e as conexões neurais que o cérebro ativa quando se desenvolvem as habilidades matemáticas.

Apesar de atualmente se considerarem vários estudos de neurociência, a temática, há vários anos, é estudada por especialistas.

“Broca identificou a área responsável pela função da fala e, em 1874, Wernick apresentou a área cerebral responsável pela função perceptiva” (Bastos, 2008, p. 29).

Com a evolução tecnológica é praticável o recurso à neuro imagem funcional, que reforça o diagnóstico da PAE.

Figura 11 - Lobos do cérebro



Fonte: (Pimental & Lara, 2017, p. 9).

Deste modo, Dehaene (1997) indica que o processamento numérico está diretamente relacionado com o lobo parietal.

Em 2011, foi descoberto que a organização da aritmética é dinâmica e “(...) aprender novos fatos aritméticos envolve principalmente os lobos frontais e o sulco intraparietal – IPS” (Butterworth, Varma, & Laurillard, 2011 , p. 1050).

Como resultado de diversos estudos, vem afirmando que “(...) deve-se a uma hipofunção do lóbulo parietal como consequência de um déficit no desenvolvimento neuronal, bem como um problema genético consequência de que os pais também o sofreram, bem como uma hipofunção escolar por falta de estimulação e ensino adequado dos números e do cálculo” (Saldanha & Ortiz, 2017, p. 51).

Neste sentido, a aplicação no campo educativo pode resultar em inúmeras atividades de cálculo matemáticos e aritméticos com o objetivo de estimular o conhecimento do problema, bem como a estratégia para a sua resolução.

Para Saldanha & Ortiz (2017) as experiências diárias do cotidiano, nomeadamente compras, quantidades, volumes de elementos da própria casa, etc., podem favorecer a motivação e o entusiasmo para a resolução de problemas matemáticos e aritméticos.

Em 2003, durante um Simpósio, realizado em França, os investigadores com o propósito de melhorar o processo de ensino-aprendizagem em estudantes com discalculia sugeriram e justificaram variadas opções

- *games are motivating and fun but the trick is to ensure that the problems they pose focus kids attention on the links between numbers and quantity;*
 - *keep props simple;*
 - *ensure that analog representations on props are consistente with properties of the number system;*
 - *enlist children`s fantasy when creating contexto, story-formats, and titles for games, without violating cultural values;*
 - *encourage use of problema-solving strategies that are natural for children;*
 - *encourage children to describe rhe quantity transactions they enact, both orally and writing*
- (Development, 2003, p. 11).

Nesta vertente, Coelho (2016) incentiva a utilização de jogos e materiais concretos que promovam a manipulação como auxílio nas aprendizagens matemáticas.

PARTE II - COMPONENTE EMPÍRICA

Capítulo I – Metodologia em Estudo

1.1. Investigação em Educação

No âmbito da educação, apesar das dificuldades inerentes ao planeamento da investigação, derivadas da complexidade dos fenómenos em estudo, nos quais coexistem variáveis, por vezes, de difícil controlo e análise, é possível e desejável aplicar um método científico.

Desta forma, a investigação em educação admite as seguintes metodologias: quantitativa, qualitativa e mista.

A metodologia quantitativa apresenta objetivos com o intuito de verificar determinados resultados.

Para Serapioni (2000), as características mais importantes do estudo quantitativo são:

- A orientação para a quantificação e a causa dos fenómenos;
- A ausência de preocupação com a subjetividade;
- A utilização de métodos controlados;
- A objetividade procurada através de um distanciamento em relação aos dados;
- A diretriz para a verificação;
- A natureza hipotético-dedutiva;
- A orientação para os resultados;
- A replicabilidade e possibilidade de generalização;
- A assunção da realidade como estática.

A aplicação exclusiva de tal metodologia no âmbito da educação pode ser limitadora, dada a complexidade dos fenómenos educativos, os quais tendem a ser interpretados segundo um olhar reducionista e mecanicista.

A metodologia qualitativa procura, com base em análises abertas, descobrir processos explicativos dos fenômenos em estudo. Aproxima-se, assim, de uma abordagem indutiva, partindo da observação para a teoria.

Para Oliveira (2006) são seis os pressupostos que norteiam o paradigma qualitativo da investigação:

1. Complexidade – A realidade social e as manifestações culturais representam complexidade que não podem ser reduzidas a um conjunto de variáveis.

2. Subjetividade – Deve ser assumida e negociada, uma vez que os investigadores possuem as suas subjetividades e valores.

3. Contextualidade – A compreensão de determinados contextos constrói-se a partir de múltiplos fatores, assim como da compreensão de um fenômeno em determinada manifestação cultural ou instituição.

4. Interpretação e significado – A mesma atividade pode ser interpretada de diferentes formas e por diferentes participantes, tendo em conta as relações que estes estabelecem com os fenômenos em estudo.

5. Metas de investigação – A capacidade de compreensão interpretativa envolve a habilidade de empatizar e recriar experiências.

6. Aplicabilidade – A interpretação de um contexto pode facilitar a compreensão de outro contexto através do princípio de transferência.

O uso de uma metodologia qualitativa pressupõe uma análise em profundidade de significados, conhecimentos e atributos de qualidade dos fenômenos estudados, mais do que a obtenção de resultados de medida.

No âmbito da investigação de temas ligados à Educação, a metodologia qualitativa surge como um instrumento capaz de gerar informações detalhadas que se aproximam mais das perspetivas idiossincráticas dos participantes, possibilitando uma compreensão profunda dos fenômenos em estudo. Constitui uma mais-valia na recolha de certas informações dificilmente contempladas em estudos mais estruturados. Por seu lado, a metodologia quantitativa tem o mérito de se basear em medidas mais objetivas, dificilmente influenciadas pela subjetividade do investigador. Possibilitam ainda, uma generalização de resultados não viável em pesquisas de natureza qualitativa (Oliveira, 2006, p. 35).

O recurso a uma metodologia de investigação mista, que contempla a aplicação de metodologias quantitativas e qualitativas, é uma possibilidade de analisar o mesmo fenómeno sob diferentes perspetivas, o que enriquecerá o estudo, na medida em que se procederá à complementaridade de ambos os métodos e não ao seu antagonismo.

1.2. Desenho da Investigação

Atendendo aos objetivos de pesquisa, a opção metodológica assumida é de uma metodologia qualitativa, centrando-se no conhecimento para a ação, para que a ciência descreva, analise e permita compreender o que existe, e possibilite tornar a prática científica.

Deste modo, elaborou-se a seguinte pergunta de partida, orientadora deste projeto:

Que atividades e respetivas especificidades proporcionam um diagnóstico eficaz da discalculia?

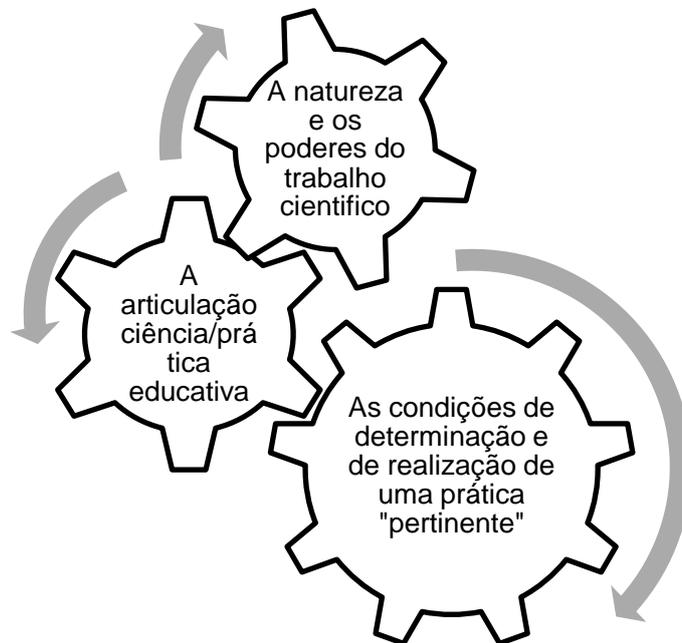
Assim, os objetivos a atingir são os seguintes:

- Elaborar atividades que permitam identificar com eficácia se um estudante com dificuldades matemáticas tem discalculia.
- Elaborar grelhas com categorias e indicadores que permitam avaliar as atividades de diagnose.
- Elaborar grelhas com categorias e indicadores que permitam avaliar o recurso *Toolkit dos Números*.

Para Guerra (2007) a questão primordial que se coloca é a da finalidade desse conhecimento.

Deste modo, é importante refletir sobre três temas:

Figura 12 - Temas de reflexão do conhecimento para a ação



Fonte: Elaboração própria com base em (Hadji & Baillé, 2001, p. 220).

Nesta perspectiva, torna-se oportuno procurar o sentido da elaboração na prática. Podendo existir investigação científica sobre o sentido dessa prática.

Segundo Hadji & Baillé (2001) é possível “alimentar a prática” com o conhecimento adquirido previamente.

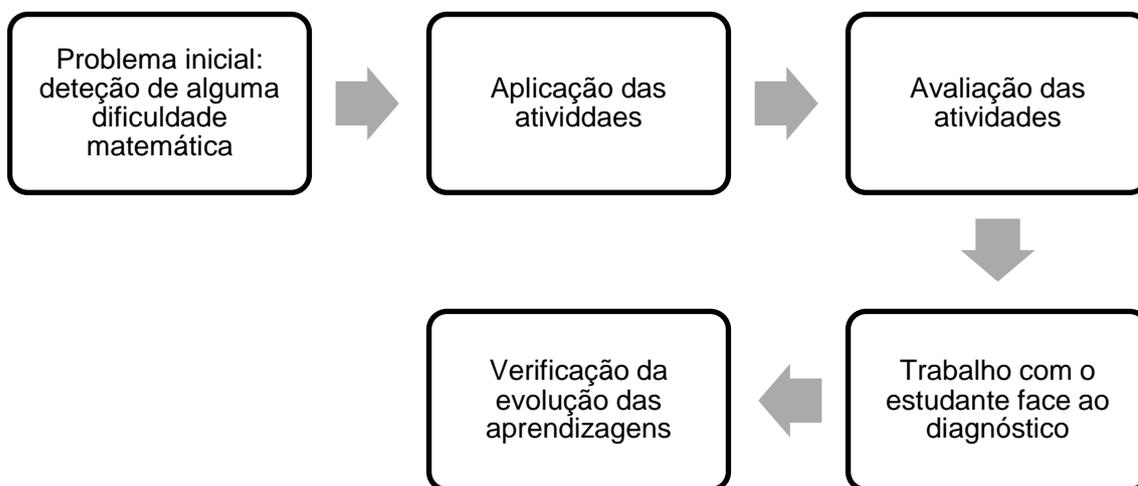
“(…) deveriam (sem dúvida) “testar” a validade das convicções, que dão sentido aos modelos de ação, fabricados pelos práticos” (Hadji & Baillé, 2001, p. 222).

Assim, o trabalho de projeto, sustentado nas OCEPE e no PMEB, inclui um conjunto de atividades diagnósticas da discalculia, referentes aos números naturais, que posteriormente, poderão constar na ação.

Portanto, o prático poderá tentar compreender melhor o que faz, devido à maneira de considerar.

Desta forma, é expectavel que as atividades elaboradas obdeçam a uma sequência.

Figura 13 - Sequência para aplicação de atividades



Fonte: Elaboração própria.

Capítulo II – *Toolkit dos Números*

2.1. Atividades

As atividades têm por objetivo avaliar eficazmente as dificuldades dos estudantes no domínio da matemática, concretamente no conceito de número. Para tal, apresenta-se um conjunto de atividades, validadas por três docentes, da área da matemática, baseadas na análise das Orientações Curriculares no Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar e o Programa de Matemática do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

As atividades estão organizadas por níveis de ensino (cor), conteúdos e graus de dificuldades.

Em relação aos níveis de ensino:

Educação Pré-Escolar (azul);

1.º Ano do 1.º CEB (verde);

2.º Ano do 1.º CEB (cor-de-laranja);

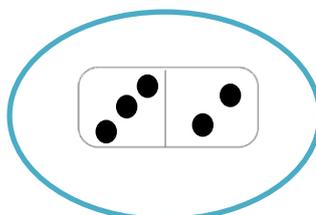
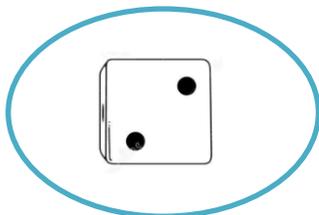
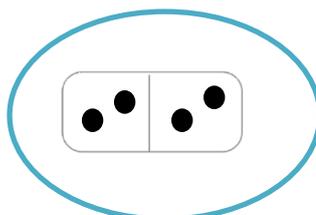
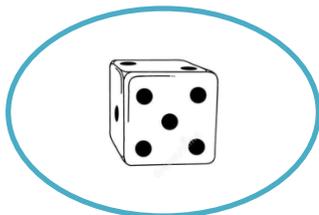
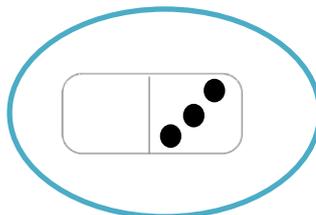
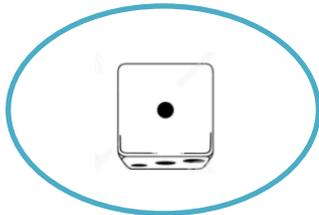
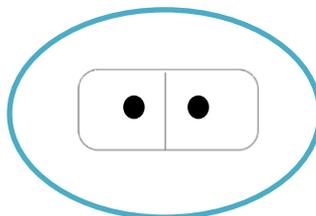
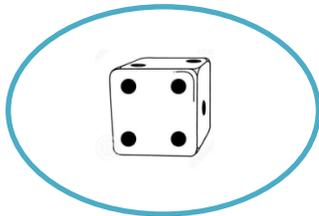
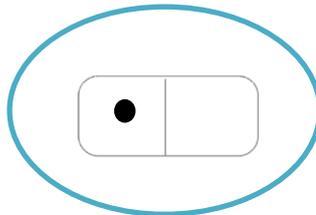
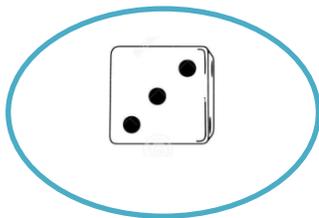
Os conteúdos dizem respeito aos números (OCEPE) e nos 1.º e 2.º anos do 1.º CEB aos números naturais e sistema de numeração decimal.

Relativamente aos graus de dificuldades:

- Para cada sub conteúdo constam duas atividades.
- A primeira atividade de determinado sub conteúdo é a de grau de dificuldade mais fácil.
- A segunda atividade de determinado sub conteúdo é a de grau de dificuldade mais complexo.

2.1.1. Atividade I

1. Faz corresponder os conjuntos com o mesmo número de elementos.



EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

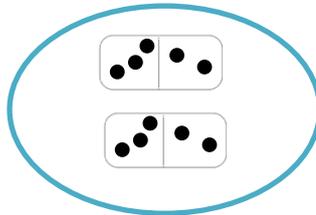
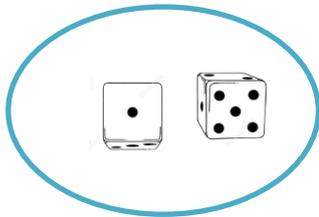
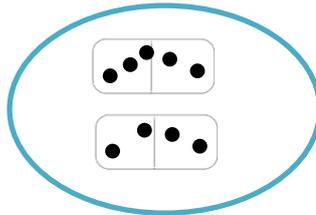
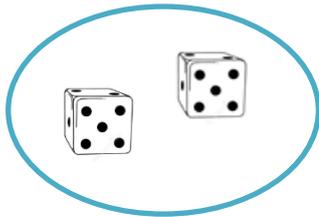
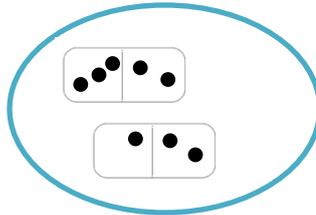
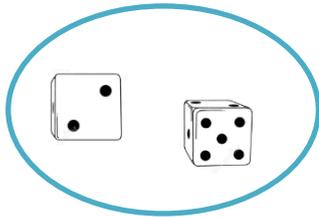
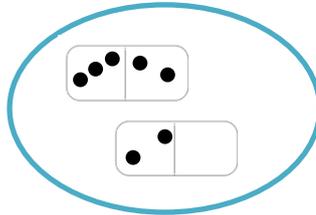
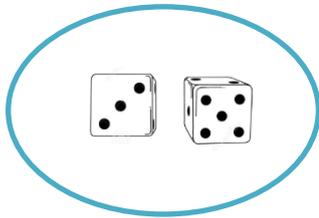
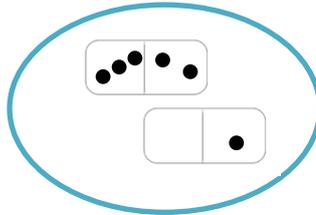
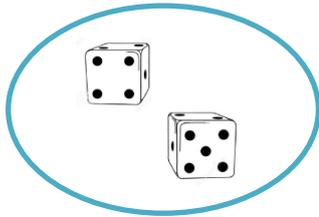
Aprendizagens a promover:

Identificar quantidades através de diferentes formas de representação.

Utilizar correspondência termo a termo para resolver problemas de comparação de conjuntos e para contar objetos de um conjunto até dez.

2.1.2. Atividade II

1. Faz corresponder os conjuntos com o mesmo número de elementos.



EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Aprendizagens a promover:

Identificar quantidades através de diferentes formas de representação.

Utilizar correspondência termo a termo para resolver problemas de comparação de conjuntos e para contar objetos de um conjunto até dez.

2.1.3. Atividade III

1. Observa os grupos e utiliza os termos “mais do que” ou “menos do que”. Em cada grupo rodeia o conjunto com mais elementos.



EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Aprendizagens a promover:

Identificar quantidades através de diferentes formas de representação.

Usa os termos “mais do que” e “menos do que” na comparação de quantidades.

2.1.4. Atividade IV

1. Observa os grupos e utiliza os termos “mais do que” ou “menos do que”. Em cada grupo rodeia o conjunto com mais elementos.



EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

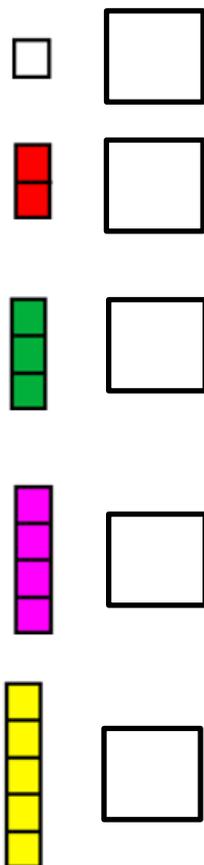
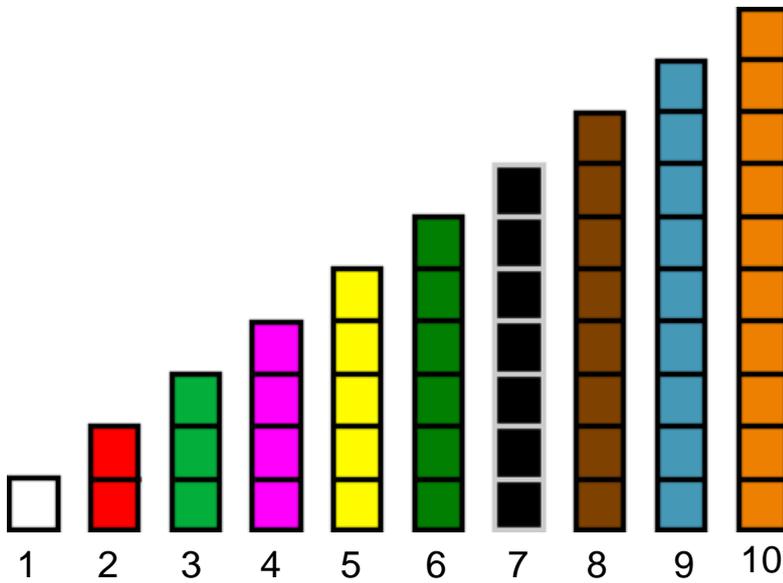
Aprendizagens a promover:

Identificar quantidades através de diferentes formas de representação.

Usa os termos “mais do que” e “menos do que” na comparação de quantidades.

2.1.5. Atividade V

1. Usa numerais escritos para representar as quantidades.



EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

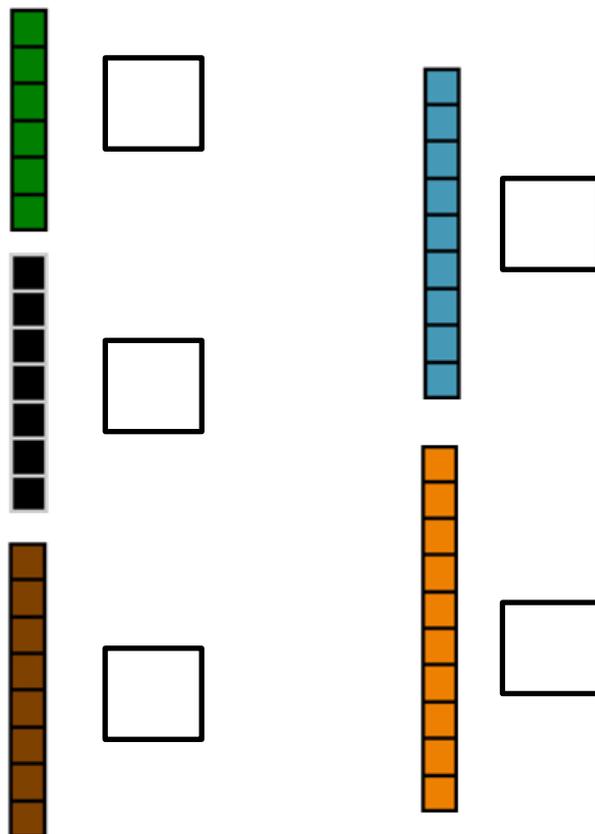
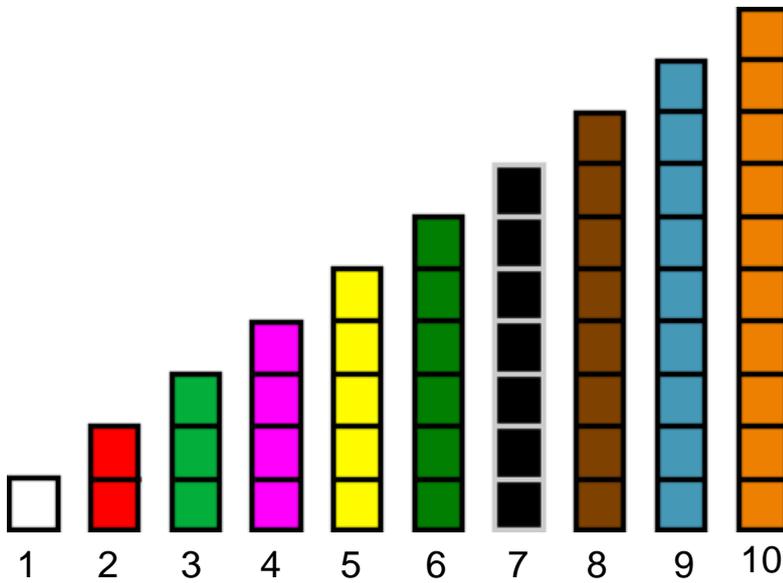
Aprendizagens a promover:

Identificar quantidades através de diferentes formas de representação.

Usa o nome dos números e, posteriormente numerais escritos, para representar quantidades.

2.1.6. Atividade VI

1. Usa numerais escritos para representar as quantidades.



EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Aprendizagens a promover:

Identificar quantidades através de diferentes formas de representação.

Usa o nome dos números e, posteriormente numerais escritos, para representar quantidades.

2.1.7. Atividade I

1. Faz corresponder os conjuntos com o mesmo número de elementos.

The activity consists of 12 ovals arranged in two columns. The left column contains 6 ovals with red blocks: empty, 16 blocks in a 4x4 grid, 12 blocks in a 2x6 grid, 10 blocks in a 3x3 grid with one block below, 4 blocks in a 2x2 grid, and 20 blocks in a 4x5 grid. The right column contains 6 ovals with yellow blocks: 10 blocks in a 2x5 grid, 16 blocks in a 4x4 grid, 3 blocks in a horizontal row, 18 blocks in a 3x6 grid, empty, and 14 blocks in a 3x4 grid with one block below.

1.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Números naturais

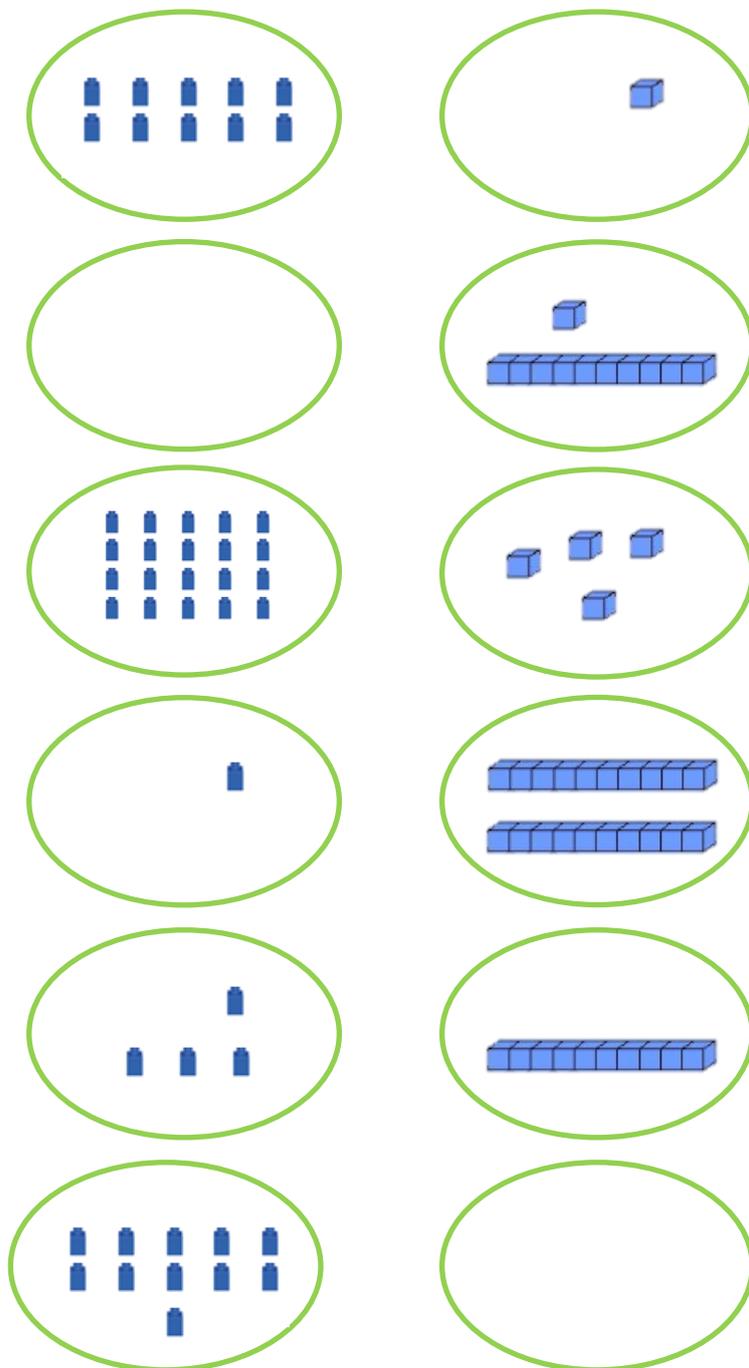
Correspondências um a um e comparação do número de elementos de dois conjuntos.

Contagem de até vinte objetos.

O conjunto vazio e o número zero.

2.1.8. Atividade II

1. Faz corresponder os conjuntos com o mesmo número de elementos.



1.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Números naturais

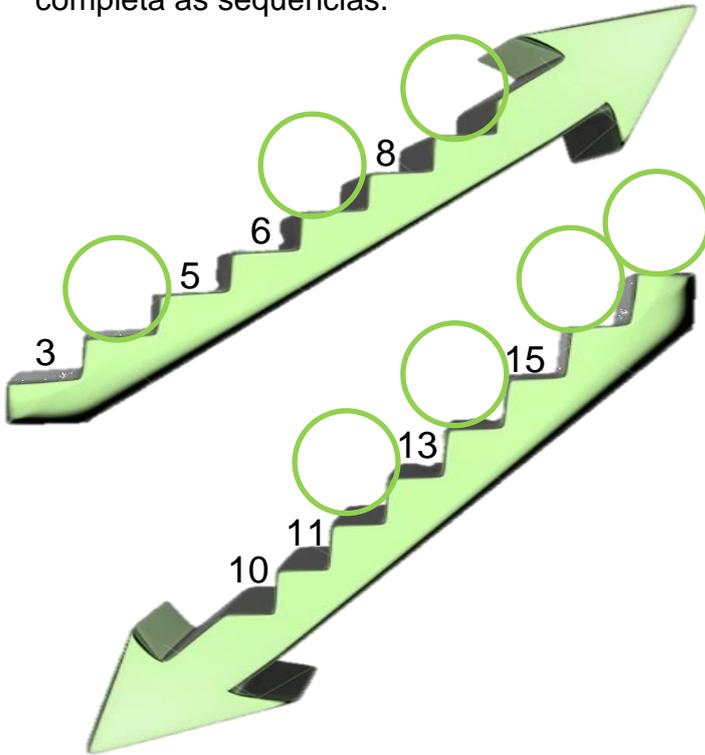
Números naturais até 100; contagens progressivas e regressivas.

Sistema de numeração decimal

Ordem natural; os símbolos « $<$ » e « $>$ »; comparação e ordenação de números até 100.

2.1.9. Atividade III

1. Preenche os espaços em branco e completa as sequências.



20 < ___ < ___ < ___ < ___ < ___ < ___

62 > ___ > ___ > ___ > ___ > ___ > ___

62 < ___ < ___ < ___ < ___ < ___ < ___

76 > ___ > ___ > ___ > ___ > ___ > ___

94 < ___ < ___ < ___ < ___ < ___ < ___

100 > ___ > ___ > ___ > ___ > ___ > ___

1.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Números naturais

Números naturais até 100; contagens progressivas e regressivas.

Sistema de numeração decimal

Ordem natural; os símbolos «<» e «>»; comparação e ordenação de números até 100.

2.1.10. Atividade IV

1. Preenche cada uma das tabelas.

1	2			5				9	
11		13			16		18		
	22				26				30
31		33		35					
	42		44				48		
51				55					
					66			69	
		73				77			80
			84				88		
	92				96			99	

1	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_
20	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_
21	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_
40	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_
41	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_
60	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_
61	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_
80	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_
81	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_	<_
100	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_	>_

1.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Números naturais

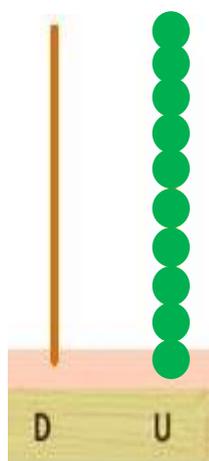
Números naturais até 100; contagens progressivas e regressivas.

Sistema de numeração decimal

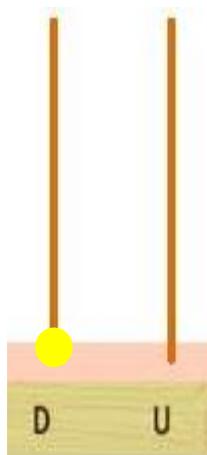
Ordem natural; os símbolos «<» e «>»; comparação e ordenação de números até 100.

2.1.11. Atividade V

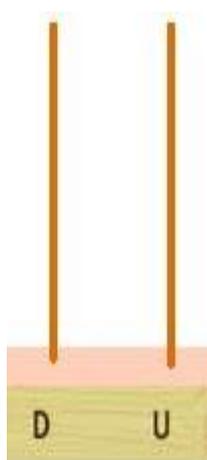
1. Preenche os ábacos. Segue o exemplo.



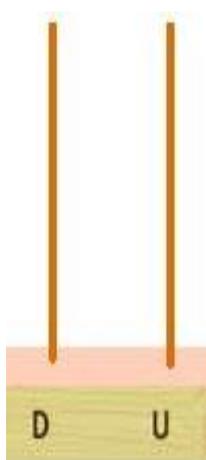
9 unidades



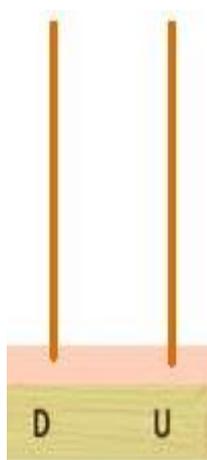
1 dezena



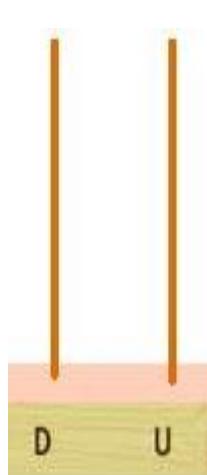
7 unidades



3 dezenas



4 dezenas e
9 unidades



82 unidades

1.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Sistema de numeração decimal

Ordens decimais: unidades e dezenas.

Valor posicional dos algarismos.

2.1.12. Atividade VI

1. Completa a tabela. Segue o exemplo.

N.º	Decomposição	Leitura por ordens
12	$10 + 2$	1 dezena e duas unidades
	$10 + 9$	
		2 dezenas
27		
	$30 + 3$	
		4 dezenas e 4 unidades
57		
		6 dezenas e 1 unidade
	$70 + 0$	
85		
		9 dezenas e 9 unidades

1.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Sistema de numeração decimal

Ordens decimais: unidades e dezenas.

Valor posicional dos algarismos.

2.1.13. Atividade I

1. Preenche os espaços em branco com os números ordinais. Segue o exemplo.

1.º

3.º

7.º

10.º

11.º

13.º

16.º

18.º

20.º

2.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Números naturais

Números ordinais até vigésimo.

2.1.14. Atividade II

1. Completa a tabela de acordo com o exemplo.

Números Ordinais	
1.º	Primeiro
	Segundo
3.º	
	Quarto
5.º	
6.º	
7.º	
	Oitavo
9.º	
10.º	
11.º	
12.º	
	Décimo terceiro
14.º	
	Décimo quinto
16.º	
17.º	
18.º	
	Décimo nono
20.º	

2.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Números naturais

Números ordinais até vigésimo.

2.1.15. Atividade III

1. Segue a instrução e completa os espaços em branco. Rodeia os números pares.

+2 +2 +2



222 _____

+2 +2 +2



327 _____

+5 +5 +5



450 _____

+5 +5 +5



573 _____

+10 +10 +10



680 _____

+100 +100 +100



700 _____

2.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Números naturais

Números naturais até 1000.

Contagens de 2 em 2, de 5 em 5, de 10 em 10 e de 100 em 100.

Números pares e números ímpares; identificação através do algarismo das unidades.

2.1.16. Atividade IV

1. Completa o quadro com a sequência correta.

0		4		8	
12			18		22
24				32	
	38		42		
48					58
		64			70
	80			95	
105			120		130
			150		
	170			185	
		205			
225	230				250
260				300	
320	330				370
380			410		430
435		445			
	470				490
492				500	
504		508		512	
	530				538
400					450
	650				952
			960		980
	984			990	1000

2.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Números naturais

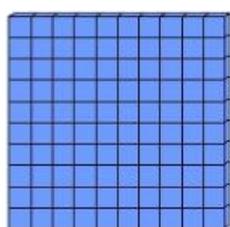
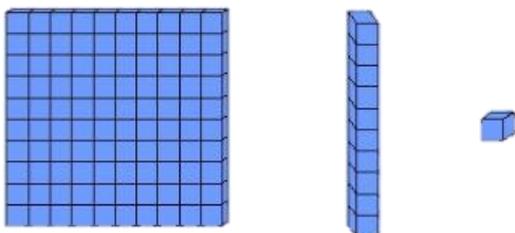
Números naturais até 1000.

Contagens de 2 em 2, de 5 em 5, de 10 em 10 e de 100 em 100.

Números pares e números ímpares; identificação através do algarismo das unidades.

2.1.17. Atividade V

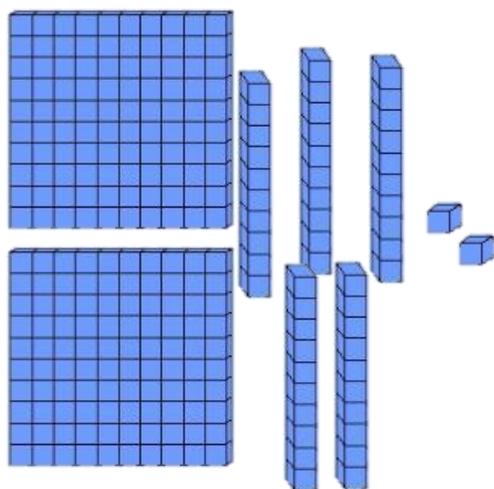
1. Completa os espaços em branco.



1 centena

_____dezenas;

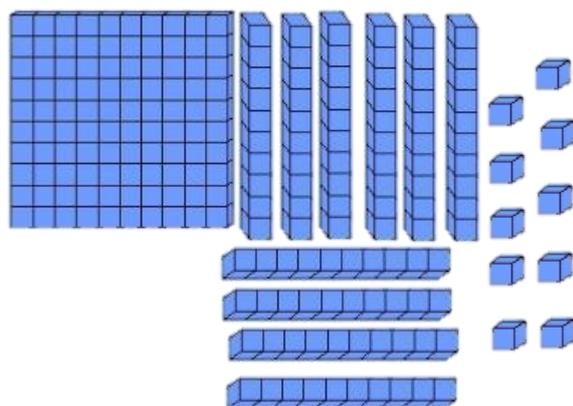
_____unidades



_____centenas

_____dezenas

_____unidades



_____unidades

2.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Sistema de numeração decimal

Ordens decimais: unidades, dezenas e centenas.

Valor posicional dos algarismos.

2.1.18. Atividade VI

1. Completa a tabela. Segue o exemplo.

139	$100 + 30 + 9$	1 centena, 3 dezenas e 9 unidades
	$200 + 9$	
		3 centenas, 3 dezenas e 1 unidade
411		
	$500 + 3$	
		6 centenas, 2 dezenas e 9 unidades
701		
	$800 + 20$	
		9 centenas, 9 dezenas e 9 unidades

2.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Aprendizagens a promover:

Sistema de numeração decimal

Ordens decimais: unidades, dezenas e centenas.

Valor posicional dos algarismos.

2.2. Avaliação

As grelhas de avaliação têm como propósito avaliar cada atividade, anteriormente apresentada, para diagnóstico da discalculia.

A avaliação baseia-se nas metas a atingir à saída da Educação Pré-Escolar e nas metas a atingir ao fim de cada ano do ensino básico (1.º e 2.º anos).

A última grelha foi elaborada com a intenção de avaliar o material construído: *Toolkit dos Números*. Obedece a critérios relacionados com:

- Domínio do conteúdo;
- Domínio da relevância pedagógica;
- Domínio do *Design* Técnico;
- Domínio da vertente social.

2.2.1. Avaliação de 2.1.1. Atividade I

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Utiliza correspondência termo a termo para resolver problemas de comparação de conjuntos e para contar objetos de um conjunto até cinco.			

2.2.2. Avaliação de 2.1.2. Atividade II

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Utiliza correspondência termo a termo para resolver problemas de comparação de conjuntos e para contar objetos de um conjunto até dez.			

2.2.3. Avaliação de 2.1.3. Atividade III

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Usa o termo “mais do que” na comparação de quantidades.			
Usa o termo “menos do que” na comparação de quantidades.			
Rodeia o conjunto com mais elementos.			

2.2.4. Avaliação de 2.1.4. Atividade IV

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Usa o termo “mais do que” na comparação de quantidades.			
Usa o termo “menos do que” na comparação de quantidades.			
Rodeia o conjunto com mais elementos.			

3.2.5. Avaliação de 3.1.5. Atividade V

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Usa o nome dos números.			
Usa os numerais escritos, para representar quantidades.			

2.2.6. Avaliação de 2.1.6. Atividade VI

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Usa o nome dos números.			
Usa os numerais escritos, para representar quantidades.			

2.2.7. Avaliação de 2.1.7. Atividade I

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Faz correspondências um a um e comparação do número de elementos de dois conjuntos.			
Conta até vinte objetos.			
Representa o conjunto vazio e o número zero.			

2.2.8. Avaliação de 2.1.8. Atividade II

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Faz correspondências um a um e comparação do número de elementos de dois conjuntos.			
Conta até vinte objetos.			
Representa o conjunto vazio e o número zero.			

2.2.9. Avaliação de 2.1.9. Atividade III

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Reconhece os números naturais até 100.			
Faz contagens progressivas e regressivas até 100.			
Utiliza os símbolos «<» e «>»; comparação e ordenação de números até 100.			

2.2.10. Avaliação de 2.1.10. Atividade IV

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Reconhece os números naturais até 100.			
Faz contagens progressivas e regressivas até 100.			
Utiliza os símbolos «<» e «>»; comparação e ordenação de números até 100.			

2.2.11. Avaliação de 2.1.11. Atividade V

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Identifica as ordens decimais: unidades e dezenas.			
Reconhece o valor posicional dos algarismos.			

2.2.12. Avaliação de 2.1.12. Atividade VI

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Identifica as ordens decimais: unidades e dezenas.			
Reconhece o valor posicional dos algarismos.			

2.2.13. Avaliação de 2.1.13. Atividade I

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Reconhece os números ordinais até vigésimo.			

3.2.14. Avaliação de 3.1.14. Atividade II

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Reconhece os números ordinais até vigésimo.			

2.2.15. Avaliação de 2.1.15. Atividade III

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Reconhece os números naturais até 1000.			
Faz contagens de 2 em 2.			
Faz contagens de 5 em 5.			
Faz contagens de 10 em 10.			
Faz contagens de 100 em 100.			
Reconhece os números pares através do algarismo das unidades.			

Reconhece os números ímpares através do algarismo das unidades.			
---	--	--	--

2.2.16. Avaliação de 2.1.16. Atividade IV

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Reconhece os números naturais até 1000.			
Faz contagens de 2 em 2.			
Faz contagens de 5 em 5.			
Faz contagens de 10 em 10.			
Faz contagens de 100 em 100.			
Reconhece os números pares através do algarismo			

das unidades.			
Reconhece os números ímpares através do algarismo das unidades.			

2.2.17. Avaliação de 2.1.17. Atividade V

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Identifica as ordens decimais: unidades, dezenas e centenas.			
Reconhece o valor posicional dos algarismos.			

2.2.18. Avaliação de 2.1.18. Atividade VI

	Nada Adquirido	Adquirido Parcialmente	Adquirido
Identifica as ordens decimais: unidades, dezenas e centenas.			
Reconhece o valor posicional dos algarismos.			

2.2.19. Avaliação de *Toolkit dos Números*

Domínio do Conteúdo	1	2	3	4	5	Avaliação global da qualidade ao nível deste domínio
Apresenta atividades relevante do ponto de vista curricular.						
As atividades respeitam e respondem às Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar.						
Os conteúdos respeitam e respondem às Metas Curriculares de Matemática do 1.º CEB						
As atividades contribuem para a deteção de dificuldades dos alunos na aquisição de conceitos matemáticos.						
As atividades apresentam rigor científico.						
As atividades apresentam diferentes níveis de complexidade.						
Domínio da Relevância Pedagógica						
Utiliza diversas abordagens para ajudar a diagnosticar dificuldades de aprendizagem.						
As abordagens utilizadas para diagnosticar as dificuldades na aprendizagem na matemática não interferem com outras perturbações de aprendizagem específicas.						
Diagnostica dificuldades de aprendizagem evidenciadas pelos alunos.						
Diagnostica, eficazmente, os conhecimentos já adquiridos pelos alunos.						
Integra a avaliação diagnóstica como estratégia reguladora da aprendizagem do aluno.						
Apoia os docentes no desenvolvimento e utilização de formas de avaliar a aprendizagem dos alunos.						
Domínio do <i>Design</i> Técnico						
Revela um <i>design</i> visual apelativo.						
As representações matemáticas adequam-se às faixas etárias a que se destinam.						
O recurso é facilmente utilizado e compreendido pelo público-alvo.						
Os conteúdos estão bem organizados.						
Apresenta instruções de utilização.						
Domínio da Vertente Social						
A linguagem é clara e adequada à faixa etária.						

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho de projeto, tendo por base a revisão da literatura, assim como as Orientações Curriculares no Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar e o Programa de Matemática do 1.º Ciclo do Ensino Básico e todos os saberes adquiridos ao longo do ano letivo na Pós-Graduação em Educação Especial, construiu-se um conjunto de atividades e grelhas de avaliação para diagnóstico da discalculia.

Deste modo, o recurso produzido: *Toolkit dos Números* foi validado por três docentes da área da matemática.

Além da perspetiva inclusiva, em que a escola deve ser capaz de responder a todas as necessidades de um público cada vez mais heterogéneo, houve a preocupação de melhorar o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Assim, construiu-se atividades apelativas e motivadoras, correspondendo aos conteúdos e objetivos definidos pelas OCEPE e pelo PMEB.

Para melhor compreensão do diagnóstico investiu-se numa bateria de dezoito atividades, apenas do conteúdo dos números naturais e sistema de numeração decimal, com graus de complexidade diferentes. De salientar, que as instruções para cada atividade foram sempre simples e diretas, salvaguardando estudantes que sejam portadores de qualquer outra dificuldade.

De referir que, posteriormente, *Toolkit dos Números* deve ser auxiliado pelo educador/professor no ato da realização.

Salienta-se a perspetiva que defende “os modelos de ação deverão ser constantemente “consertados”, ordenados, modificados, em função de conhecimentos novos, produzidos pela investigação e pelos “ensinamentos” da sua execução (a experiência). (...) Não significa, de modo algum, que

investigação e prática sejam dois mundos fechados em si próprios e estranhos um ao outro (Hadjj & Baillé, 2001, p. 223).

Em jeito de reflexão final sobre possíveis linhas de investigação futuras, surge a ideia de dar continuidade ao projeto *Toolkit dos Números*, expandindo aos restantes conteúdos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, L. (2014). *Viagem pelo cérebro para pais e filhos*. Ciência Viva: Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica.
- Associação Psiquiátrica Americana. (2014). *Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais: DSM-5 (Quinta Edição)*. Lisboa: CLIMEPSI Editores.
- Bastos, J. A. (2008). *O cérebro e a matemática*. São José do Rio Preto: Edição do Autor.
- Bird, R. (2017). *The Dyscalculia Toolkit*. London: SAGE.
- Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). Discalculia: Do cérebro à educação. *Revista Ciência*, 1049-1053.
- Coelho, D. T. (2016). *Dificuldades de aprendizagem específicas: Dislexia, Disgrafia, Disortografia e Discalculia*. Lisboa: Areal Editores.
- Correia, L. d. (2008). *Dificuldades de Aprendizagem Específicas – Contributos para uma definição portuguesa*. Porto: Porto Editora.
- Cruz, V. (1999). *Dificuldades de Aprendizagem: Fundamentos*. Porto: Porto Editora.
- Cruz, V., Alves, V., & Fonseca, V. d. (2012). *Educação Cognitiva e Aprendizagem*. Porto: Porto Editora.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Development, O. f.-o. (2003). Brain Research and Learning Sciences. *Mini-symposium on the design of rehabilitation software for dyscalculia*, 1-17.
- Educação, M. d. (2013). *Programa de Matemática Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.

- Ferreira, F. O., & Haase, V. G. (2010). Discalculia do desenvolvimento e cognição matemática: aspectos neuropsicológicos. In L. E. Valle, F. Assumpção, R. Wajnsztein, & L. F. Diniz, *Aprendizagem na atualidade: neuropsicologia e desenvolvimento na inclusão*. São Paulo: Novo Conceito Editora.
- Guerra, I. C. (2007). *Fundamentos e Processos de Uma Sociologia de Ação*. Estoril: Príncípia.
- Hadji, C., & Baillé, J. (2001). *Investigação e Educação Para uma "nova aliança"*. Porto: Porto Editora.
- Kosc, L. (1970). Psychology and psychopathology of mathematical abilities. *Studia Psychologica* 12, 159-162.
- Kosc, L. (1974). Developmental Dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, Vol.7 Número 3.
- Lei 46/86 de 14 de outubro. *Lei de Bases do Sistema Educativo*, Diário da República N.º 237 - I Série. Lisboa: Assembleia da República
- Matemática, A. d. (1988). *Renovação do currículo de matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Matemática, A. d. (1998). *Matemática 2001: diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática & Instituto de Inovação Educacional.
- Mathematics, N. C. (2007). *Princípios e normas para a metamática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Oliveira, P. (2006). *Metodologias de Investigação em Educação*. Porto: Universidade do Porto.
- Pereira, R. S. (2011). *Programa de Neurociência: intervenção em leitura e escrita*. Viseu: Psico & Soma Editora.

- Pimental, L. d., & Lara, I. C. (2017). *Discalculia: O cérebro e as habilidades matemáticas*. Brasil: Formação de Professores que Ensinam Matemática.
- Pires, M. V. (2015). Investigações Matemáticas: Aprender Matemática com Compreensão. *Saber Educar*, 42-51.
- Ponte, J. P. (2009). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, M. H., & Segurado, M. I. (1998). *Histórias de Investigações Matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Rubinsten, O., & Henik, A. (2009). Developmental dyscalculia: Heterogeneity might not mean different. *Trends in Cognitive Sciences* 13 (2) (February), 92-99.
- Saldanha, A., & Ortiz, T. (2017). *Guia de intervenção em neuroeducação*. Portugal: Coisas de Ler.
- Serapioni, M. (2000). Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração. *Ciências da Saúde Colectiva*, 187-192.
- 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 .
- Spodek, B. (2002). *Manual de Investigação em Educação de Infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Tenreiro-Vieira, C. (2010). *Promover a literacia matemática dos alunos: resolver problemas e investigar desde os primeiros anos de escolaridade*. Porto: Porto Editora.
- Ventura, A. (2017). *O Scratch Promotor do Pensamento Computacional no Processo de Ensino-Aprendizagem da Geometria no 1.º CEB*.

Dissertação de mestrado apresentada à Escola Superior de Educação
de Paula Frassinetti: Disponível em
<http://hdl.handle.net/20.500.11796/2487>.

Walle, J. V. (2009). *Matemática no ensino fundamental - Formação de professores e aplicação em sala de aula*. São Paulo: Artmed.