

FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS), UNIVERSIDADE E EDUCAÇÃO BÁSICA: contribuições para as (trans)formações no ensino

Volume 2

WALDEMAR BORGES DE OLIVEIRA JÚNIOR
ANDERSON ERCÍLIO DOS REIS FRANCO
MARIA ADRIANA LEITE
(ORGANIZADORES)


EDITORA
SCHREIBEN

WALDEMAR BORGES DE OLIVEIRA JÚNIOR
ANDERSON ERCÍLIO DOS REIS FRANCO
MARIA ADRIANA LEITE
(ORGANIZADORES)

FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS), UNIVERSIDADE E EDUCAÇÃO BÁSICA:

CONTRIBUIÇÕES PARA AS (TRANS)FORMAÇÕES NO ENSINO

VOLUME 2



EDITORA
SCHREIBEN

2023

© Dos Organizadores - 2023
Editoração e capa: Schreiben
Imagem da capa: Wavebreakmedia_Micro - Freepik.com
Revisão: os autores

Conselho Editorial (Editora Schreiben):

Dr. Adelar Heinsfeld (UPF)
Dr. Airton Spies (EPAGRI)
Dra. Ana Carolina Martins da Silva (UERGS)
Dr. Deivid Alex dos Santos (UEL)
Dr. Douglas Orestes Franzen (UCEFF)
Dr. Eduardo Ramón Palermo López (MPR - Uruguai)
Dr. Enio Luiz Spaniol (UDESC)
Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes (UENP)
Dr. Glen Goodman (Arizona State University)
Dr. Guido Lenz (UFRGS)
Dra. Ivânia Campigotto Aquino (UPF)
Dr. João Carlos Tedesco (UPF)
Dr. José Antonio Ribeiro de Moura (FEEVALE)
Dr. José Raimundo Rodrigues (UFES)
Dr. Klebson Souza Santos (UEFS)
Dr. Leandro Hahn (UNIARP)
Dr. Leandro Mayer (SED-SC)
Dra. Marcela Mary José da Silva (UFRB)
Dra. Marciane Kessler (UFPeI)
Dr. Marcos Pereira dos Santos (FAQ)
Dra. Natércia de Andrade Lopes Neta (UNEAL)
Dr. Odair Neitzel (UFFS)
Dr. Valdenildo dos Santos (UFMS)
Dr. Wanilton Dudek (UNIUV)

Esta obra é uma produção independente. A exatidão das informações, opiniões e conceitos emitidos, bem como da procedência das tabelas, quadros, mapas e fotografias é de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

Editora Schreiben
Linha Cordilheira - SC-163
89896-000 Itapiranga/SC
Tel: (49) 3678 7254
editoraschreiben@gmail.com
www.editoraschreiben.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F724 Formação de professores(as), universidade e educação básica : contribuições para as (trans)formações no ensino : volume 2. / Organizadores: Waldemar Borges de Oliveira Júnior, Anderson Ercílio dos Reis Franco, Maria Adriana Leite. – Itapiranga : Schreiben, 2023.
242 p. : il. ; e-book

E-book no formato PDF
EISBN: 978-65-5440-078-7
DOI: 10.29327/5186474

1. Educação. 2. Professores - formação. 3. Educação inclusiva. Título. II. Oliveira Júnior, Waldemar Borges de. III. Franco, Anderson Ercílio dos Reis. IV. Leite, Maria Adriana.

CDU 37

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	6
<i>Anderson Ercílio dos Reis Franco</i>	
APRESENTAÇÃO.....	7
<i>Waldemar Borges de Oliveira Júnior</i>	
ILUSTRAÇÃO DE OPERAÇÕES COM CONJUNTOS COM DIAGRAMAS DE VENN: UMA ACTIVIDADE CONTEXTUALIZADA NUMA REDE SOCIAL.....	8
<i>Carla Santos</i> <i>Cristina Dias</i>	
FORMAÇÃO DOCENTE: OS DESAFIOS DE UM NOVO MILÊNIO NA CONSTRUÇÃO DE UM SABER TECNOLÓGICO.....	20
<i>Edmilson Rodrigues Chaves</i> <i>Gerviz Fernandes de Lima Damasceno</i> <i>Idalina Maria Sampaio da Silva Feitosa Dias</i> <i>Francisco Hélio Damasceno Ferreira</i>	
REFLEXÃO CRÍTICA SOBRE A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES ENQUANTO SUJEITOS INTELECTUAIS DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.....	28
<i>Nathalia Maria Rodrigues Mecias</i>	
EXPERIÊNCIA MATEMÁTICA REALIZADA EM UMA SALA DE AULA VIRTUAL	38
<i>Isabel do Socorro Lobato Beltrão</i> <i>Joerlen Alves de Souza</i> <i>Marcus Vinícius Lobato Beltrão</i> <i>Edilson Barroso Gomes</i>	
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES ALFABETIZADORES DO PROGRAMA MAIS PAIC: ENTRE O VIVIDO E O ESCRITO.....	47
<i>Gerviz Fernandes de Lima Damasceno</i> <i>Francisco Hélio Damasceno Ferreira</i> <i>Edmilson Rodrigues Chaves</i> <i>Idalina Maria Sampaio da Silva Feitosa Dias</i>	
GESTÃO ESCOLAR DEMOCRÁTICA E COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA: BUSCANDO UMA ESCOLA DE QUALIDADE.....	56
<i>João Sousa Amim</i> <i>Izete Costa Cunha</i>	
OLIMPÍADA PARINTINENSE DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO DE CONHECIMENTO E PRÁTICAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA...	67
<i>Isabel do Socorro Lobato Beltrão</i> <i>Joerlen Alves de Souza</i> <i>Edilson Barroso Gomes</i> <i>Marcus Vinícius Lobato Beltrão</i>	

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE ALUNOS INGRESSANTES DO ENSINO SUPERIOR EM UM PROGRAMA DE NIVELAMENTO.....	75
<i>Thayana Tavares Fernandes</i>	
<i>Edilene Farias Rozal</i>	
<i>Marly dos Anjos Nunes</i>	
MATEMÁTICA E MÚSICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA O CONTEÚDO DE SÉRIES HARMÔNICAS NO ENSINO SUPERIOR	89
<i>Diego da Silva</i>	
<i>Edilene Farias Roza</i>	
<i>Marly dos Anjos Nunes</i>	
O JOGO UNOMAT FLIP COMO UMA PROPOSTA DE RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	97
<i>Edenilson do Nascimento Cunha</i>	
<i>Edilene Farias Rozal</i>	
<i>Marly dos Anjos Nunes</i>	
POSSIBILIDADES, DESAFIOS E REPERCUSSÃO DA EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA DO COVID-19.....	110
<i>Áurea Aragão de Aragão</i>	
METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE FÍSICA: ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM.....	122
<i>Elaine Ribeiro Moreira</i>	
<i>Rodrigo Gomes Batista Silva</i>	
<i>Maria Isabel Andrade Cardoso</i>	
RELATOS DE EXPERIÊNCIAS SOBRE A IMPORTÂNCIA DO LABORATÓRIO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	130
<i>Gleiciane Oliveira Lopes</i>	
<i>Stella Marcia de Moraes Santiago</i>	
POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO ESPECIAL: UM ESTUDO SOBRE A INCLUSÃO DO SUJEITO SURDO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE SURUBIM-PE.....	141
<i>Gessikelli Silva Barbosa</i>	
<i>Joaklebio Alves da Silva</i>	
EVOLUÇÃO DAS PESQUISAS SOBRE AUTISMO NO BRASIL E AS NOVAS PERSPECTIVAS DE INTERVENÇÃO.....	152
<i>Ane Cristine Herminio Cunha</i>	
<i>Rosana Carla do Nascimento Givigi</i>	
A MÚSICA NA SALA DE AULA E SEUS BENEFÍCIOS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DAS CRIANÇAS AUTISTAS.....	162
<i>Graciela Cristina de Matos</i>	
<i>Cristina Hill Fávero</i>	
A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP) COMO METODOLOGIA ATIVA EM SALA DE AULA.....	172
<i>Victor Romero de Azevedo</i>	

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A INTER-RELAÇÃO COM A ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: PRÁTICAS VIVENCIADAS EM UMA ESCOLA RIBEIRINHA.....	187
<i>Hilda Cristina Melo Ribeiro</i>	
<i>Isabel Cristina França dos Santos Rodrigues</i>	
<i>Anderson Ercílio dos Reis Franco</i>	
LIXO ELETRÔNICO EM OEIRAS DO PARÁ: IMPACTOS AMBIENTAIS E DIRECIONAMENTOS PARA MINIMIZAÇÃO DE PROLIFERAÇÃO DOS AGENTES CONTAMINANTES.....	200
<i>Mônica de Cássia Silva e Silva</i>	
<i>Waldemar Borges de Oliveira Júnior</i>	
O USO DE MAQUETES COMO REPRESENTAÇÕES DE PROBLEMAS AMBIENTAIS.....	210
<i>Anderson Ercílio dos Reis Franco</i>	
<i>Marcos Cesar Danhoni Neves</i>	
<i>Jacirene Vasconcelos de Albuquerque</i>	
<i>Luiz Enrique Duarte da Costa</i>	
MATEMÁTICAS PRESENTE PRODUÇÃO DA FARINHA DO POVO GALIBI-MARWORNO.....	218
<i>José Raimundo Galibis Nunes</i>	
<i>Eliana Charles da Silva</i>	
<i>Divino Bruno da Cunha</i>	
<i>Maria Adriana Leite</i>	
LER E EDUCAÇÃO INFANTIL: DIÁLOGOS ENCAMINHADOS NOS ARTIGOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS NO BRASIL (2015-2020)....	230
<i>Waldemar Borges de Oliveira Júnior</i>	
<i>Wagner Nobre de Miranda</i>	
POSFÁCIO.....	242
<i>Maria Adriana Leite</i>	

PREFÁCIO

Este *E-book* é uma coleção de textos que apresenta resultados em torno da Formação de professores(as), Universidade e Educação Básica, sob a organização do Dr. Waldemar Borges de Oliveira Júnior; Me. Anderson Ercílio dos Reis Franco e Ma. Maria Adriana Leite. Nos deparamos neste rico material com debates de diversos pesquisadores sob múltiplos olhares em torno do conhecimento científico e linguagens.

Fazer a leitura deste exemplar, nos oportuniza conhecer diversas realidades no contexto educacional, realidades singulares, mas que em alguns momentos se assemelham com a de tantos outros pesquisadores que trouxeram para nós suas vivências, experiências, angústias e sucessos.

Por esse motivo, reunimos nesta edição diversas temáticas de pesquisadores, que servirão de referência para a construção pertinente de (trans)formações no ensino. Em síntese, é uma obra rica de discussão e profundidade de pesquisas e trabalhos que são fundamentais para reflexões de questões educacionais de nosso tempo.

Nossos agradecimentos a todos, por não desistirem da educação e da construção do saber, mesmo diante de tantos obstáculos, onde ser professor é enfrentar diversos desafios.

Boa leitura e reflexão.

Prof. Me. Anderson Ercílio dos Reis Franco

APRESENTAÇÃO

Caro(a) Leitor(a),

Esta obra, intitulada “**Formação de professores(as), Universidade e Educação Básica: contribuições para as (trans)formações no ensino**” é mais uma das inúmeras publicizações que abordam a temática da Formação de Professores(as), Universidade e o Ensino Básico no Brasil. Organizar uma produção sobre essas três dimensões (que são basilares do processo educativo de crianças e adolescentes), não é tarefa fácil, pelo contrário, exigiu uma seriedade, organicidade e responsabilidade, diante dos 43 (quarenta e três) trabalhos recebidos para serem analisados.

A escolha do objeto FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS), UNIVERSIDADE e EDUCAÇÃO BÁSICA, é acompanhado inicialmente, mediante a formação acadêmica e percurso profissional dos(as) organizadores(as): docentes da Escola Básica e da Universidade Pública brasileira. Além de considerar feições estruturantes para a formação cidadã, tão ressaltado nos documentos normativos do nosso país.

Assim, os capítulos aqui apresentados, dialogam com a formação docente como forma de transformar o ensino e sendo uma condição *sine qua non* para a construção do ser social no espaço acadêmico. Foi o que todas as produções deste *ebook* sinalizaram, seja mediante ao capítulo sobre a Educação das Relações Étnico-Raciais; Residência pedagógica; Estágio supervisionado; Letramento digital; Jogos matemáticos; Metodologias ativas; Gestão escolar e dentre outras vertentes no âmbito da educação.

Outrossim, todas as escritas das produções deste livro, potencializam para um cenário educacional que evidencie o(a) professor(a) e os(as) alunos(as) como agentes de transformações sociais. Ademais, desejo que esta publicização, oportunize movimentos de reflexões sobre a escola e a formação de novos quadros. Meu desejo é de uma ótima leitura.

Prof. Dr. Waldemar Borges de Oliveira Júnior (IEX/UNIFESSPA)
Fevereiro de 2023.

ILUSTRAÇÃO DE OPERAÇÕES COM CONJUNTOS COM DIAGRAMAS DE VENN: UMA ACTIVIDADE CONTEXTUALIZADA NUMA REDE SOCIAL

Carla Santos¹

Cristina Dias²

1. Introdução

O aproveitamento escolar dos alunos em Matemática é moldado por diversos factores entre os quais surge, inevitavelmente, o grau de preparação dos professores que leccionam essa disciplina. O conhecimento matemático dos professores é, pois, fundamental para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem, influenciando o que esses professores ensinam, como ensinam e o que os alunos aprendem (GUTIÉRREZ & JAIME, 1999; HILL, ROWAN & BALL, 2005).

Sustentados no trabalho de Shulman (1986) sobre os conhecimentos do professor, Ball, Hill & Bass (2005) estabelecem um modelo do conhecimento matemático para o ensino. Numa nova abordagem às ideias fundadoras desse modelo, aprofundando-o e ampliando-o, Ball, Thames & Phelps (2008), estabelecem uma nova categorização do conhecimento específico dos professores de Matemática, focando diferentes domínios, um dos quais referente ao Conhecimento Especializado do Conteúdo, que se configura como o conhecimento matemático (mais profundo que o comum a qualquer adulto com formação) que proporciona ao professor a segurança para “representar as ideias matemáticas com rigor, proporcionar explicações matemáticas de regras e procedimentos comuns, e averiguar e compreender métodos incomuns de resolução dos problemas” (HILL; BALL; SCHILLING, 2008, p.377 e 378, tradução nossa).

Em duas perspectivas que posicionam o Conhecimento Especializado do Conteúdo Matemático como crucial para o sucesso da prática profissional dos professores que ensinam Matemática, Aharoni (2012, citado em GONÇALVES, 2015) argumenta que o ensino apropriado da Matemática está mais vinculado

1 Instituto Politécnico de Beja, Portugal. NOVAMATH – Centro de Matemática e Aplicações – FCT – Universidade Nova de Lisboa, Portugal. carla.santos@ipbeja.pt.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0077-1249>.

2 Instituto Politécnico de Portalegre, Portugal. NOVAMATH – Centro de Matemática e Aplicações – FCT – Universidade Nova de Lisboa, Portugal. cpsd@ippportalegre.pt.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6350-5610>.

à compreensão profunda dos princípios matemáticos do que às estratégias educacionais adotadas, e Brown e Borko (1992) alertam para a insuficiência de um conhecimento superficial de Matemática elementar para a prática do ensino da Matemática no 1.º ciclo.

Os cursos de primeiro ciclo de formação, para a habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e no ensino básico, vulgar, licenciaturas em educação básica (LEB) devem assegurar a formação de base na área da docência (p.e. MEC, 2014). A preparação para o exercício da docência na educação pré-escolar e no ensino básico, deve, portanto, dotar os alunos futuros professores com um conjunto de saberes pluri e interdisciplinares, onde a Matemática é um dos pilares.

Perante o carácter fundamental da Matemática no 1º ciclo do ensino básico, é necessário garantir aos futuros professores, deste nível de ensino, um sólido conhecimento especializado do conteúdo matemático, que lhes permita dar cumprimento aos objetivos do estudo da Matemática na educação básica, que passam, entre outros, por fornecer instrumentos conceptuais e técnicos basilares, a que recorrem outras disciplinas que o aluno estudará ao longo do seu percurso académico, ajudar o desenvolvimento pessoal do aluno e o exercício de uma cidadania crítica e participativa, e promover uma relação positiva do aluno com esta ciência (MEC, 2018).

No 1º ciclo do ensino básico, esses objetivos devem ser concretizados através do estudo de conteúdos diversificados agregados em grandes temas (MEC, 2018):

- Números e Operações (NO)
- Geometria e Medida;
- Organização e Tratamento de Dados (OTD);
- Resolução de problemas, Raciocínio e Comunicação

Em abordagens que promovam conhecimentos fundamentais para lidar com situações da vida na sociedade atual que envolvam quantidade, relações e variação, dados e incerteza, espaço e forma.

Reconhecendo os grandes temas antes referidos como fundamentais para a preparação Matemática proporcionada no 1º ciclo do ensino básico, devemos assumi-los como alvo das linhas orientadoras da formação dos futuros professores deste nível de ensino.

Este trabalho tem como objetivo principal o relato da experiência vivenciada no planeamento e aplicação de uma tarefa, de natureza aberta no âmbito do estudo da Teoria de Conjuntos, que foi proposta a uma turma de estudantes de 1º ano de um curso de LEB.

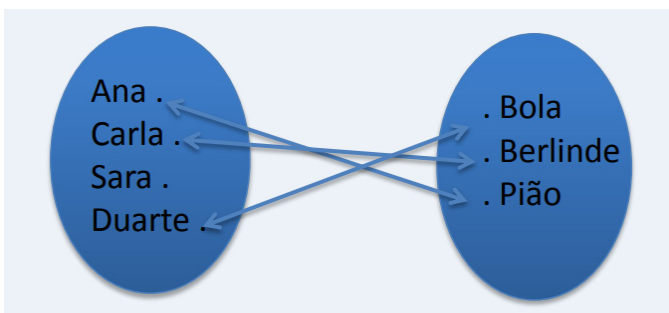
2. Teoria de Conjuntos no 1º ciclo do ensino básico e na formação de professores

O caráter unificador que a Teoria de Conjuntos desempenha na Matemática, e o seu importante contributo para a introdução do conceito de número natural (em associação com a correspondência biunívoca) a noção de relação de ordem, as operações com números inteiros e para os primeiros passos no estudo da Estatística, atesta a relevância da Teoria de Conjuntos no estudo da Matemática nos primeiros anos de escolaridade, em particular, no âmbito dos domínios NO e OTD.

Não estando explícito, no currículo do 1º ciclo do ensino básico em Portugal, o estudo formal isolado da Teoria de Conjuntos, os conceitos de “conjunto”, “elemento”, “cardinal”, “conjuntos disjuntos” e “pertença”, as operações com conjuntos e a representação de conjuntos em diagramas de Venn podem surgir em diversos contextos. Para ilustrar a conexão da Teoria de Conjuntos com conceitos e noções de outras áreas da Matemática, recorremos a exemplos constantes de documentos de apoio disponibilizados no website da Direção- Geral da Educação, do Ministério da Educação e Ciência, de Portugal.

No exemplo apresentado na Figura 1, a Teoria de Conjuntos está evidente na correspondência usada como base para introdução do conceito de número natural.

Figura 1: Correspondência (Materiais de Apoio à Implementação das Metas Curriculares – Matemática 1º Ciclo, p. 3, DGE-MEC, s.d.)



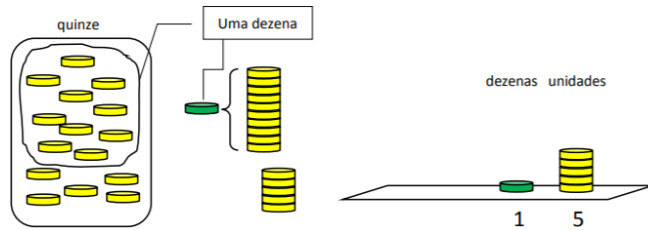
No exemplo da Figura 2, a Teoria de Conjuntos surge associada à definição de dezena e à descodificação do sistema de numeração decimal.

Figura 2: Definição de dezena (Caderno de Apoio 1º Ciclo, p. 3, MEC, 2018)

Exemplo

Quantas unidades, para além da dezena, tem o número quinze?

R.:



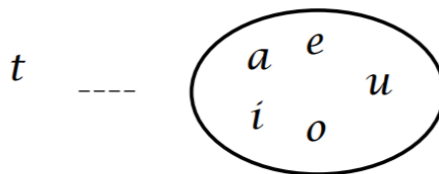
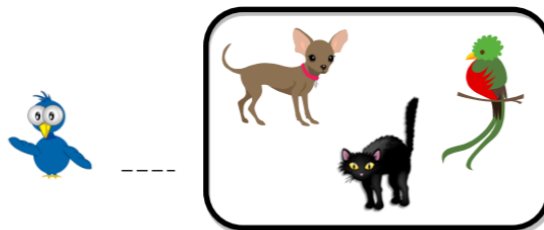
O número quinze, para além da dezena, tem 5 unidades.

O exemplo da Figura 3, explora a noção de pertença.

Figura 3: Estudo da relação de pertença (Caderno de Apoio 1º Ciclo, p. 14, MEC, 2018)

Exemplo

Completa convenientemente os espaços em branco com os símbolos \in e \notin .



No exemplo apresentado na figura 4, é explorado o sentido combinatório da multiplicação em função do cardinal de dois conjuntos.

Figura 4: Exemplo ilustrativo do papel da Teoria de conjuntos na multiplicação (Caderno de Apoio 1º Ciclo, p. 20, MEC, 2018)

Exemplo

Quantos conjuntos diferentes de calças-camisola se conseguem formar com três pares de calças e duas camisolas?



A inclusão do estudo formal da Teoria de Conjuntos nos currículos de formação de professores do 1º ciclo do ensino básico não é unânime no conjunto das instituições do ensino superior português cuja oferta inclui licenciaturas nesta área, havendo casos em que o estudo desta temática figura entre os conteúdos de unidades curriculares obrigatórias, noutros casos em unidades curriculares optativas e noutros casos nem sequer figura nos conteúdos das unidades curriculares dos cursos (SANTOS; DIAS, 2020). Esta discrepância está em consonância com o discutido em investigações a nível nacional e internacional, sobre os conteúdos considerados fundamentais na formação de professores do 1º ciclo do EB Básico (p.e. BALL, 2002; BALL; HILL; BASS, 2005; BALL; THAMES; PHELPS, 2008; ROWLAND; TURNER, 2008; TIROSH et al., 2011; SERRAZINA, 2014) e sobre a pertinência de inclusão da Teoria de Conjuntos nos conteúdos programáticos dos cursos de formação de professores do ensino básico (p.e. ARRIECHE; GODINO, 2000; ARRIECHE, 2002; CBMS, 2012, SIRMACI; TAŞ, 2013).

Com fundamento no papel fundamental que a Teoria de Conjuntos desempenha na Matemática, e nas evidências de dificuldades associadas aos conceitos da Teoria de Conjuntos, reveladas por inúmeros estudos a nível internacional, envolvendo indivíduos de várias idades e formação académica, o currículo do curso de LEB da instituição de ensino superior em que desenvolvemos a nossa atividade profissional prevê o estudo formal da Teoria de Conjuntos numa das unidades curriculares da área da Matemática do 1º ano do curso. Como amplamente descrito na literatura, as dificuldades e erros associados a conceitos da Teoria de Conjuntos manifestados por professores do ensino básico e estudantes de cursos de formação de professores, envolvem, entre outros, aspectos básicos como o conceito de subconjunto, o conceito de conjunto vazio, a igualdade de conjuntos, a natureza dos elementos constituintes de um conjunto, a diferença entre inclusão e pertença e a representação de conjuntos em

diagramas de Venn (LINCHEVSKI; VINNER, 1988; ZASKIS; GUNN, 1997; FISCHBEIN; BALTSAN, 1999; ARRIECHE, 2002; RAZMJOOEI, 2013, HERRERA; ÁLVAREZ, 2018).

3. Uma atividade sobre operações com conjuntos contextualizada no facebook

Colocar o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, proporcionando oportunidades de aprendizagem significativa exige a seleção criteriosa das tarefas, de forma que estas motivem os alunos e vão de encontro aos seus interesses, necessidades e expectativas. No enquadramento da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1963), é reconhecido, também, que o envolvimento emocional do aluno contribui determinantemente para o sucesso das aprendizagens.

Assumindo que de entre os fatores influenciadores do que os alunos aprendem, é determinante a atividade que realizam e a reflexão que sobre ela é realizada (PONTE, 2005) e que a aprendizagem é feita por meio das reflexões sobre as nossas experiências (POWELL; BAIRRAL, 2014), o planeamento de uma tarefa por parte de um professor deve envolver considerável investimento, envolvendo diversos aspetos, dos quais destacamos os seguintes (p.e. STEIN *et al.*, 2008).

O planeamento deve começar por ter em conta:

- a adequação da tarefa escolhida/adaptada/elaborada aos objectivos da aula;
- os conhecimentos prévios dos alunos
- os recursos disponíveis.

Esse planeamento deve também passar pela:

- resolução prévia da tarefa;
- previsão de possíveis resoluções, erros e dificuldades dos alunos;
- preparação para possíveis questionamentos.

Durante a realização da tarefa, o professor deve monitorizar as respostas dos alunos, controlando o pensamento matemático que os alunos desenvolvem enquanto exploram a tarefa, o que usualmente requer que o professor circule pela sala enquanto os alunos trabalham. (BOERST; SLEEP, 2007). Essa monitorização permite avaliar o potencial de aprendizagem matemática das estratégias adotadas pelos alunos, e desencadeará reflexões e questionamentos, que possibilitarão o ajustamento das estratégias dos alunos e a identificação de aspetos que serão importantes de partilhar com a turma durante a fase de reflexão/discussão da tarefa.

No sentido de proporcionar aos alunos, futuros educadores/professores do 1º ciclo do ensino básico, a oportunidade de realizar atividades que os vinculem como responsáveis pela sua própria aprendizagem, que promovam a sua autonomia, formação crítica e capacidade de resolução de problemas, e lhes permitam experienciar formas inovadoras de abordagem do conteúdo, planeámos

e aplicámos uma atividade com foco na aprendizagem interativa e significativa. Com essa tarefa, de natureza aberta, pretendeu-se explorar a colaboração entre pares e a conexão entre os conteúdos estudados e situações da vida real.

Em função dos objetivos da tarefa no âmbito do estudo da Teoria de Conjuntos, que visavam a representação diagramática das operações com conjuntos, apesar da nossa vasta experiência no ensino, o ponto de partida para o planeamento da atividade foi uma pesquisa bibliográfica que nos permitisse sustentar as opções tomadas, em particular, concretizar a pretensão de contextualizar a tarefa num cenário corriqueiro, mas não simplista, da vida na sociedade atual.

Considerando o impacto que os avanços tecnológicos têm na sociedade moderna, e em particular na vida dos jovens, a integração da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem abre variadas possibilidades, seja pelo uso de softwares especializados, o recurso a dispositivos móveis e respetivas aplicações, ou a utilização das redes sociais. A rede social Facebook tem sido frequentemente usada enquanto ferramenta de aprendizagem ou tecnologia colaborativa (p.e. DARAEI, 2015). Numa perspetiva diferente, o uso da rede social Facebook pareceu-nos poder proporcionar, também, uma oportunidade de contextualização de atividades no quotidiano dos alunos.

A opção por uma tarefa aberta, foi estimulada pelo papel relevante que este tipo de tarefas desempenha na promoção do desenvolvimento profissional dos professores que ensinam Matemática (ZASLAVSKY, 1995).

Como amplamente descrito na literatura, as dificuldades e erros associados a conceitos da Teoria de Conjuntos manifestados por professores do ensino básico e estudantes de cursos de formação de professores, envolvem, entre outros, aspetos básicos como o conceito de subconjunto, o conceito de conjunto vazio, a igualdade de conjuntos, a natureza dos elementos constituintes de um conjunto, a diferença entre inclusão e pertença e a representação de conjuntos em diagramas de Venn (LINCHEVSKI; VINNER, 1988; ZASKIS; GUNN, 1997; FISCHBEIN; BALTSAN, 1999; ARRIECHE, 2002; RAZMJOOEI, 2013; HERRERA; ÁLVAREZ, 2018).

Assim, a pertinência da tarefa assenta na necessidade de proporcionar aos alunos oportunidades diversificadas de realizar tarefas de natureza aberta, confrontando-se com as contrariedades que tarefas desta natureza envolvem, mas também na necessidade de lhes proporcionar várias oportunidades de colmatar os seus erros e dificuldades e refletir sobre a motivação desses erros.

No âmbito do estudo da Teoria de Conjuntos, a tarefa foi planeada para permitir reforçar o estudo das operações com conjuntos e da representação diagramática de conjuntos.

A tarefa teve como base dois perfis de Facebook, que deveriam ser

idealizados pelos alunos. Na definição desses dois perfis, os alunos deveriam considerar as respetivas redes de amigos virtuais (apresentando amigos comuns).

Neste contexto, os alunos deveriam ilustrar as operações de união, intersecção e diferença entre conjuntos, recorrendo a diagramas de Venn.

A tarefa foi realizada em sala de aula, de forma colaborativa em pares, após o estudo das operações com conjuntos e das representações em diagramas de Venn.

Pretendendo-se comprovar a validade da tarefa, em função do objetivo que visava, foi examinada a aceitação da tarefa por parte dos alunos e a forma como abordaram e desenvolveram a tarefa, e foram identificadas as dificuldades que os alunos sentiram na realização da tarefa e os erros cometidos.

4. Resultados e discussão

A observação realizada durante a realização da tarefa, diálogos entre alunos e professor, e a análise dos registos escritos produzidos pelos alunos proporcionou a identificação dos erros cometidos, e serviu de mote a uma reflexão conjunta entre docente e alunos, sobre as estratégias adoptadas pelos alunos para realização da actividade, a adequação e o rigor dos diagramas de Venn elaborados e os erros cometidos.

As reacções iniciais dos alunos à tarefa proposta forma de grande entusiasmo e interesse. A abordagem à tarefa revelou-se, entretanto, difícil pela sua natureza aberta, tendo, os alunos, levado algum tempo a começar a concretizar a resolução da tarefa e questionado o professor por variadas vezes sobre qual deveria ser a abordagem adequada. Não havendo intenção, por parte do professor, de alterar a natureza da tarefa, a resposta à dúvida sobre a abordagem a adoptar, foi sendo construída através da reflexão entre os alunos de cada grupo.

Foram identificadas diversas dificuldades e erros, tanto envolvendo a noção de conjunto, como na realização das operações com conjuntos e sua representação diagramática. De entre as dificuldades e erros identificados destacamos os seguintes:

- Os conjuntos representativos das redes de amigos dos dois perfis, que deveriam ter amigos em comum, de acordo com o estabelecido nas linhas orientadoras da atividade, foram apresentados, por vários grupos, como conjuntos disjuntos.
- A apresentação dos elementos constituintes de um conjunto foi, frequentemente, substituída pelo cardinal desse conjunto.
- A diferença entre conjuntos foi representada como complementar da união.
- A união de conjuntos foi apresentada como correspondendo ao Universo.
- A intersecção dos conjuntos foi representada como disjunta dos conjuntos iniciais.

- A ideia de que os elementos de um conjunto têm de ser números manifestou-se variadas vezes.

Estas dificuldades e erros estão em linha com os resultados de investigações, a nível internacional, sobre os erros associados aos conceitos da Teoria de Conjuntos (p.e. SIRMACI; TAŞ, 2013).

Na reflexão final sobre a tarefa, realizada entre alunos e professor, houve oportunidade de discutir, e partilhar entre grupos, os erros e dificuldades sentidos pelos alunos durante a realização da tarefa, e analisados os possíveis motivos desses erros e dificuldades. Foi debatida também a incerteza que os alunos sentiram na abordagem à tarefa, devida à sua natureza aberta. O empenho e motivação dos alunos, que pudemos testemunhar no acompanhamento da atividade, foi comprovado pelas palavras dos alunos aquando da descrição da sua experiência nesta atividade.

5. Conclusão

Apesar do carácter unificador da Teoria de Conjuntos, não é unanime o reconhecimento da necessidade da sua inclusão nos currículos de formação de professores do 1º ciclo do ensino básico. Em contraste com esta dissonância, surge, em destaque na literatura, a diversidade de erros associados aos conceitos da Teoria de Conjuntos e a transversalidade desses erros, independentemente da idade e da formação académica.

Com base na nossa experiência profissional enquanto docentes em cursos de formação de educadores/professores do 1º ciclo, consideramos que é justificada a inclusão da Teoria de Conjuntos nos conteúdos programáticos dos cursos de formação de professores do ensino básico, não só pelo importante papel da Teoria de Conjuntos na Matemática, mas também porque, em linha com os resultados de investigações nacionais e internacionais envolvendo alunos futuros educadores/professores do 1º ciclo do ensino básico, e professores em exercício, na nossa prática profissional testemunhamos frequentemente relevantes erros dos nossos alunos em aspetos fundamentais da Teoria de Conjuntos.

Neste trabalho, relatámos a experiência vivenciada no planeamento e aplicação de uma tarefa de natureza aberta no âmbito do estudo da Teoria de Conjuntos, que foi proposta a uma turma de estudantes de 1º ano de um curso de LEB.

As linhas orientadoras do planeamento e aplicação da tarefa tiveram em consideração os fatores influenciadores do que os alunos aprendem, visando proporcionar aos alunos uma oportunidade de aprendizagem significativa, enquadradas nos seus interesses, necessidades e expectativas.

A tarefa foi muito bem acolhida pelos alunos, apesar das dificuldades em lidar com uma tarefa de natureza aberta. observação da realização da tarefa

permitiu reconhecer a dificuldade dos alunos na abordagem a uma tarefa aberta. A análise dos registos produzidos pelos alunos permitiu identificar vários tipos de dificuldades e erros no que respeita à noção de conjunto, e representação de conjuntos e operações com conjuntos através de diagramas de Venn.

Considerando o interesse e empenho dos alunos na tarefa e a discussão/reflexão entre alunos e professor, decorrentes das dúvidas, dificuldades e erros dos alunos, consideramos que esta tarefa cumpriu os seus objetivos e poderá ser uma mais valia para diversificar as abordagens ao estudo da Teoria de Conjuntos.

Referências

- ARRIECHE, M.; GODINO, J. D. **Grado y modo de estudio de una teoría matemática: Papel de la teoría de conjuntos en la formación de maestros**. DMDC-SIIDM. **IV Simposio de la SEIEM**, Huelva, 2000.
- ARRIECHE, M. **La teoría de conjuntos en la formación de maestros: Facetas y Factores condicionantes del estudio de una teoría matemática**. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Univ. de Granada. Tesis Doctoral, 2002. Disponível em www.ugr.es/~jgodino/funcionessemioticas/Tesis_MArrieche.pdf
- BALL, D. Knowing Mathematics for Teaching: Relations between Research and Practice. **Mathematics and Education Reform Newsletter**, Vol. 14, n. 3, p.1-5, 2002.
- BALL, D. L.; HILL, H. H.; BASS, H. Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? **American Educator**, p.14-46, 2005.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, Vol.59, n.5, p.389-407, 2008.
- BIVAR, A.; GROSSO, C.; OLIVEIRA, F.; TIMÓTEO, M.C. **Metas curriculares do ensino básico – Matemática: Caderno de apoio – 1º ciclo**. MEC, 2018. Disponível em: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/ca_1_ciclo_final.pdf
- BOERST, T.; SLEEP, L.; BALL, D.; BASS, H. Preparing Teachers to Lead Mathematics Discussions. **Teachers College Record**, Vol.113, n.12, p. 2844-2877, 2011.
- BROWN, C. A.; BORKO, H. **Becoming a mathematics teacher**. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 209-239). Macmillan Publishing Co, Inc., 1992.
- DGE – MEC. **Materiais de Apoio à Implementação das Metas Curriculares – Matemática 1º Ciclo**. Ministério da Educação e Ciência, (s.d).

FISCHBEIN, E., BALTSAN, M. The mathematical concept of set and the 'collection' model. **Educational Studies in Mathematics**, Vol.37, p.1-22, 1999.

GONÇALVES, C.; GOMES, A. **O conhecimento matemático dos Professores de 1º ciclo em Portugal**. CIEMeLP 2015: **Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa**, 2015.

GUTIÉRREZ, Á.; JAIME, A. Preservice Primary Teachers' Understanding of the Concept of Altitude of a Triangle. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Vol. 2, p.253-275, 1999.

HERRERA, M. L.; ALVAREZ, C. (2019). Catálogo de Errores Asociados al Aprendizaje de la Teoría de Conjuntos. **Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0**, Vol.22, n.3), p.5–27, 2019.

HILL, H. C.; BALL, D. L.; SCHILLING, S. G. Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. **Journal for Research in Mathematics Education**, Vol. 39, n.4, 372–400, 2008.

HILL, H. C., ROWAN, B., BALL, D. L. Effects of teachers' mathematics knowledge for teaching on student achievement. **American Education Research Journal**, Vol. 42, n.2, p.371-406, 2005.

LINCHEVSKI, L.; VINNER, S. **The naive concept of sets in elementary teachers**. Proceedings of the 12th International Conference, Psychology of Mathematics Education, Hungary, Vol. 11, p.471-478, 1988.

MEC. **Programa de Matemática do Ensino Básico**. Ministério da Educação e Ciência, 2013. Disponível em: dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf

MEC. **Decreto-Lei n.º 79/2014** de 14 de maio. Ministério da Educação e Ciência. Disponível em: dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/documento_orientador_ensino_basico.pdf

MEC. **Aprendizagens essenciais – Ensino Básico**. Ministério da Educação e Ciência, 2018, Disponível em: <http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular**, Lisboa: APM, p. 11-34, 2005.

POWELL, A.; BAIRRAL, M. **A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades**. Campinas: Papyrus, 2014.

RAZMJOOEI, A. **Investigation of Some Cognitive Difficulties in Set Theory**. (s.d.) Disponível em: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:624184/FULLTEXT01.pdf>

ROWLAND, T.; TURNER, F. How shall we talk about 'subject knowledge' for mathematics teaching? In M. Joubert (Ed.), **Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics**, Vol. 28, n.2, p. 91-96, 2008.