

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** FUNDAMENTOS DA ARITMÉTICA ELEMENTAR

---

**Cursos** ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO E DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO (2º Ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Escola Superior de Educação e Comunicação

---

**Código da Unidade Curricular** 17921013

---

**Área Científica**

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Cristolinda Maria Santos Almeida Costa

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Cristolinda Maria Santos Almeida Costa	OT; TP	TP1; OT1	37,5TP; 2,5OT

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
2º	S1	37,5TP; 2,5OT	140	5

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

#### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

*Distinguir métodos válidos de raciocínio matemático e identificar os conceitos sobre os quais esses métodos são construídos  
Conhecer os desafios colocados nas sucessivas extensões do conceito de número, bem como a forma como foram ultrapassados*

*Justificar os procedimentos utilizados no cálculo operatório, com especial ênfase nos números racionais*

*Utilizar com flexibilidade os conceitos numéricos e suas relações, bem como as propriedades das operações*

*Demonstrar propriedades numéricas*

*Conhecer as estruturas fundamentais da aritmética elementar*

*Modelar situações concretas que envolvam os números racionais através de métodos e conceitos matemáticos*

*Utilizar criticamente ideias e argumentos que envolvem os números racionais e irracionais*

*Evidenciar rigor na utilização da linguagem matemática*

*Estabelecer conexões, no ensino dos números racionais, com a estrutura matemática subjacente, relacionando conceitos de modo a maximizar o potencial pedagógico das tarefas de aprendizagem*

#### Conteúdos programáticos

*1. Raciocínio matemático. Raciocínio indutivo e por analogia. O raciocínio dedutivo. Formas válidas de raciocínio dedutivo. Revisão de noções básicas sobre conjuntos e relações.*

*2. Evolução do conceito de número: da criação dos números naturais às sucessivas generalizações do conceito de número. Princípio da conservação das regras de cálculo. Os números racionais e os números irracionais. Os números negativos. Densidade e continuidade. Cortes de Dedekind. O conjunto dos números reais. Operações e propriedades.*

*3. Estruturas algébricas. Noção de grupóide, semi-grupo e grupo. As noções de anel e corpo.*

*4. O ensino e aprendizagem dos números racionais. Diversas interpretações e representações dos números racionais. Grandeza absoluta e relativa dos números. Significado e efeito das operações com números racionais. Algoritmos. Os números racionais na modelação de situações da vida corrente.*

#### Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

*Esta unidade curricular visa essencialmente dois grandes objectivos gerais: por um lado o aprofundamento científico dos conceitos que os estudantes irão leccionar e a familiarização com os métodos de raciocínio e prova próprios da Matemática (conteúdos programáticos 1. a 3.); por outro lado, pretende-se também que os estudantes venham a ser capazes de utilizar esse conhecimento no ensino dos números e operações a alunos da faixa etária 10-11 anos; neste sentido, a inclusão do ponto 4. destina-se à análise de situações que potenciem essa aprendizagem*

---

#### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

**Exposição dos principais conceitos e teorias; leitura e discussão de textos; realização e discussão de tarefas.**

*Avaliação: teste escrito individual (30%). Apresentação escrita e oral de um texto (artigo, capítulo de livro, ?) (30%) e de uma tarefa (ou cadeia de tarefas) destinada (s) a alunos do 2.º Ciclo do Ensino Básico (30%). Assiduidade e participação nas aulas (10%)*

---

#### Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

***O conhecimento científico que se pretende aprofundar será objecto de exposição, discussão e aprofundamento através da leitura e apresentação de textos que realcem a natureza do pensamento matemático.***

***Na transposição para o ensino dos tópicos relativos a números e operações privilegia-se a realização de tarefas propostas pela docente e sua discussão no que se refere às possibilidades e potencialidades da sua exploração em sala de aula tendo em conta o desenvolvimento, nos educandos, do sentido de número.***

---

#### Bibliografia principal

- Caraça, B. (1984). Conceitos Fundamentais da Matemática. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora.*  
Center for Research in Mathematics Education (1989). Establishing foundations for research on number sense and related topics. J. Sowder e B. Schappelle (eds.). San Diego, CA: San Diego State University.  
*Conway, J. & Guy, R. (1999). O Livro dos Números. Lisboa: Editora Gradiva e UA.*  
*Davis, P. & Hersh, R. (1995). A experiência matemática. Lisboa: Editora Gradiva.*  
Lamon, S. (2005). Teaching Fractions and Ratios for Understanding. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.  
*Monteiro, C. e Pinto, H. (2007). Desenvolvendo o sentido de número racional. Lisboa: APM.*  
*NCTM (2002). Making sense of fractions, ratios, and proportions. B. Litwiller e G. Bright (eds.). Reston, VA: NCTM*  
*Silva, J. Sebastião e Paulo, J. D. da Silva (1974). Compêndio de Álgebra. Lisboa: Livraria Popular de Francisco Franco.*  
*Silva, J. S. (1975). Compêndio de Matemática. (1º Vol., 1º Tomo). Lisboa: Edições GEP.*

**Academic Year** 2019-20

**Course unit** FOUNDATIONS OF ELEMENTARY ARITHMETIC

**Courses** TEACHING IN THE FIRST CYCLE OF BASIC EDUCATION AND OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES IN THE SECOND CYCLE OF BASIC EDUCATION

**Faculty / School** SCHOOL OF EDUCATION AND COMMUNICATION

**Main Scientific Area**

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese

**Teaching/Learning modality** Presential

**Coordinating teacher** Cristolinda Maria Santos Almeida Costa

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Cristolinda Maria Santos Almeida Costa	OT; TP	TP1; OT1	37,5TP; 2,5OT

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	37,5	0	0	0	0	2,5	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

### Pre-requisites

no pre-requisites

### Prior knowledge and skills

### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

To know valid methods of mathematical reasoning and to identify the concepts that support them

To know the challenges that arose from successive enlargements of the number concept as well as the ways for overcoming them

To justify procedural methods for number computations with an emphasis on rational numbers

To evidence flexibility in the use of number concepts and their relationships as well as in number operations

To prove number properties

To know the fundamental structures of elementary arithmetic

To use mathematical methods and concepts in order to model situations that involve rational numbers

To critically use ideas and arguments concerning rational and irrational numbers

To evidence rigor in the use of mathematical language

To be able to establish connections in the teaching of rational numbers to the underlying mathematical structure and to relate concepts in order to maximize the pedagogical potential of the learning tasks

### Syllabus

1. Mathematical reasoning. Inductive reasoning and reasoning by analogy. Deductive reasoning. Valid ways of deductive reasoning. Basic notions on sets and relations.
2. The evolution of the number concept: from the creation of natural numbers to the successive enlargements of the number concept. Principle of the conservation of computational rules. The rational numbers and the irrational numbers. The negative numbers. Density and continuity. The Dedekind cuts. The set of real numbers. Operations and properties.
3. Algebraic structures. The notions of grupoid, semigroup, group, ring and field.
4. The teaching of rational number concepts. Interpretations and representations of rational numbers. Absolute and relative thinking. Meaning and effect of the operations on rational numbers. Algorithms. The rational numbers as models of real life situations.

---

### Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The purpose of this subject is two-folded: on the one side it is intended to deepen the scientific knowledge about the concepts students are expected to teach as well as to familiarize them with formal methods of reasoning and proof. (points 1 to 3 of the syllabus); on the other side it is intended that students will be able to apply their knowledge to the teaching of number and operations to 10 to 11 years old students and so, the inclusion of point 4 of the syllabus is intended to analyze learning situations that promote that learning.

---

### Teaching methodologies (including evaluation)

Presentation of main concepts and theories; reading and discussion of selected texts; practical activities followed by discussion

Assessment: individual written test (30%); oral and written presentation of a text (article, book chapter) (30%); presentation of learning tasks to be implemented to 10-11 years old students (30%); attendance and participation in class discussions (10%)

---

### Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

It is intended to deepen students' scientific knowledge through presentation by the teacher as well as presentation followed by discussion of texts that highlight the nature of mathematical thinking.

Referring to the transposition to the teaching of topics related to number and operations one adopts the realization of tasks proposed by the teacher with discussion about the possibilities and potentialities of its implementation in the classroom in order to develop pupils' number sense.

---

### Main Bibliography

- Caraça, B. (1984). Conceitos Fundamentais da Matemática. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora.*  
*Center for Research in Mathematics Education (1989). Establishing foundations for research on number sense and related topics. J. Sowder e B. Schappelle (eds.). San Diego, CA: San Diego State University.*  
*Conway, J. & Guy, R. (1999). O Livro dos Números. Lisboa: Editora Gradiva e UA.*  
*Davis, P. & Hersh, R. (1995). A experiência matemática. Lisboa: Editora Gradiva.*  
*Lamon, S. (2005). Teaching Fractions and Ratios for Understanding. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.*  
*Monteiro, C. e Pinto, H. (2007). Desenvolvendo o sentido de número racional. Lisboa: APM.*  
*NCTM (2002). Making sense of fractions, ratios, and proportions. B. Litwiller e G. Bright (eds.). Reston, VA: NCTM*  
*Silva, J. Sebastião e Paulo, J. D. da Silva (1974). Compêndio de Álgebra. Lisboa: Livraria Popular de Francisco Franco.*  
*Silva, J. S. (1975). Compêndio de Matemática. (1º Vol., 1º Tomo). Lisboa: Edições GEP.*