



1. CONCEITOS BÁSICOS DE POO

PROGRAMAÇÃO ORIENTADA AOS OBJETOS

Desenvolvido por:

*Carlos Urbano
Catarina Reis
José Magno
Marco Ferreira
Ricardo Antunes*

1.1. PILARES FUNDAMENTAIS DE POO

1.2. O MUNDO REAL

1.3. PROBLEMA CONCRETO

1.4. IDENTIFICAÇÃO DE OBJETOS

1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

1.8. CRIAÇÃO DE CLASSES, ATRIBUTOS E MÉTODOS

1.9. INSTANCIAMENTO DE OBJETOS

1.1. PILARES FUNDAMENTAIS DE POO

3



1.2. O MUNDO REAL

4



1.2. O MUNDO REAL

5



1.2. O MUNDO REAL

6



1.2. O MUNDO REAL

7



1.2. O MUNDO REAL

8



Objetos

1.2. O MUNDO REAL



Interação
entre objetos

1.2. O MUNDO REAL

10



Interação
entre objetos



1.2. O MUNDO REAL

12



**Interação
entre objetos**



Interação
entre objetos



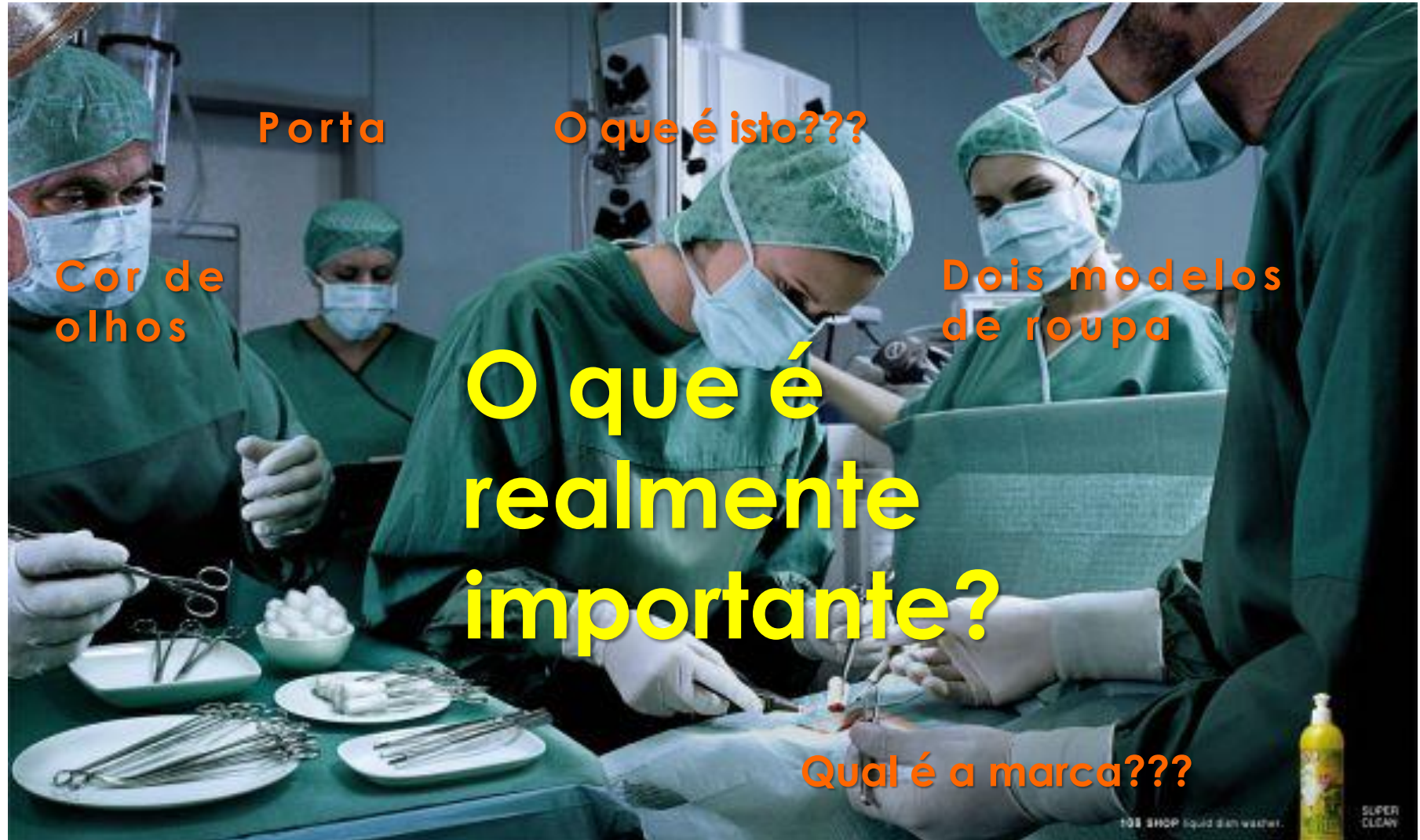
1.2. O MUNDO REAL

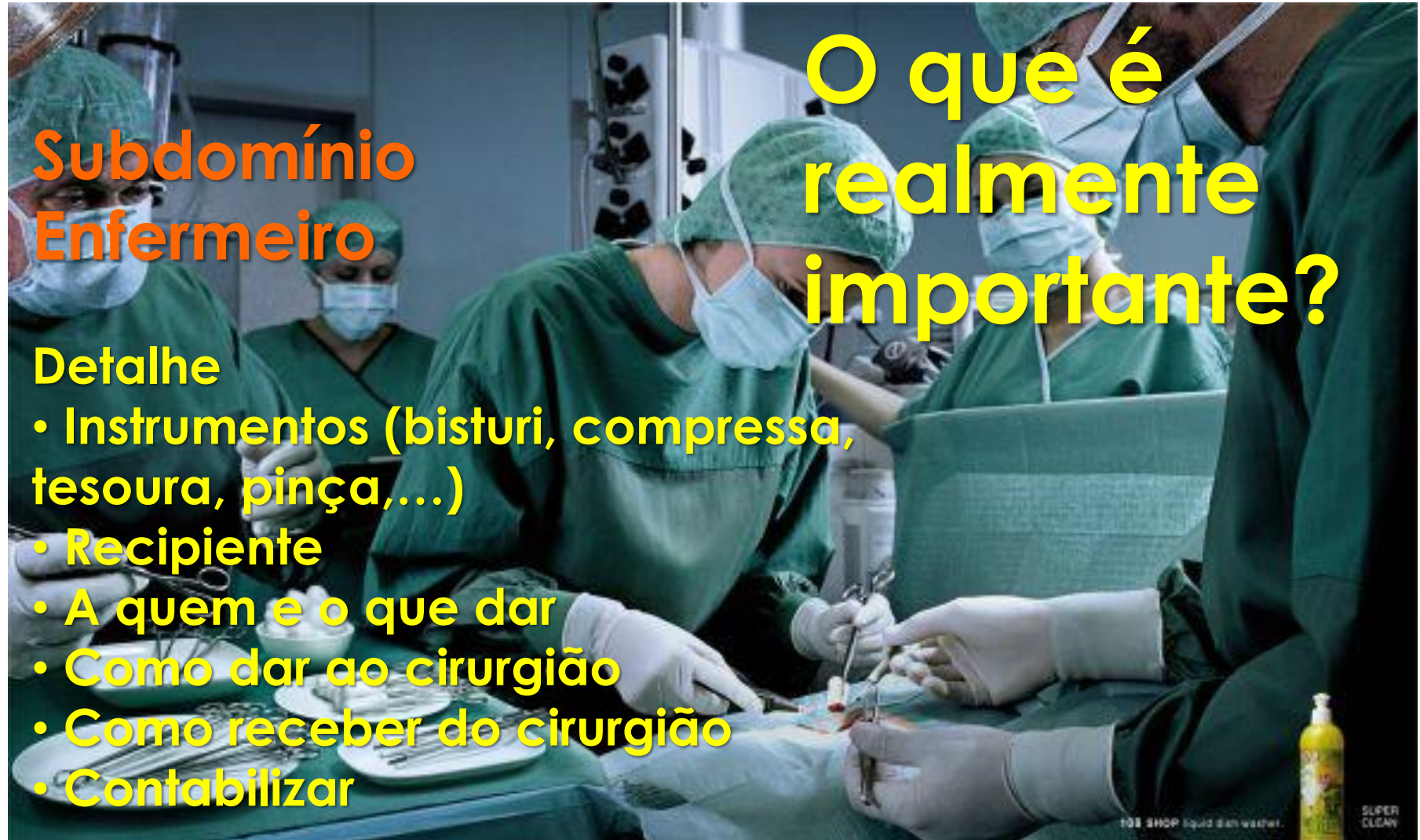
15



1.2. O MUNDO REAL

16





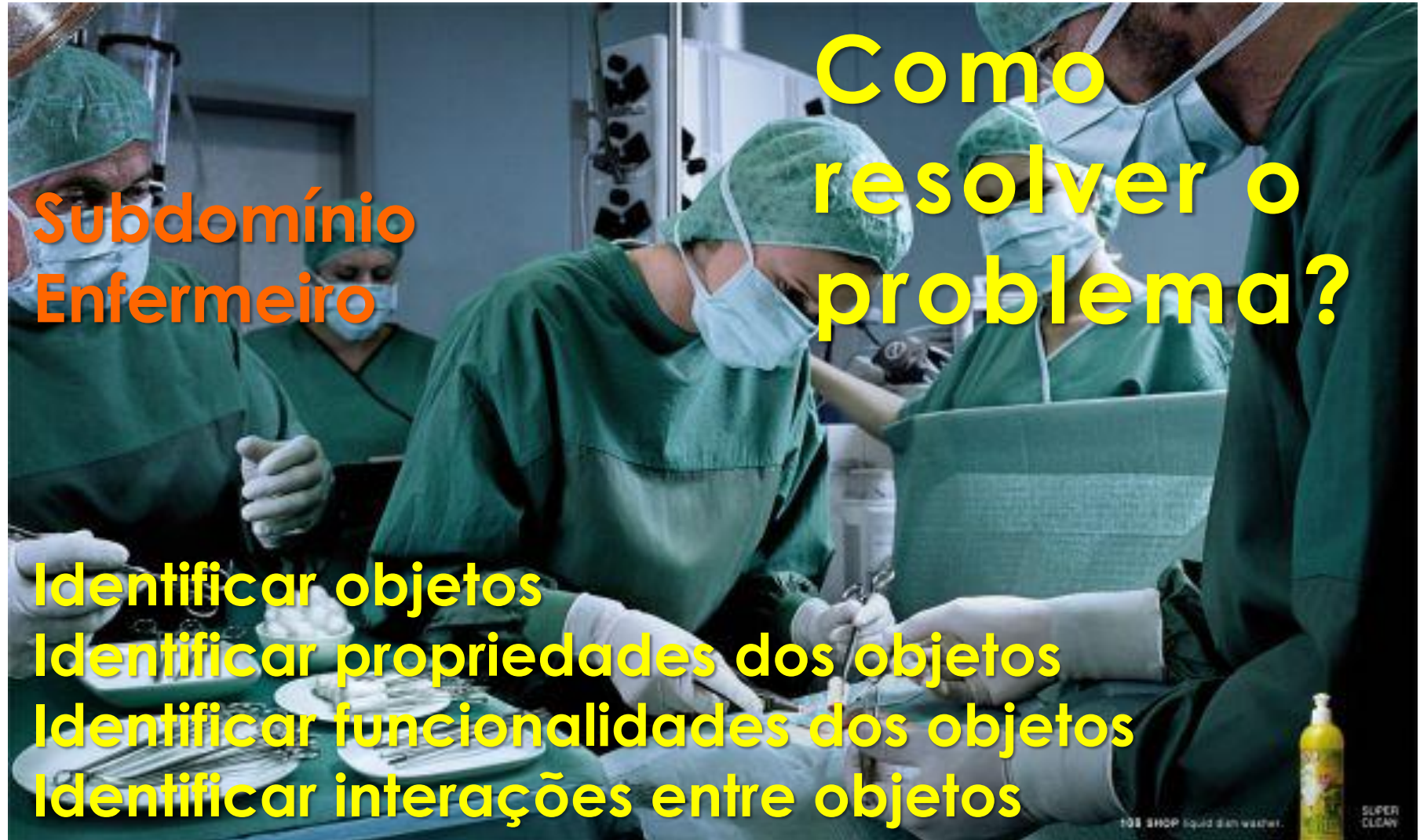
**Subdomínio
Enfermeiro**

**O que é
realmente
importante?**

Detalhe

- Instrumentos (bisturi, compressa, tesoura, pinça,...)
- Recipiente
- A quem e o que dar
- Como dar ao cirurgião
- Como receber do cirurgião
- Contabilizar

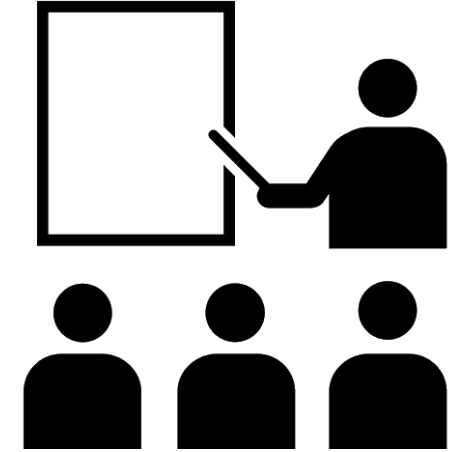
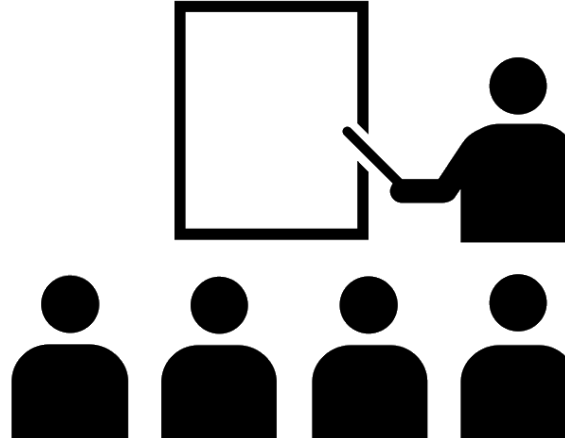
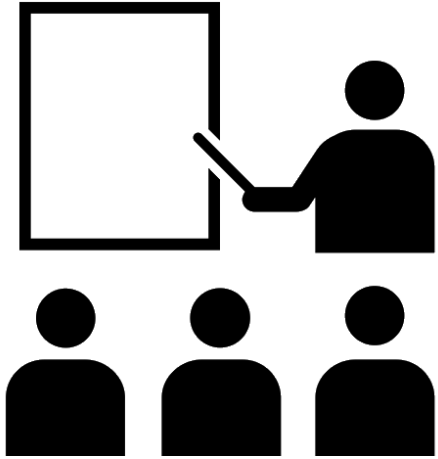
100 ANOP liquid dish washer. SUPER CLEAN



**Vamos agora analisar
um problema concreto**

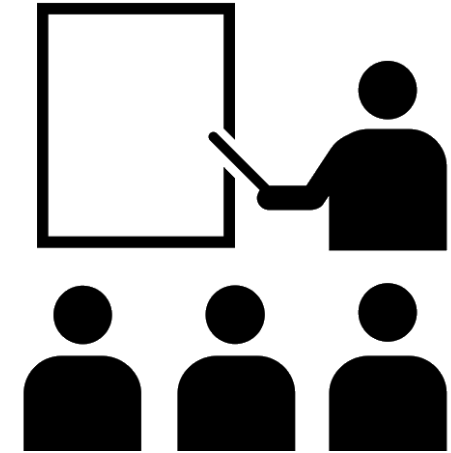
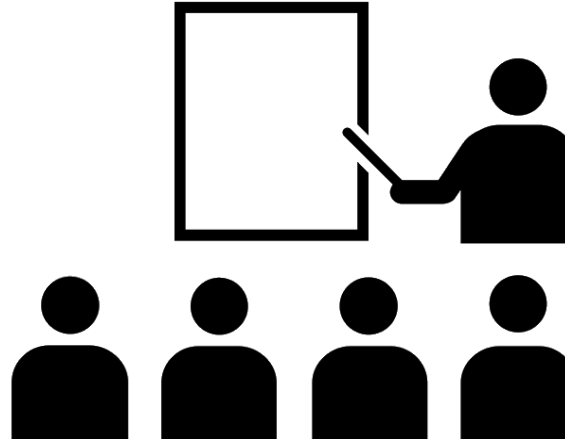
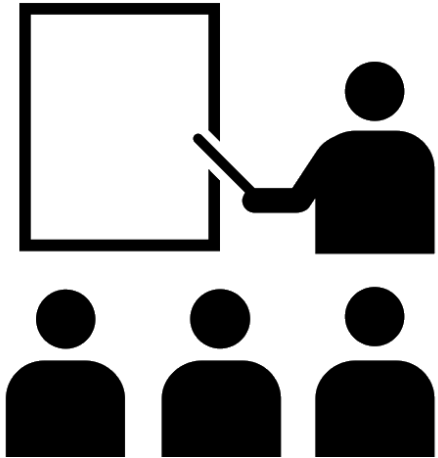
1.3. PROBLEMA CONCRETO

20



1.4. IDENTIFICAÇÃO DE OBJETOS

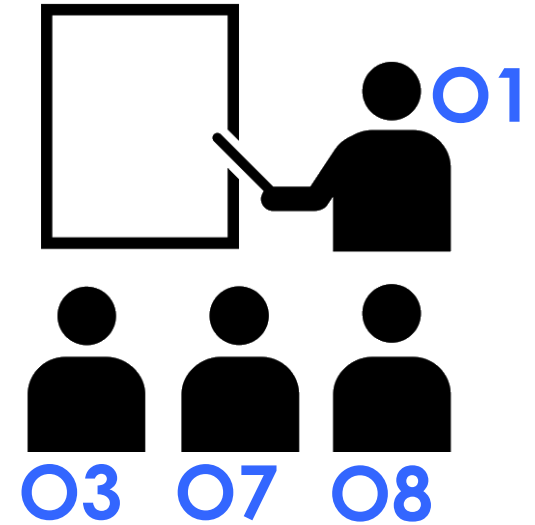
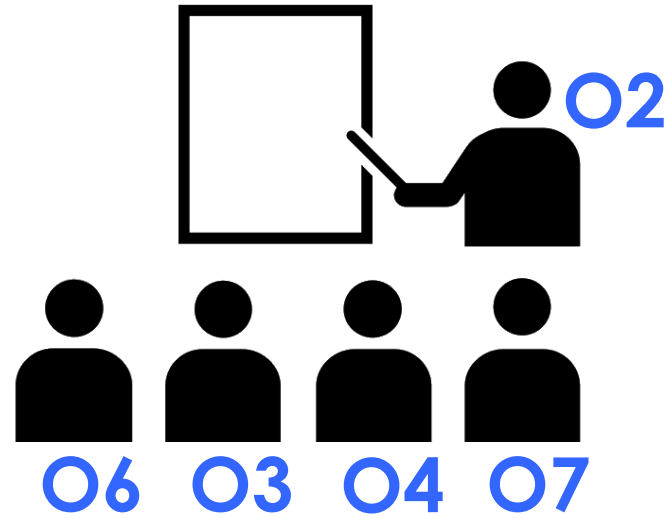
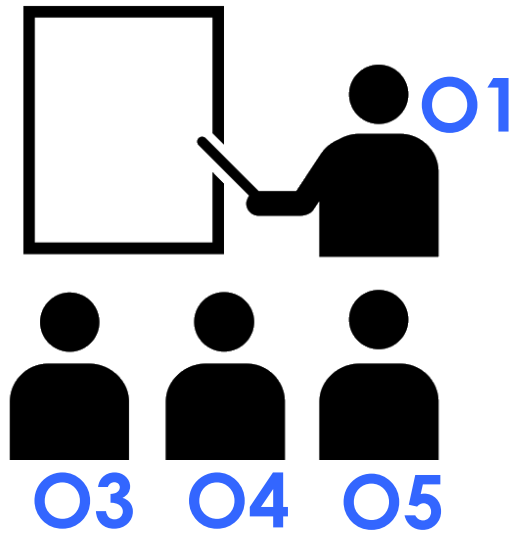
21



Objetos?

1.4. IDENTIFICAÇÃO DE OBJETOS

22

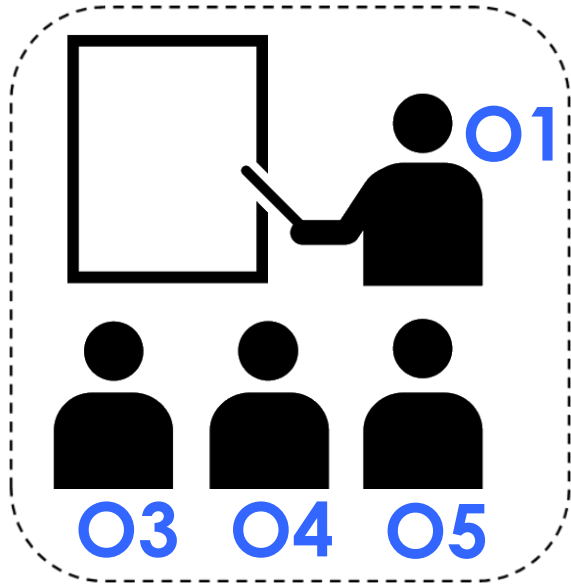


Objetos?

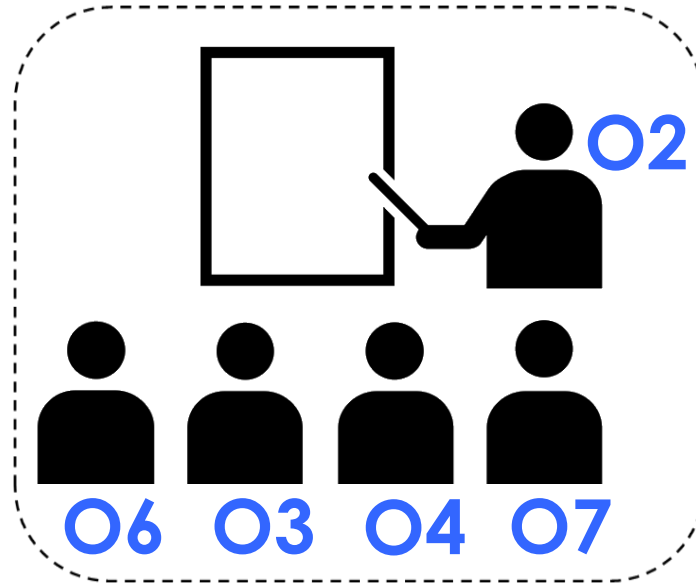
1.4. IDENTIFICAÇÃO DE OBJETOS

23

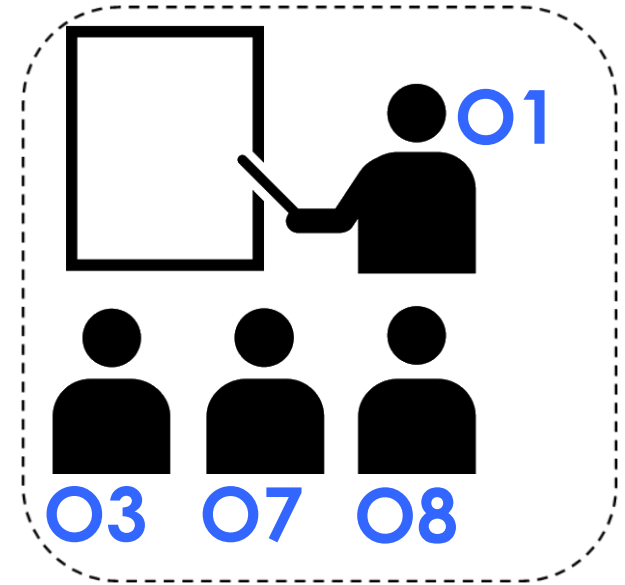
O9



O10



O11

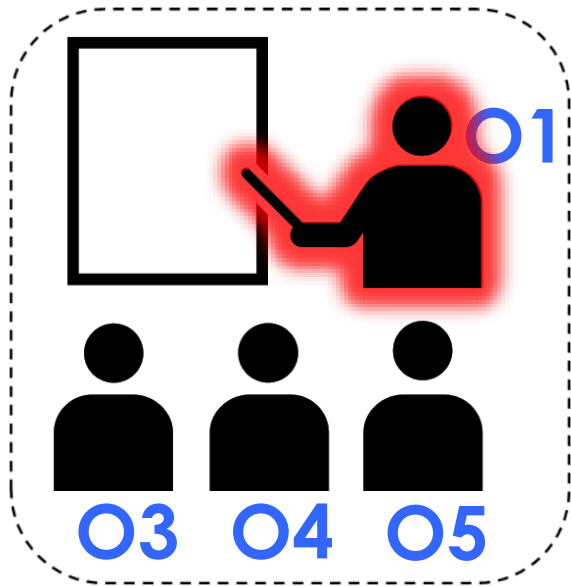


Objetos?

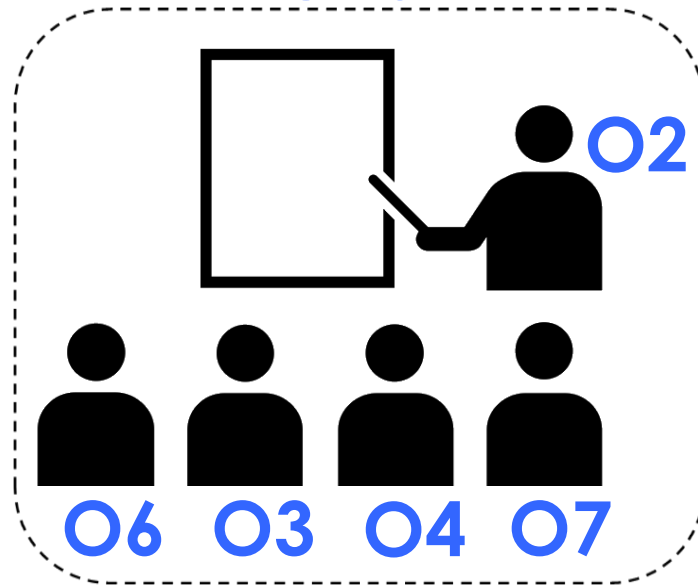
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

24

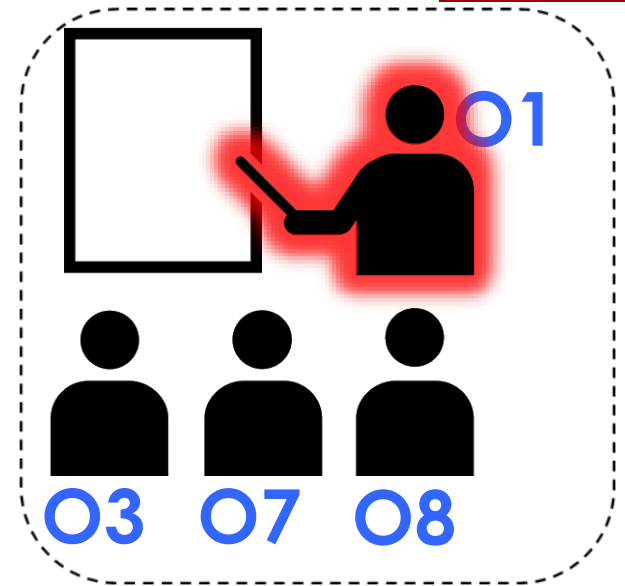
O9



O10



O11



nome (João Silva)

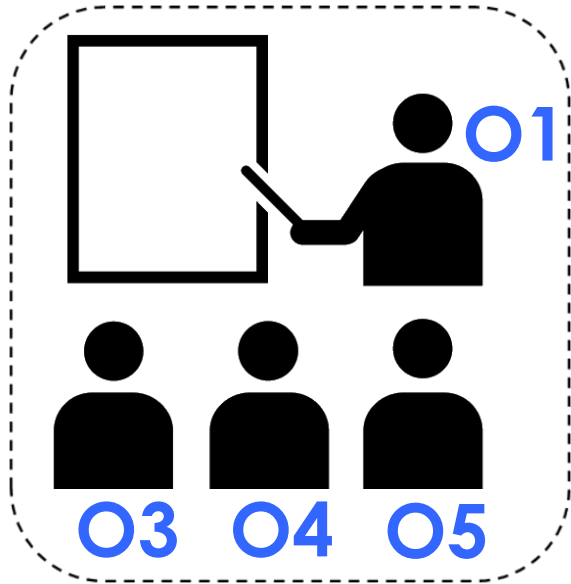
número (1000)

aulas (O9 e O11)

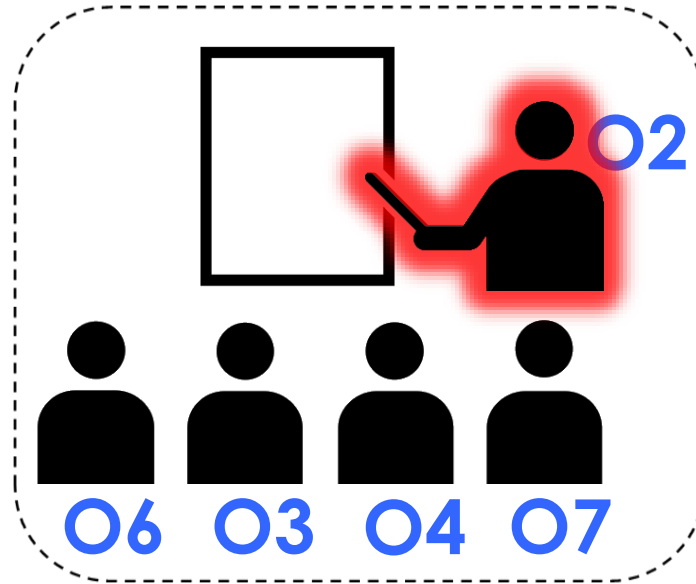
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

25

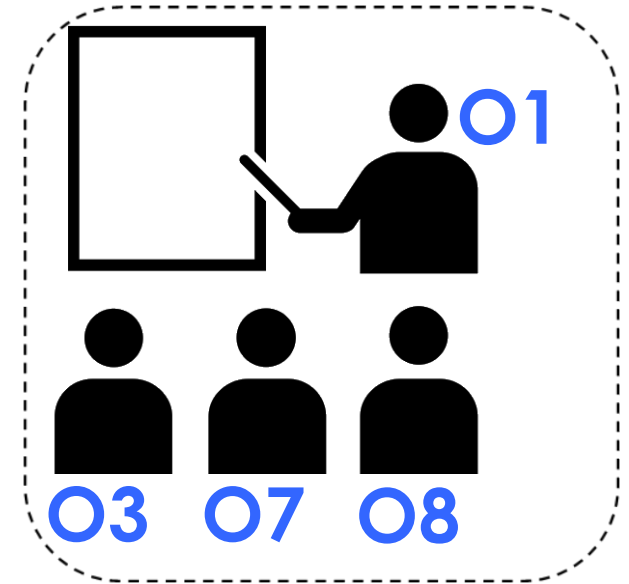
O9



O10



O11



nome (Maria Ferreira)

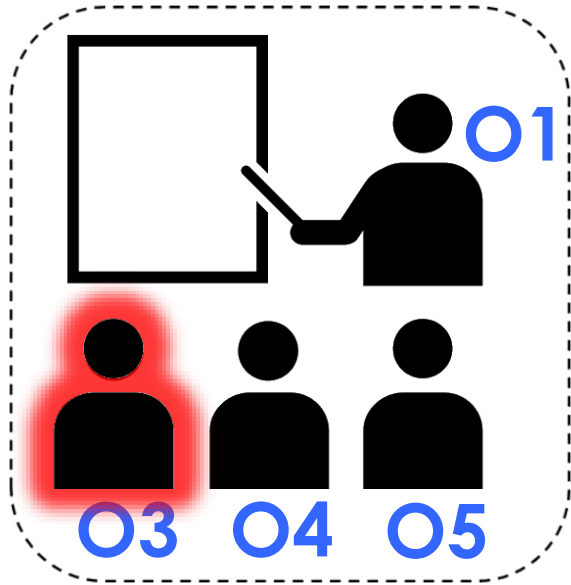
número (2000)

aulas (O10)

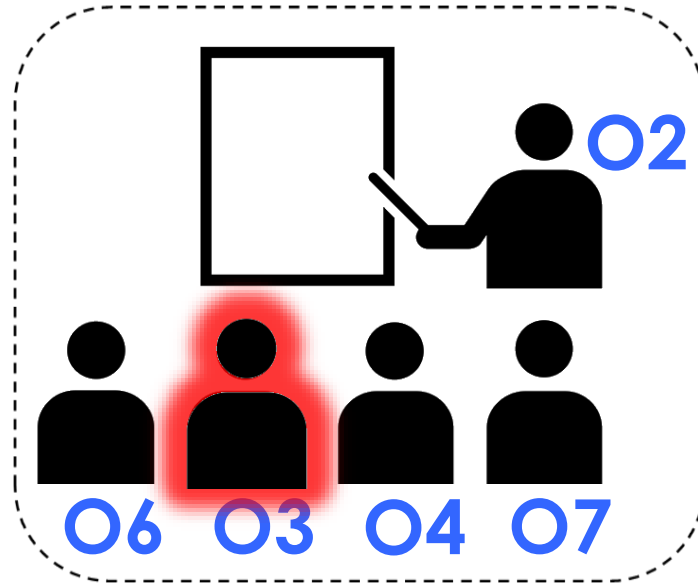
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

26

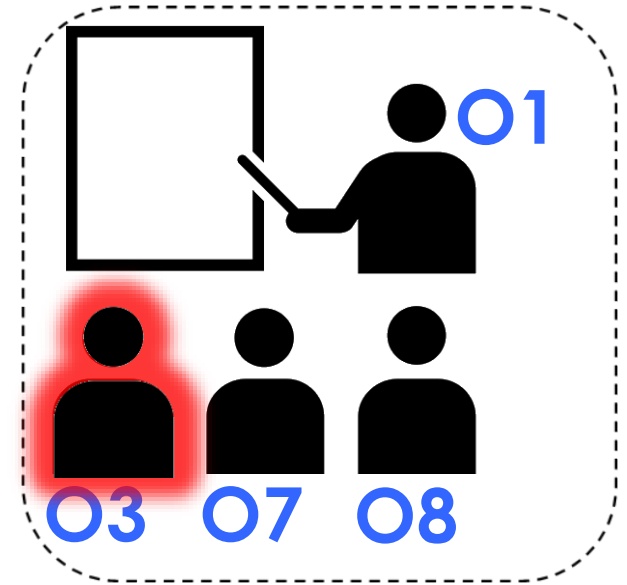
O9



O10



O11



nome (Nuno Soares)

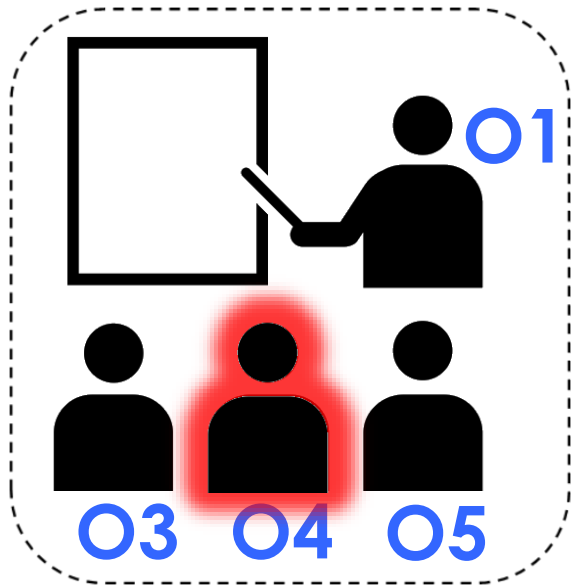
número (333333)

aulas (O9, O10 e O11)

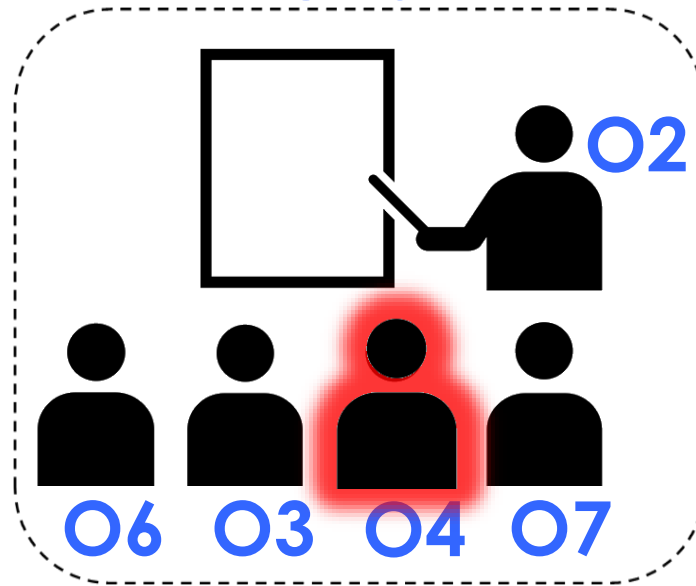
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

27

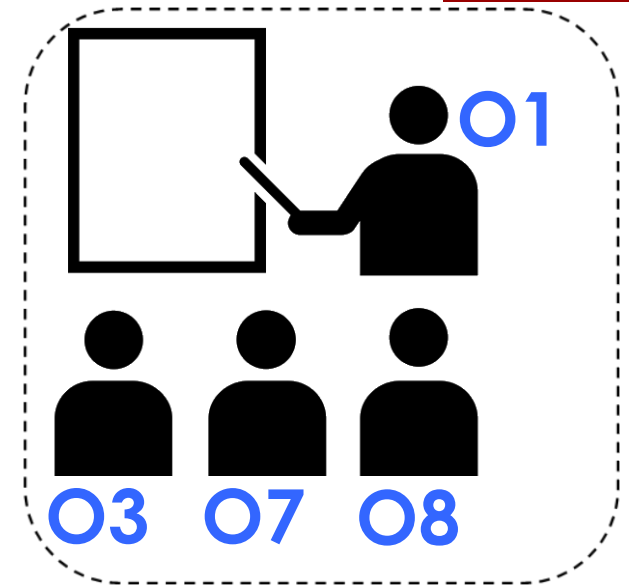
O9



O10



O11



nome (Ana Gomes)

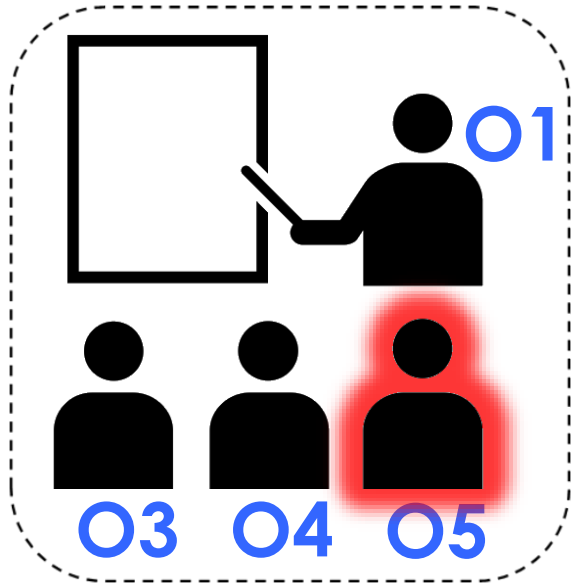
número (444444)

aulas (O9 e O10)

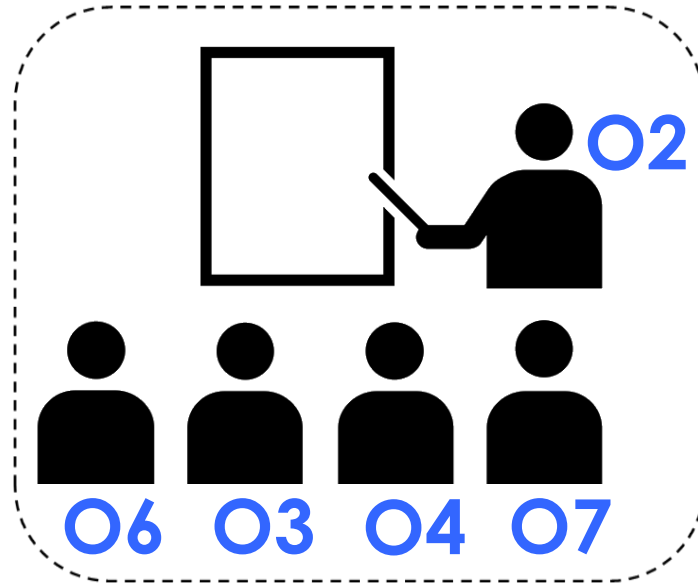
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

28

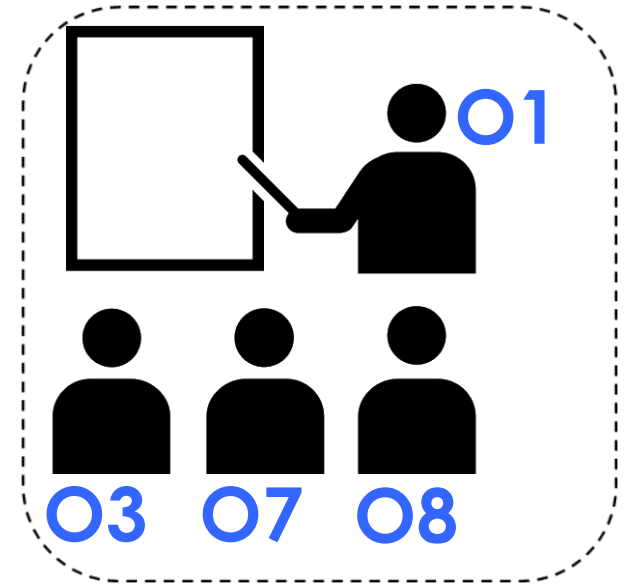
O9



O10



O11

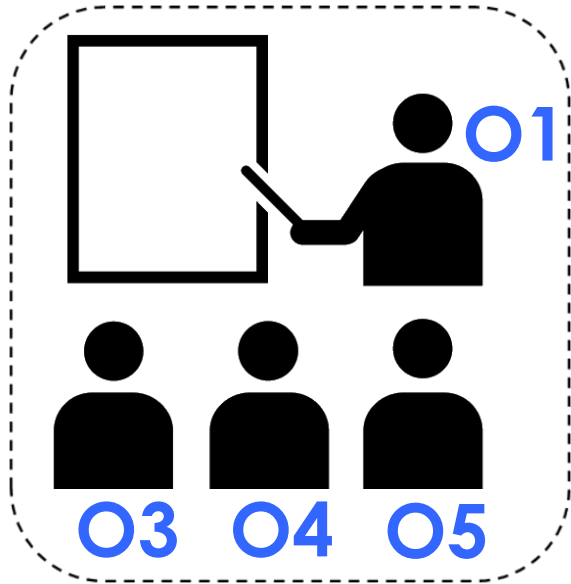


nome (Rui Faria)
número (555555)
aulas (O9)

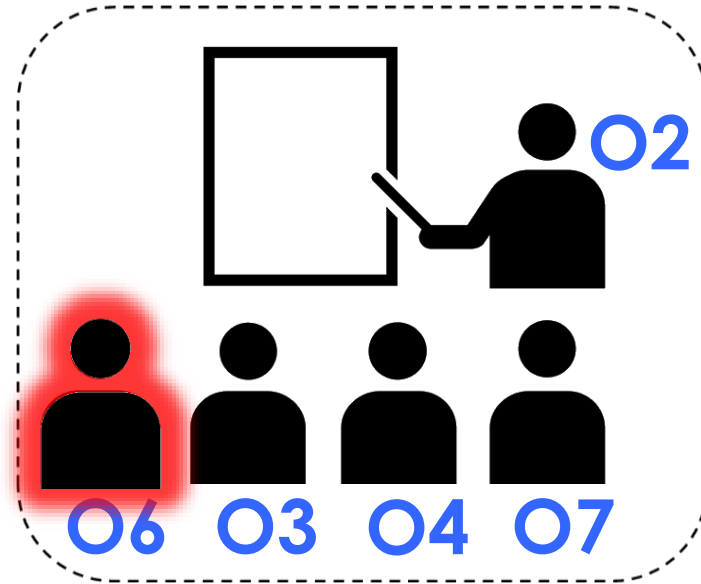
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

29

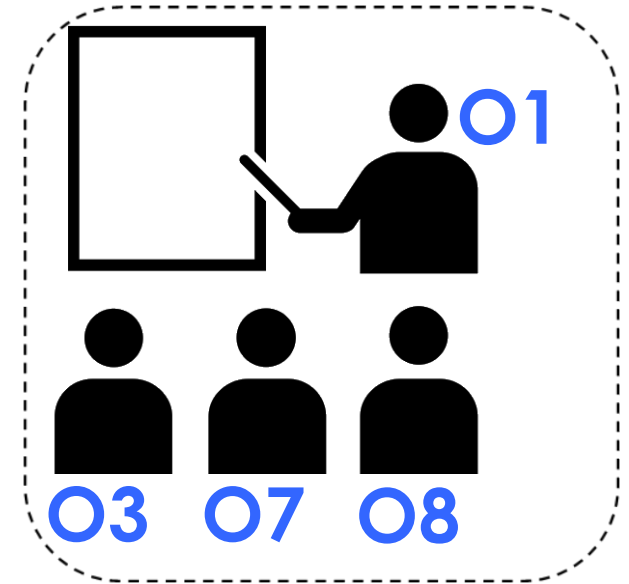
O9



O10



O11



nome (Fernando Sá)

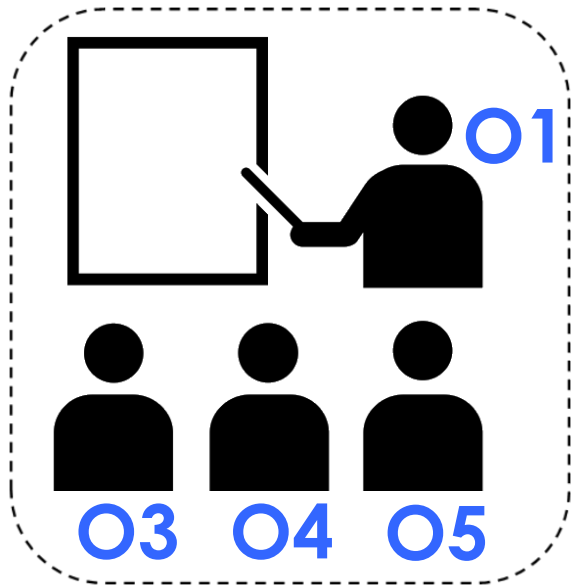
número (666666)

aulas (O10)

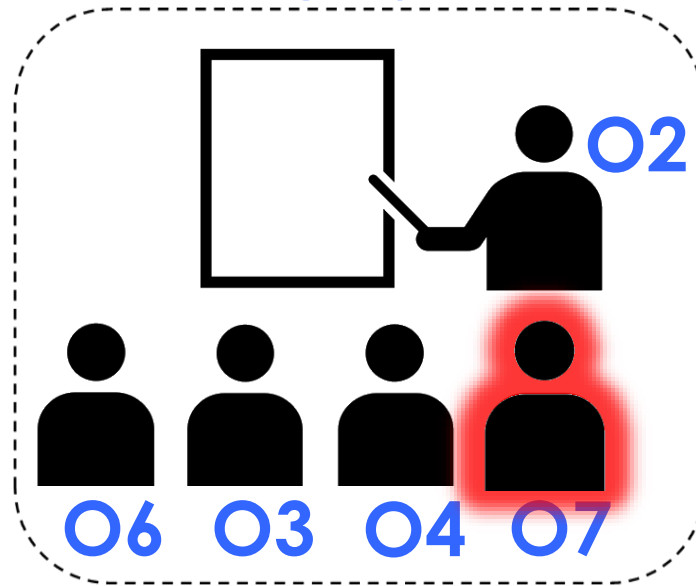
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

30

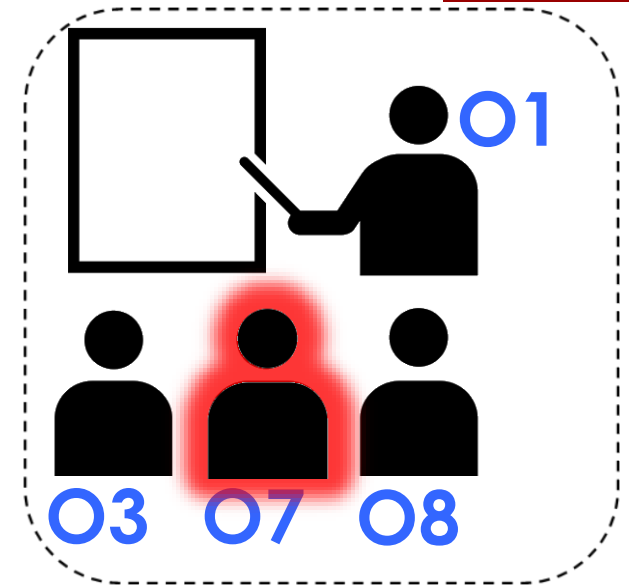
O9



O10



O11



nome (Rosa Linda)

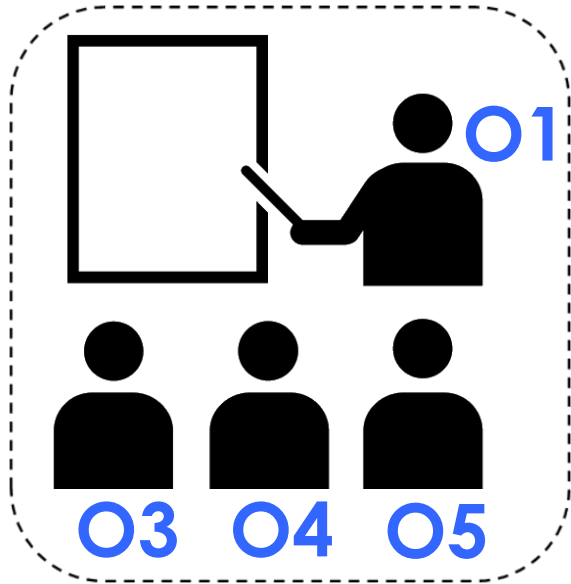
número (777777)

aulas (O10 e O11)

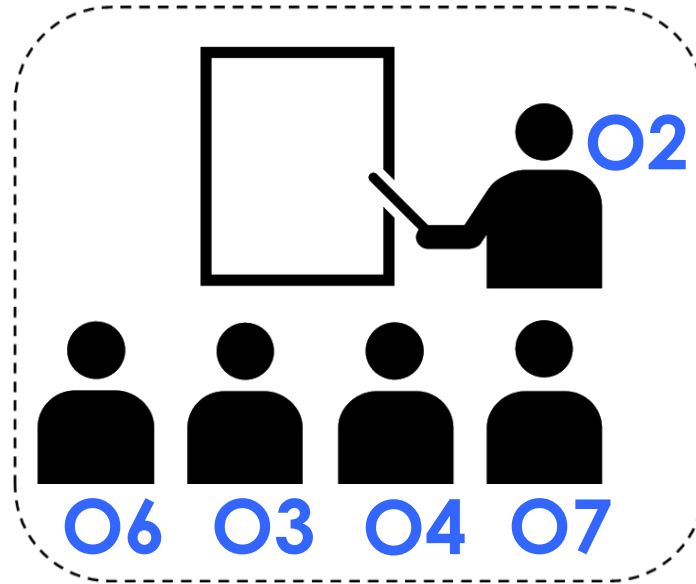
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

31

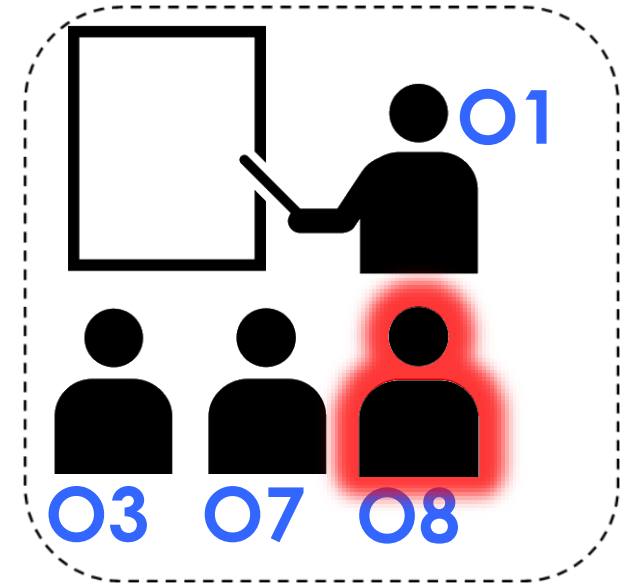
O9



O10



O11



nome (André Pinto)

número (888888)

aulas (O11)

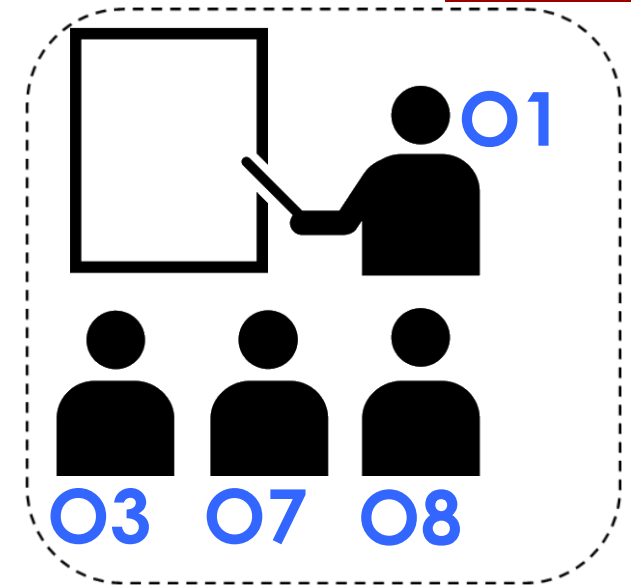
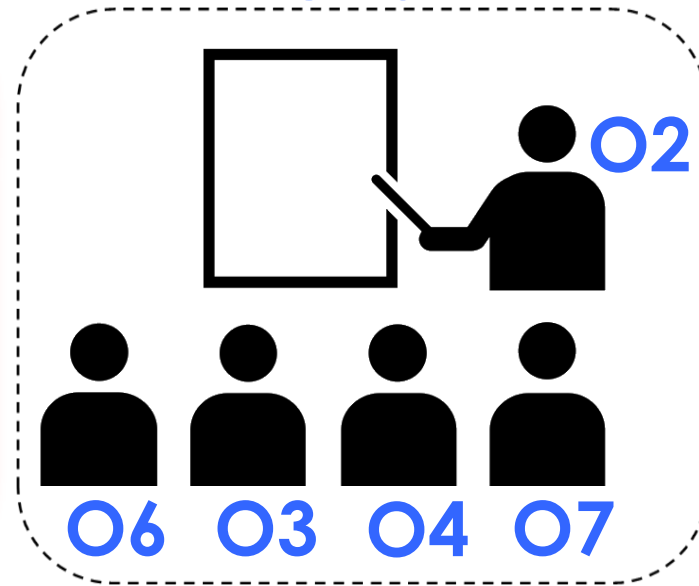
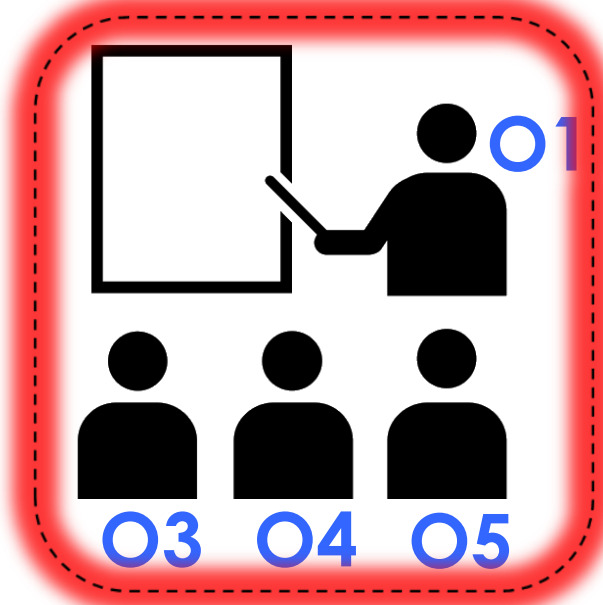
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

32

O9

O10

O11



nome (Programação II)

número (1)

sumário

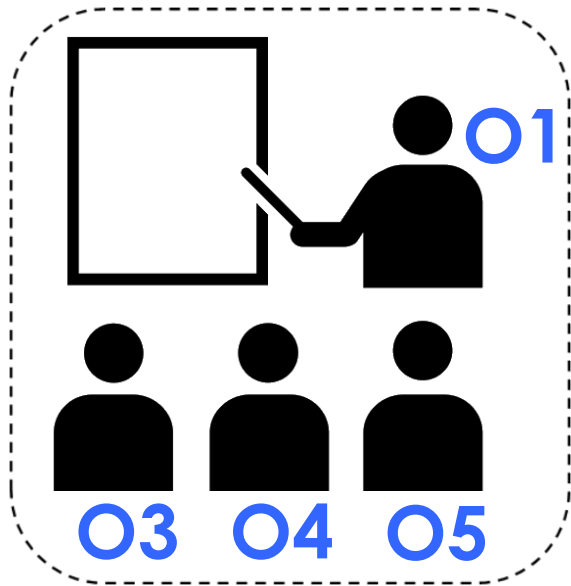
professor (O1)

alunos (O3, O4 e O5)

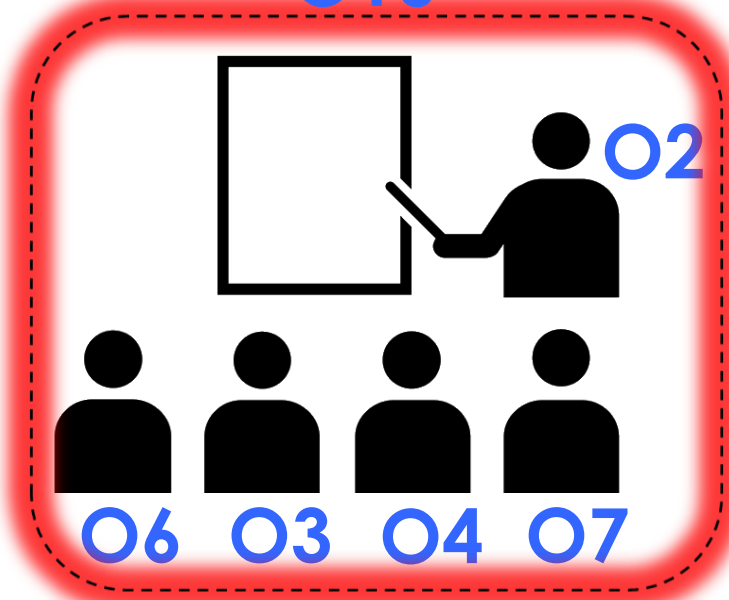
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

33

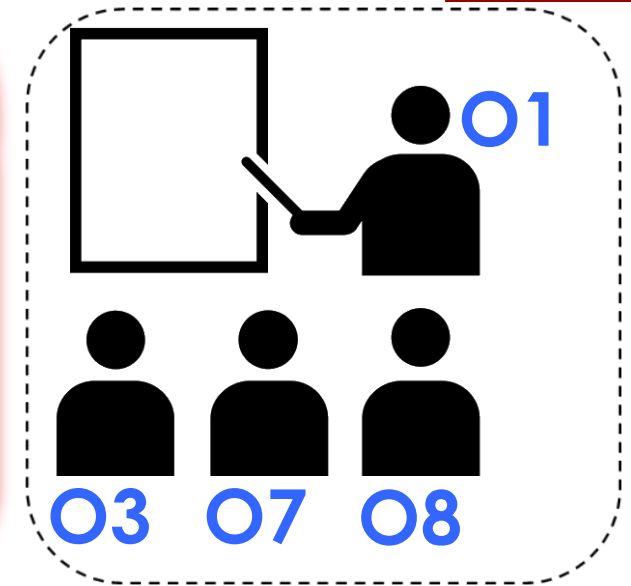
O9



O10



O11



nome (Programação II)

número (2)

sumário

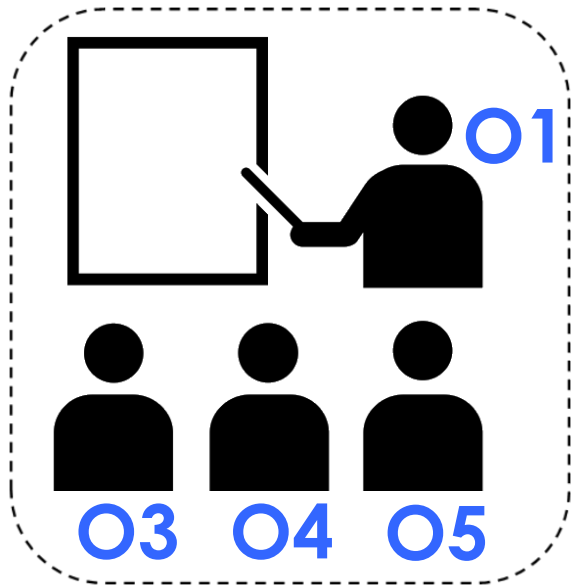
professor (O2)

alunos (O6, O3, O4 e O7)

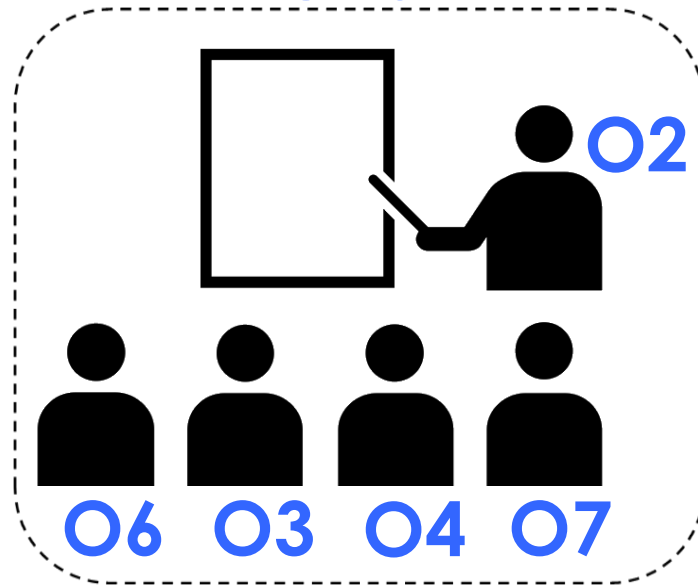
1.5. IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES

34

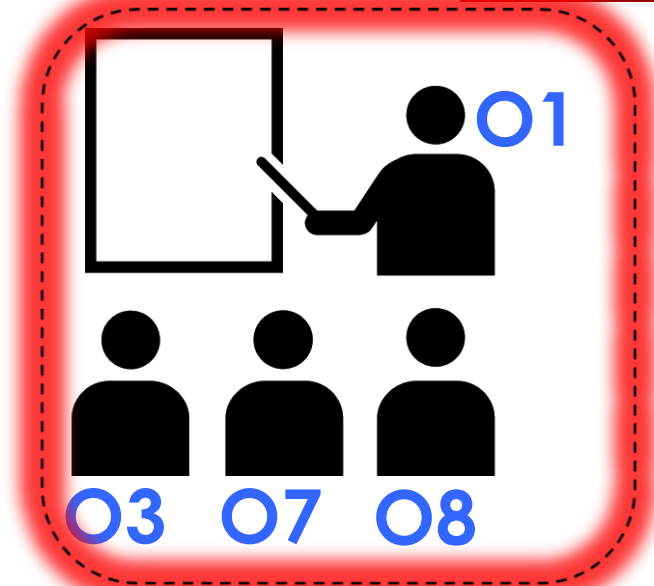
O9



O10



O11



nome (Programação II)

número (3)

sumário

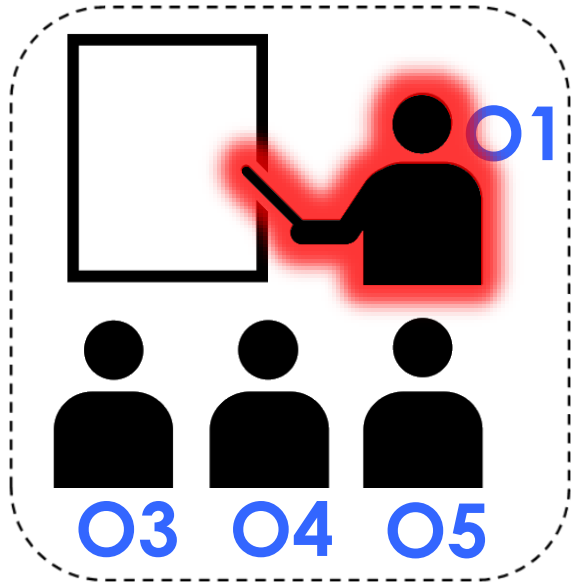
professor (O1)

alunos (O3, O7 e O8)

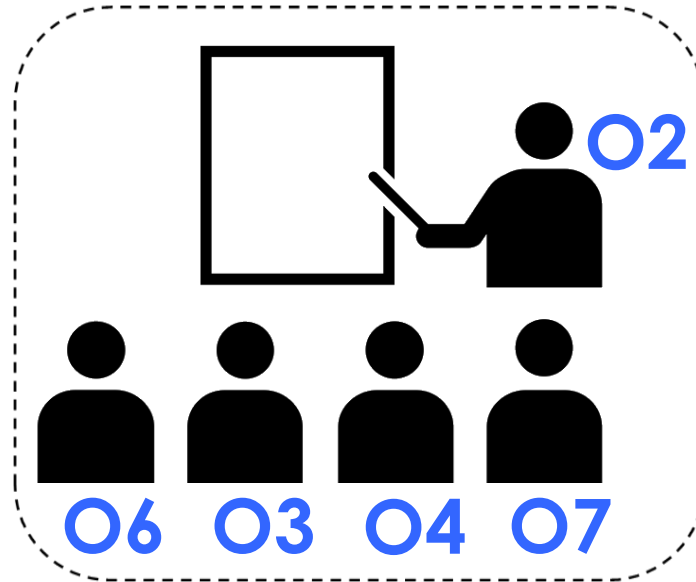
1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

35

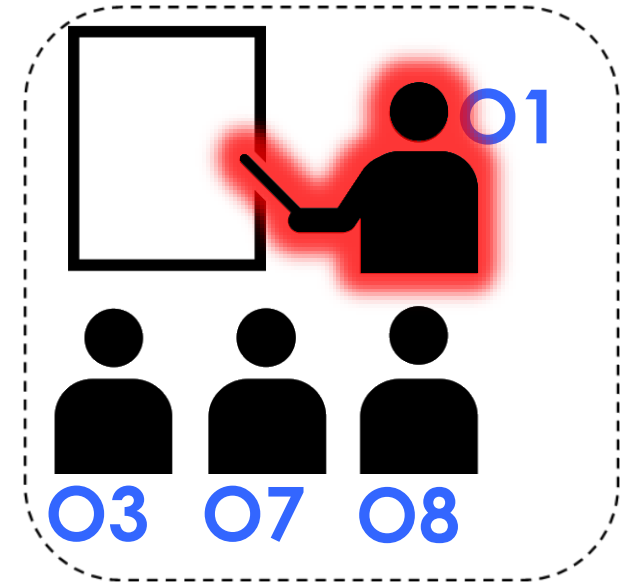
O9



O10



O11



nome (João Silva)

número (1000)

aulas (O9 e O11)

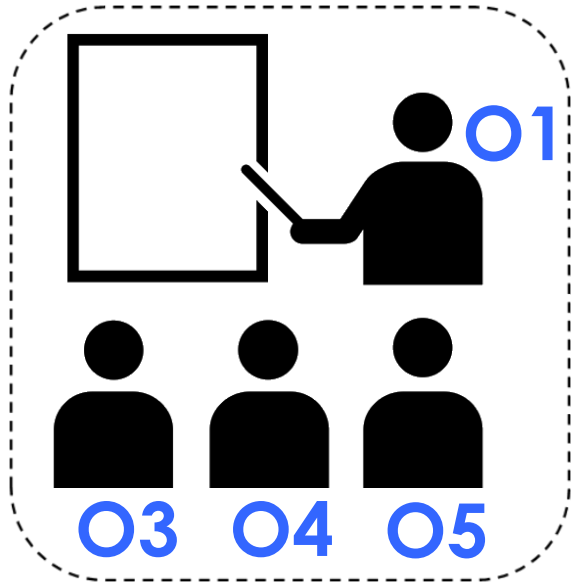
adicionar nova aula

preencher sumário de uma aula (preenche dados, assina e dá aos alunos a preencher)

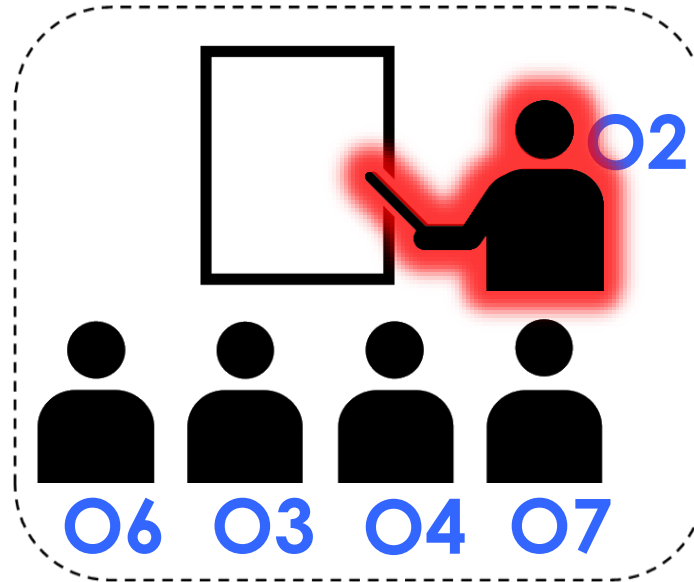
1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

36

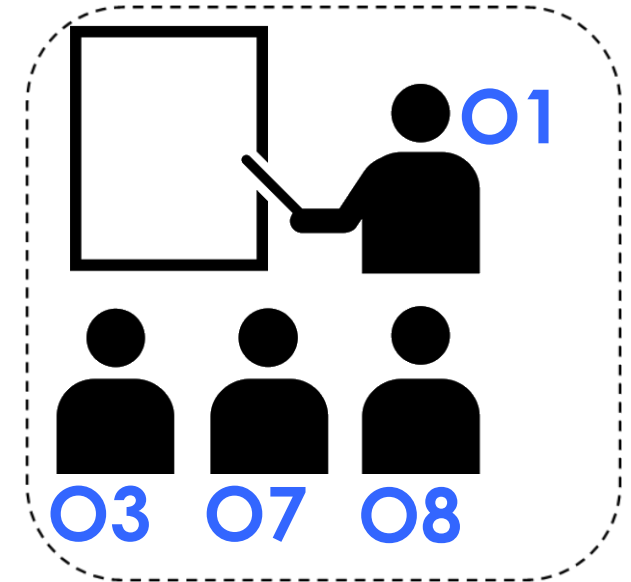
O9



O10



O11



nome (Maria Ferreira)

número (2000)

aulas (O10)

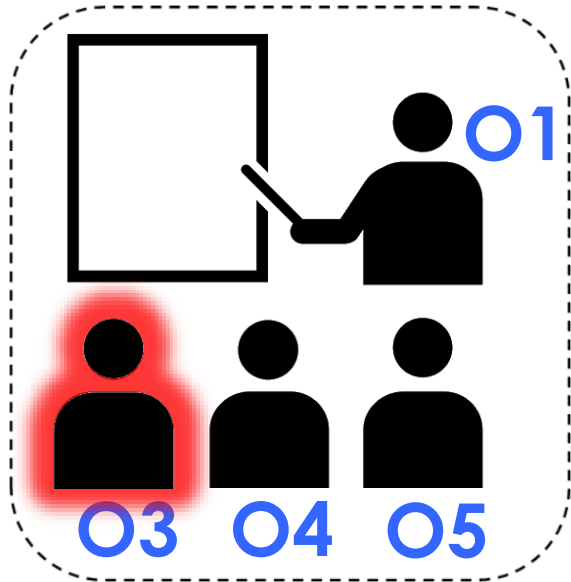
adicionar nova aula

preencher sumário de uma aula (preenche dados, assina e dá aos alunos a preencher)

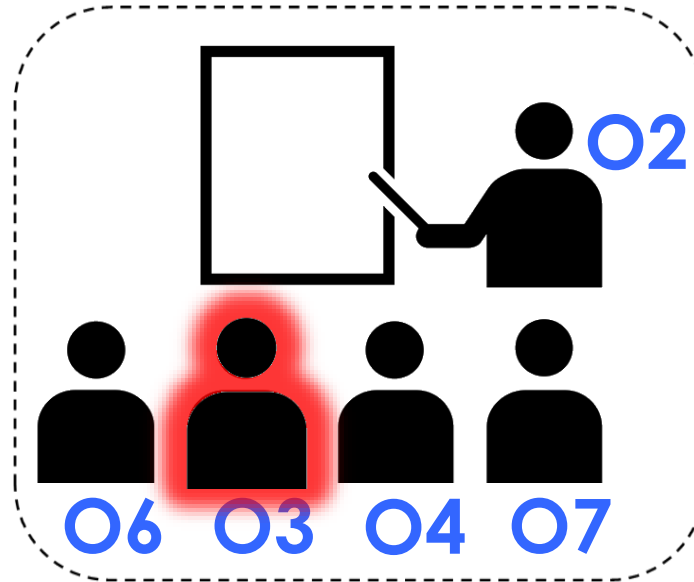
1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

37

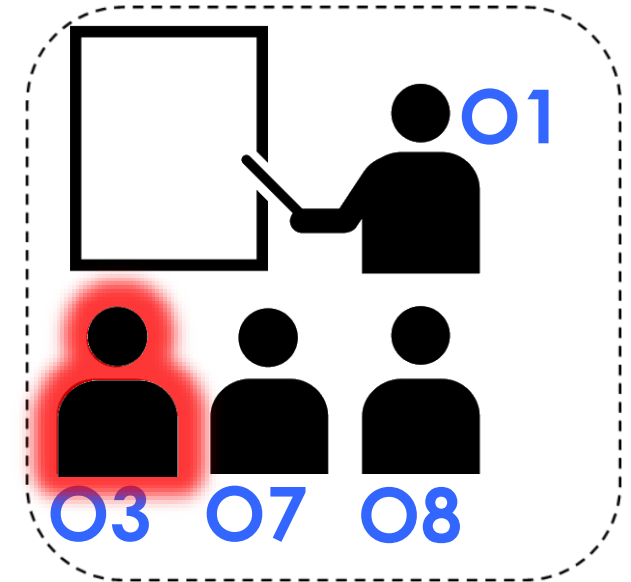
O9



O10



O11



nome (Nuno Soares)

número (333333)

aulas (O9, O10 e O11)

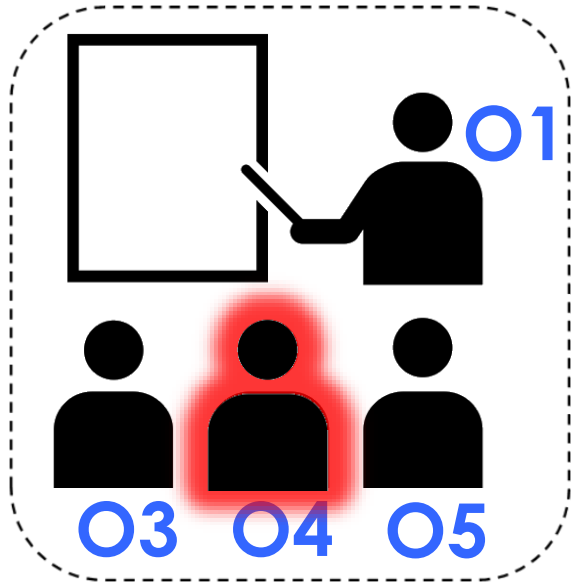
adicionar nova aula

preencher sumário de uma aula (apenas assina)

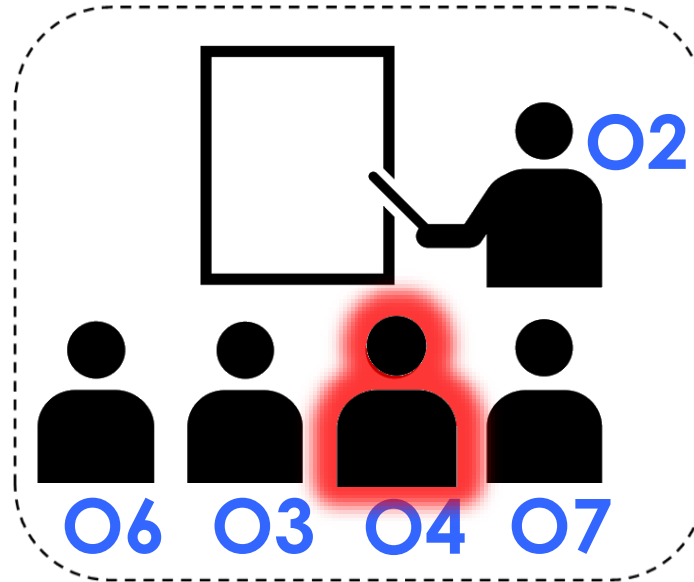
1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

38

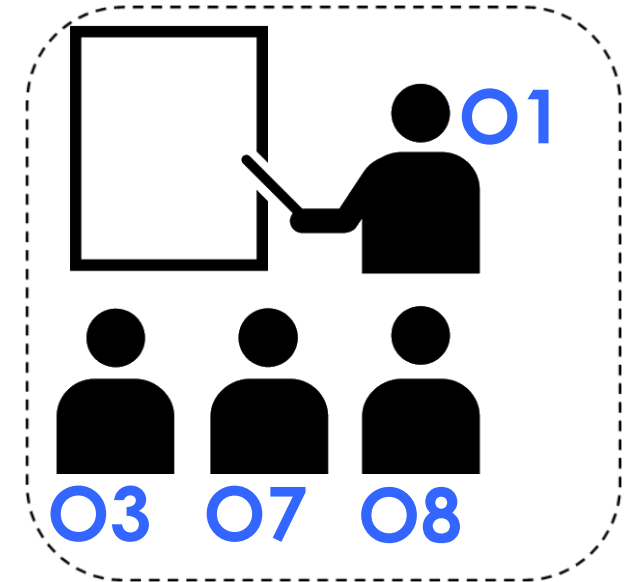
O9



O10



O11



nome (Ana Gomes)

número (444444)

aulas (O9 e O10)

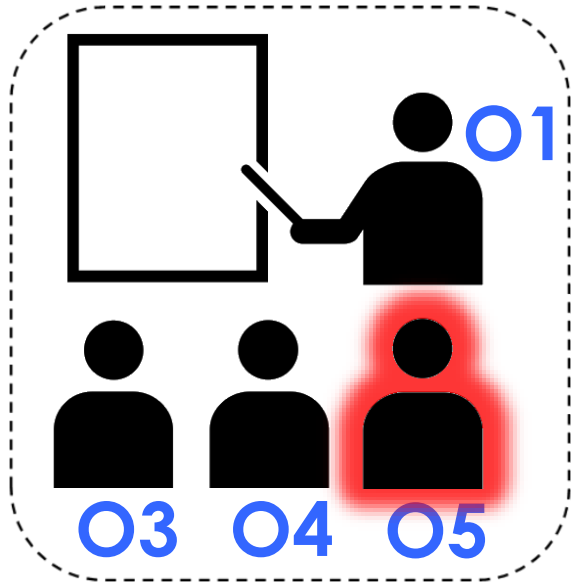
adicionar nova aula

preencher sumário de uma aula (apenas assina)

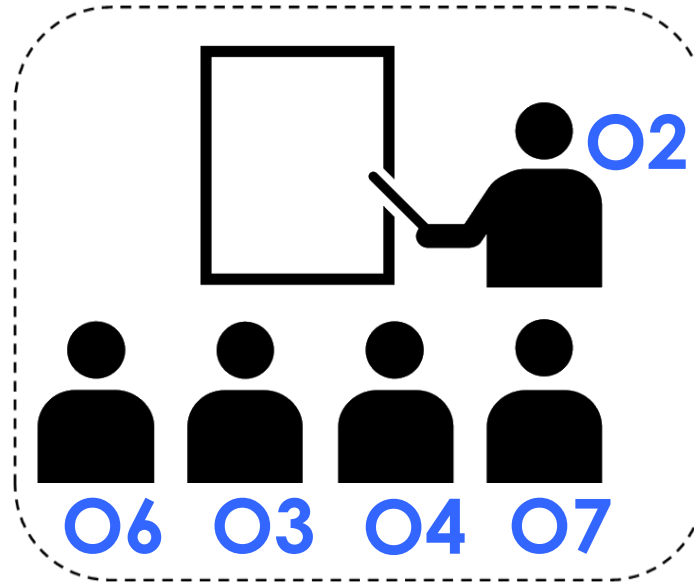
1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

39

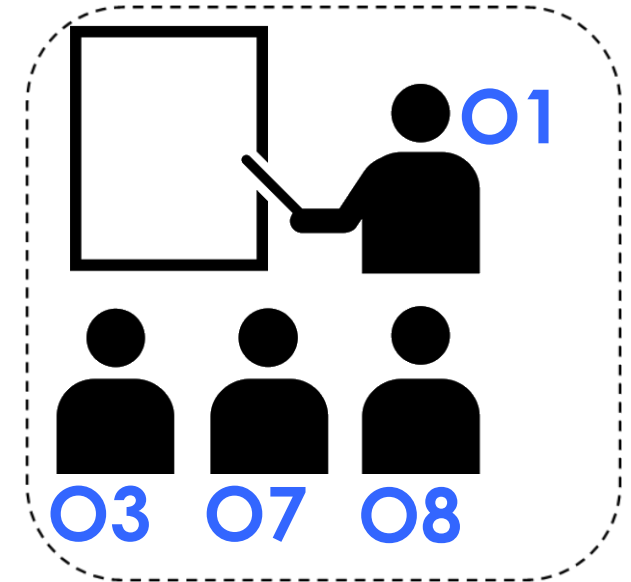
O9



O10



O11



nome (Rui Faria)

número (555555)

aulas (O9)

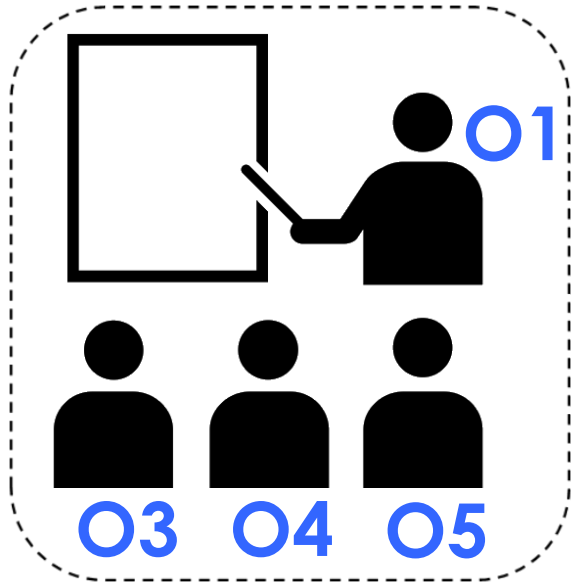
adicionar nova aula

preencher sumário de uma aula (apenas assina)

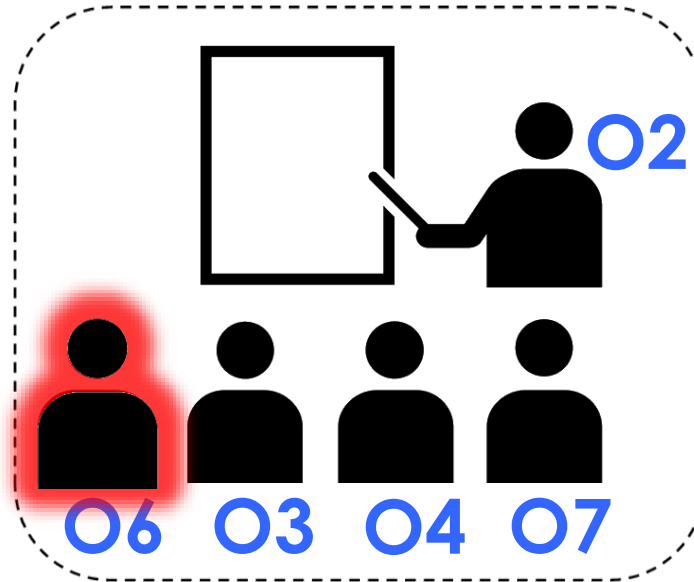
1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

40

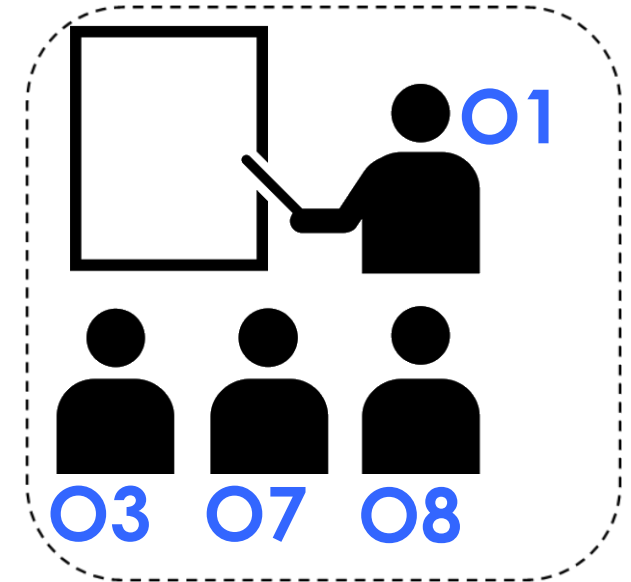
O9



O10



O11



nome (Fernando Sá)

número (666666)

aulas (O10)

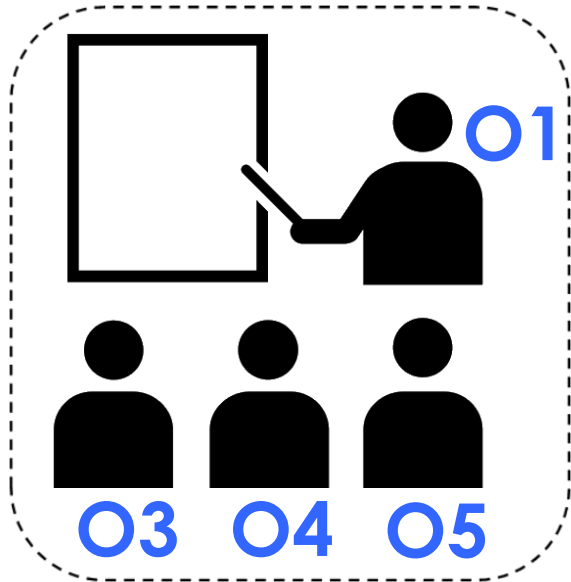
adicionar nova aula

preencher sumário de uma aula (apenas assina)

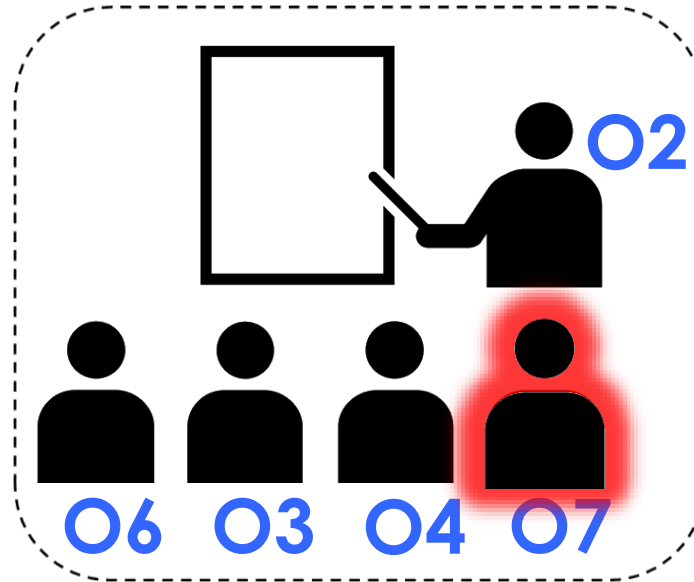
1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

41

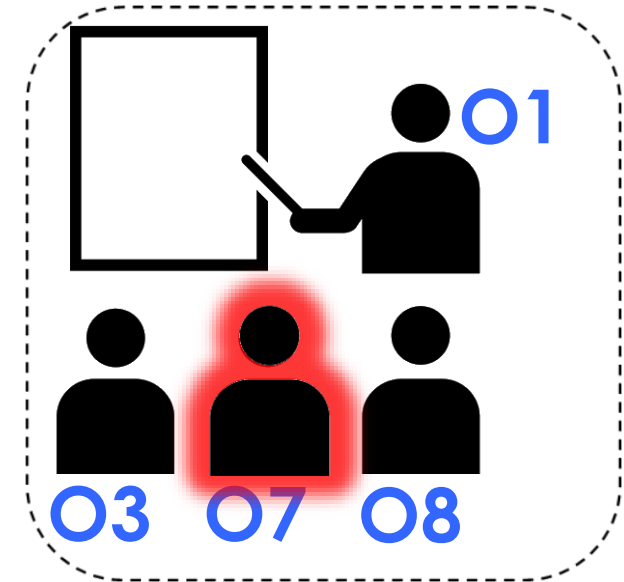
O9



O10



O11



nome (Rosa Linda)

número (777777)

aulas (O10 e O11)

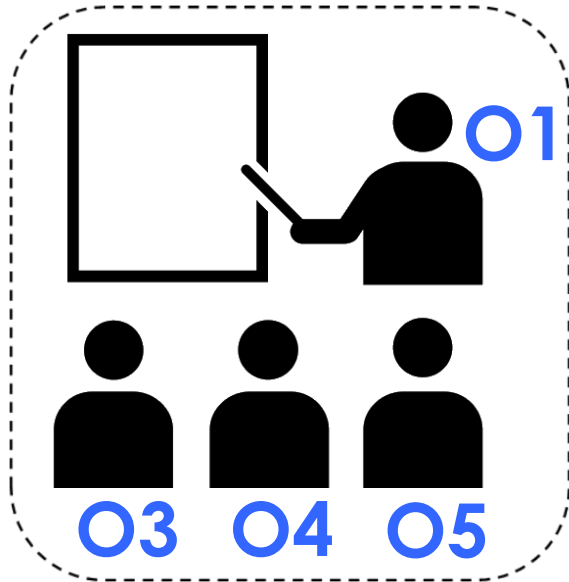
adicionar nova aula

preencher sumário de uma aula (apenas assina)

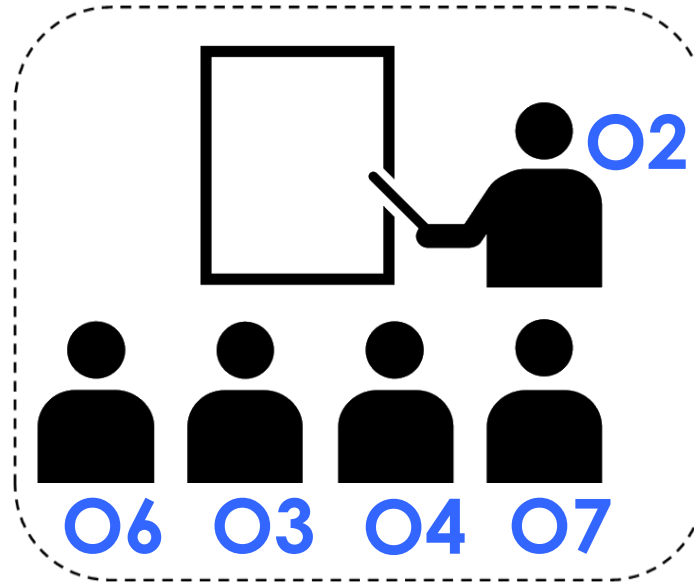
1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

42

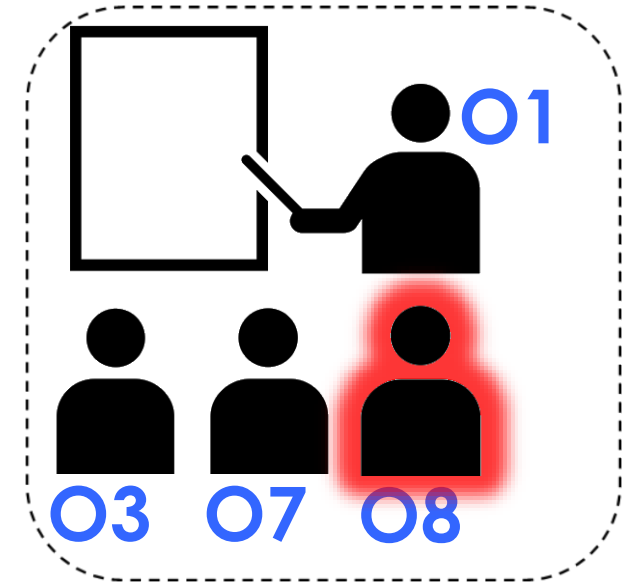
O9



O10



O11



nome (André Pinto)

número (888888)

aulas (O11)

adicionar nova aula

preencher sumário de uma aula (apenas assina)

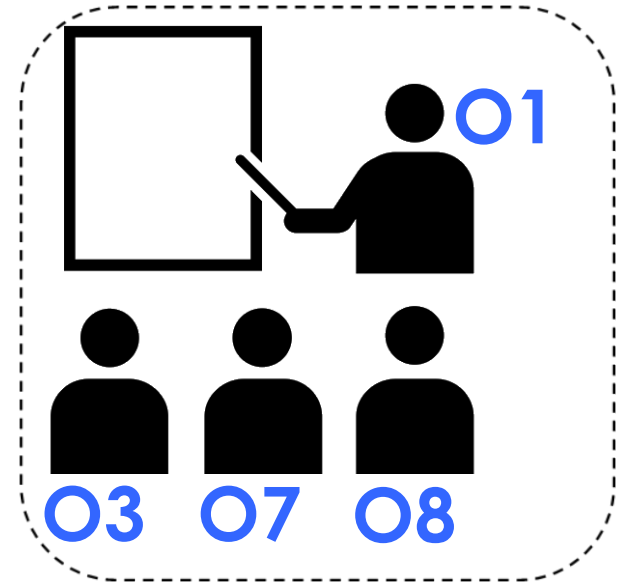
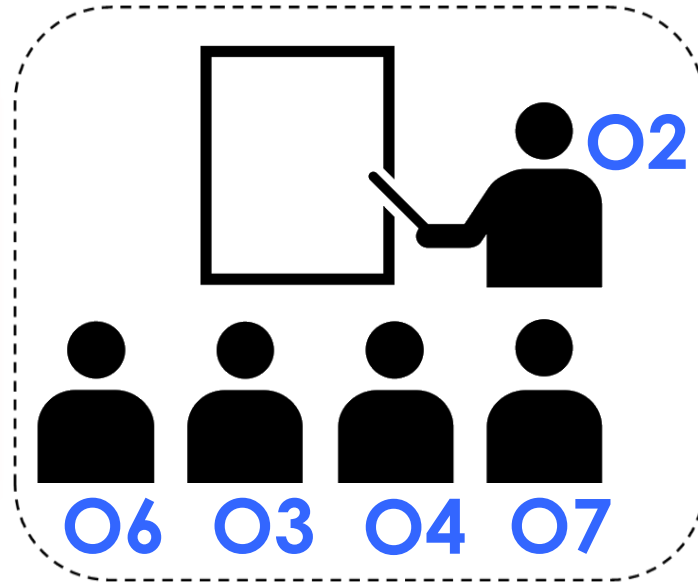
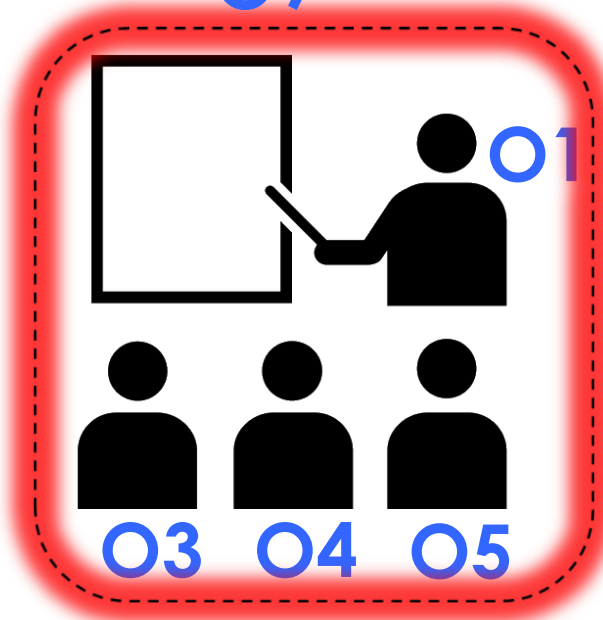
1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

43

O9

O10

O11



nome (Programação II)

número (1)

sumário

professor (O1)

alunos (O3, O4 e O5)

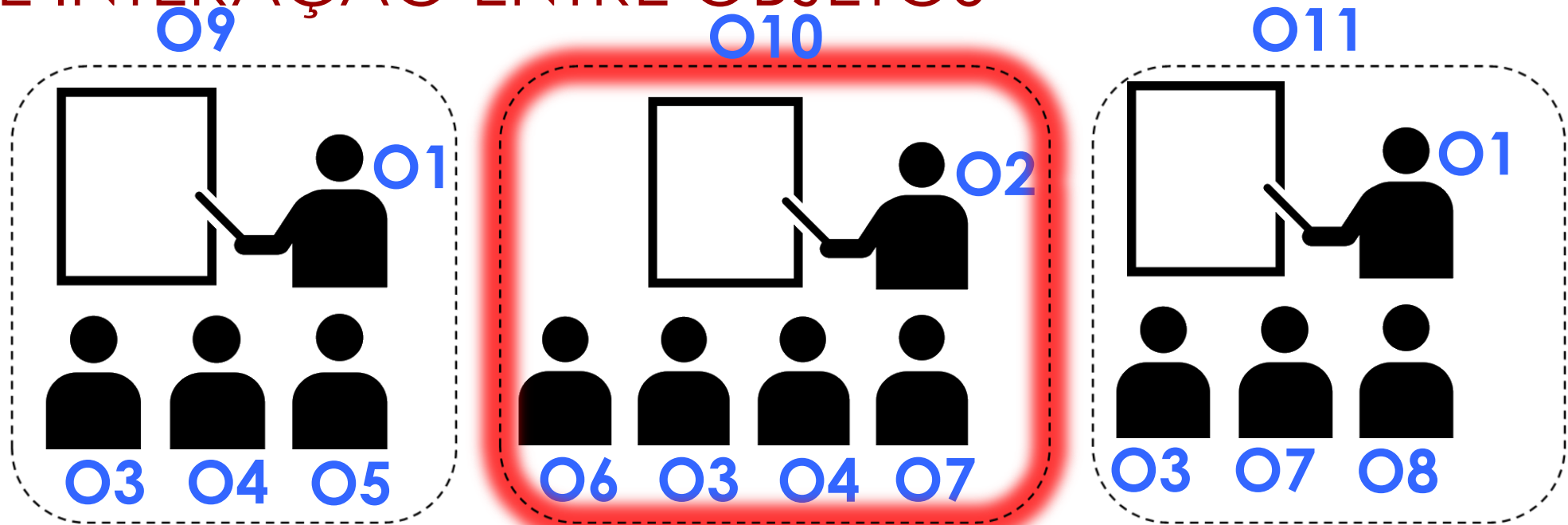
atribuir professor

adicionar aluno

adicionar linha ao sumário

1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

44



nome (Programação II)

número (2)

sumário

professor (O2)

alunos (O6, O3, O4 e O7)

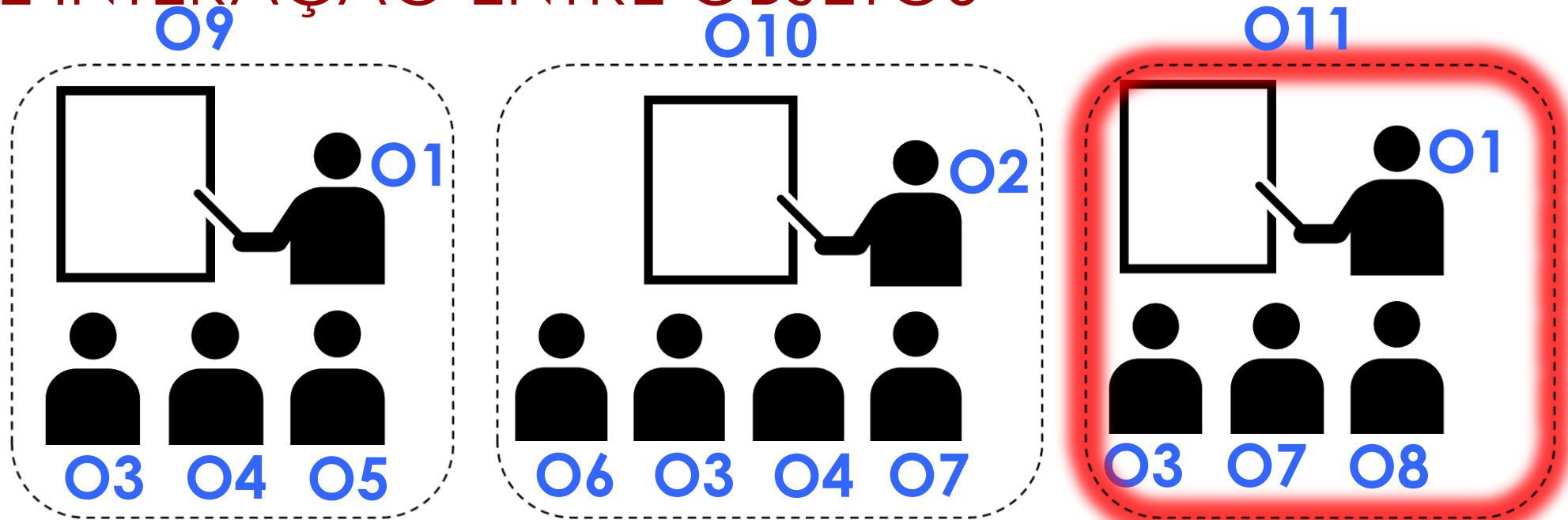
atribuir professor

adicionar aluno

adicionar linha ao sumário

1.6. IDENTIFICAÇÃO DE FUNCIONALIDADES E INTERAÇÃO ENTRE OBJETOS

45



nome (Programação II)

número (3)

sumário

professor (O1)

alunos (O3, O7 e O8)

atribuir professor

adicionar aluno

adicionar linha ao sumário

**Vamos agora
identificar classes do
problema**

1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

47

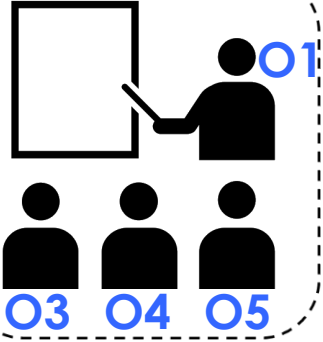
Uma classe pode ser definida como sendo uma entidade que agrupa as características (propriedades e funcionalidades) comuns aos objetos que possam ser criados através dela (construtor ou molde da classe)

As interações entre os objetos podem ser definidas por funcionalidades a constar na classe por elas responsável

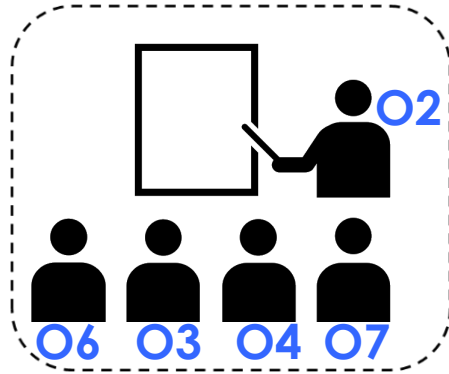
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

48

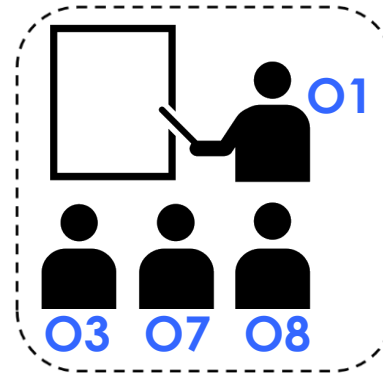
O9



O10



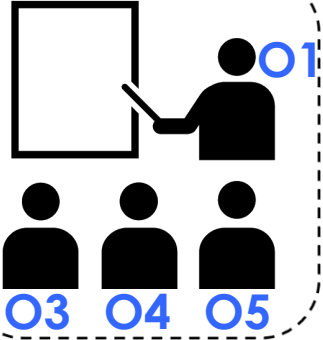
O11



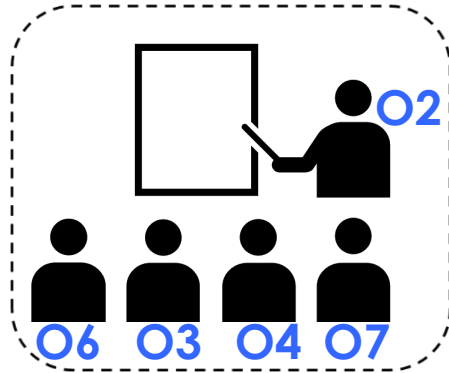
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

49

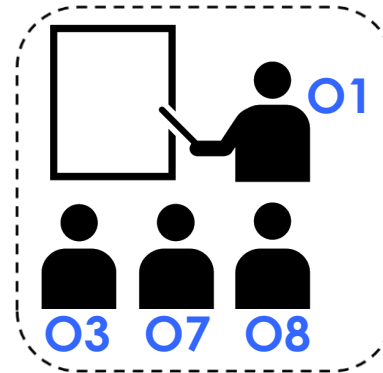
O9



O10



O11



Objetos:

O1, O2 - Professores

O3, O4, ... , O8 - Alunos

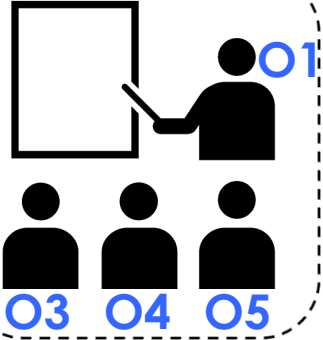
O9, O10, O11 - Aulas

Visto que ambas as aulas O9 e O11 são lecionadas pelo mesmo professor O1, a representação proposta, que sugere a duplicação do professor, não é a mais adequada

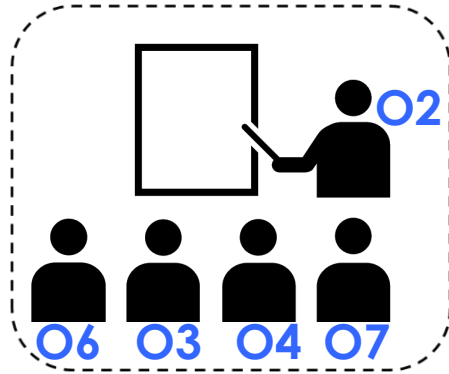
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

50

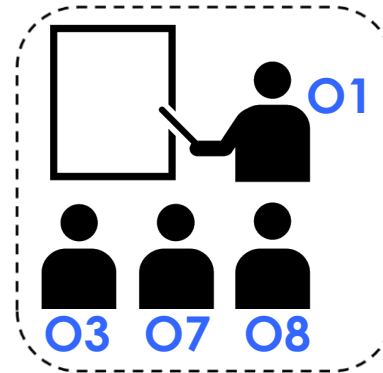
O9



O10



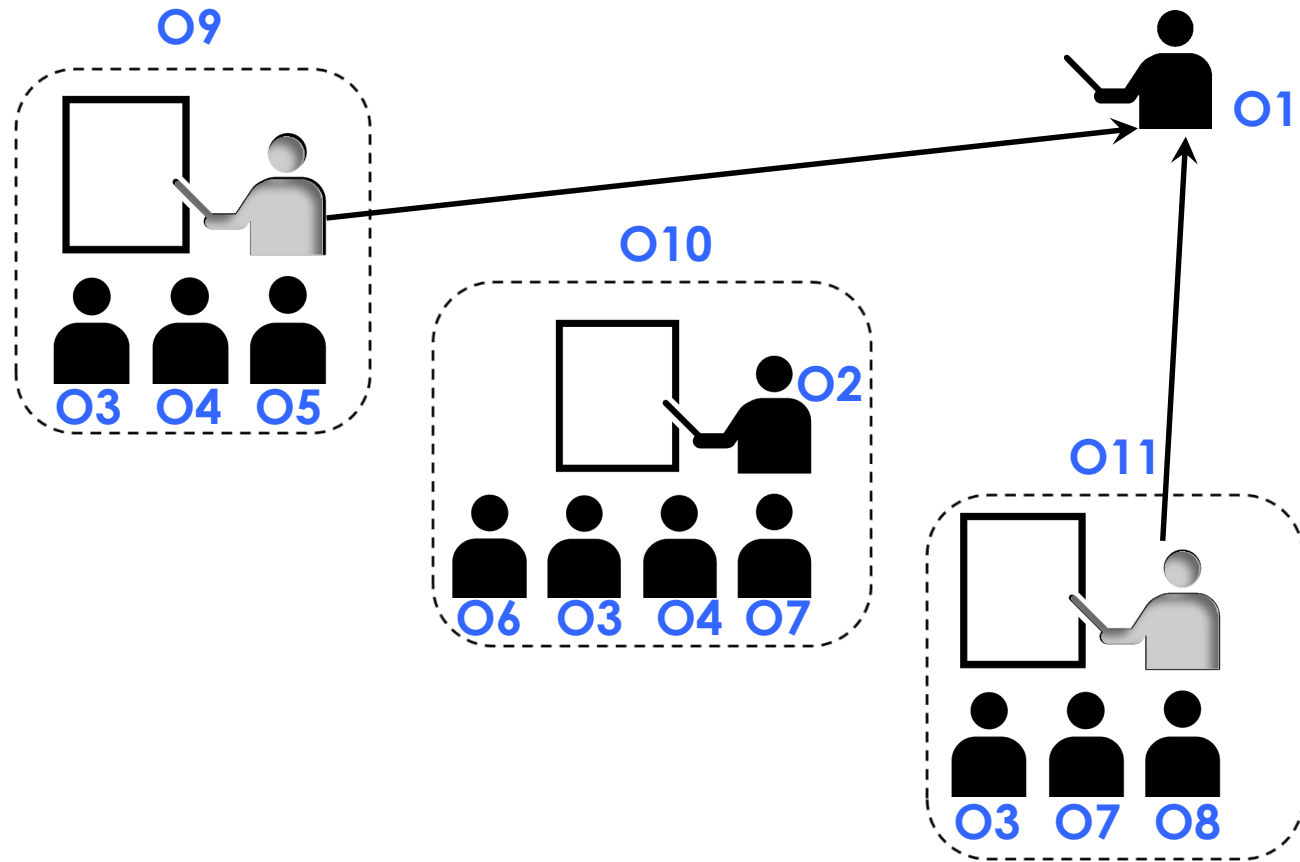
O11



Na realidade a aula não tem um professor mas sim uma referência para ele

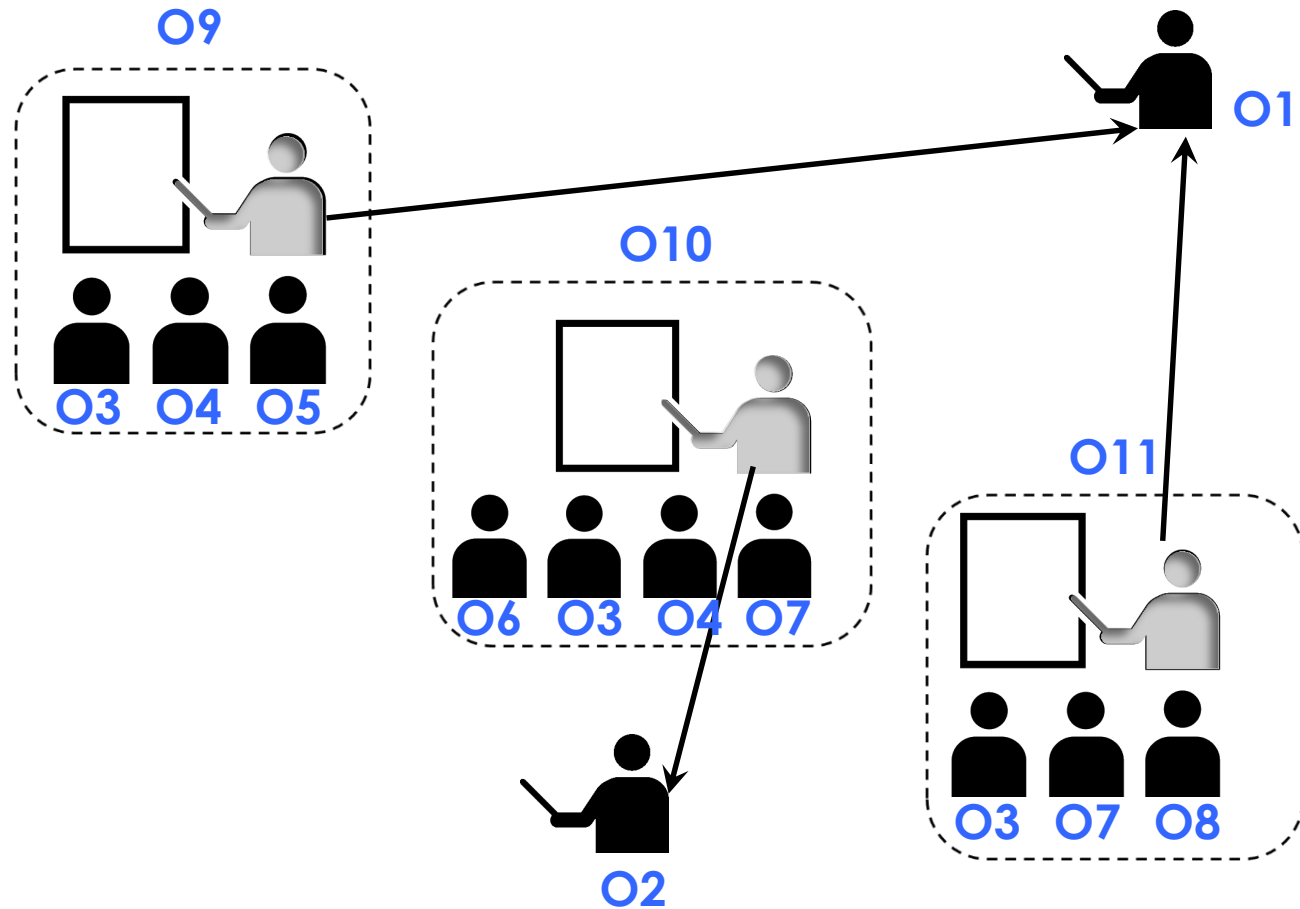
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

51



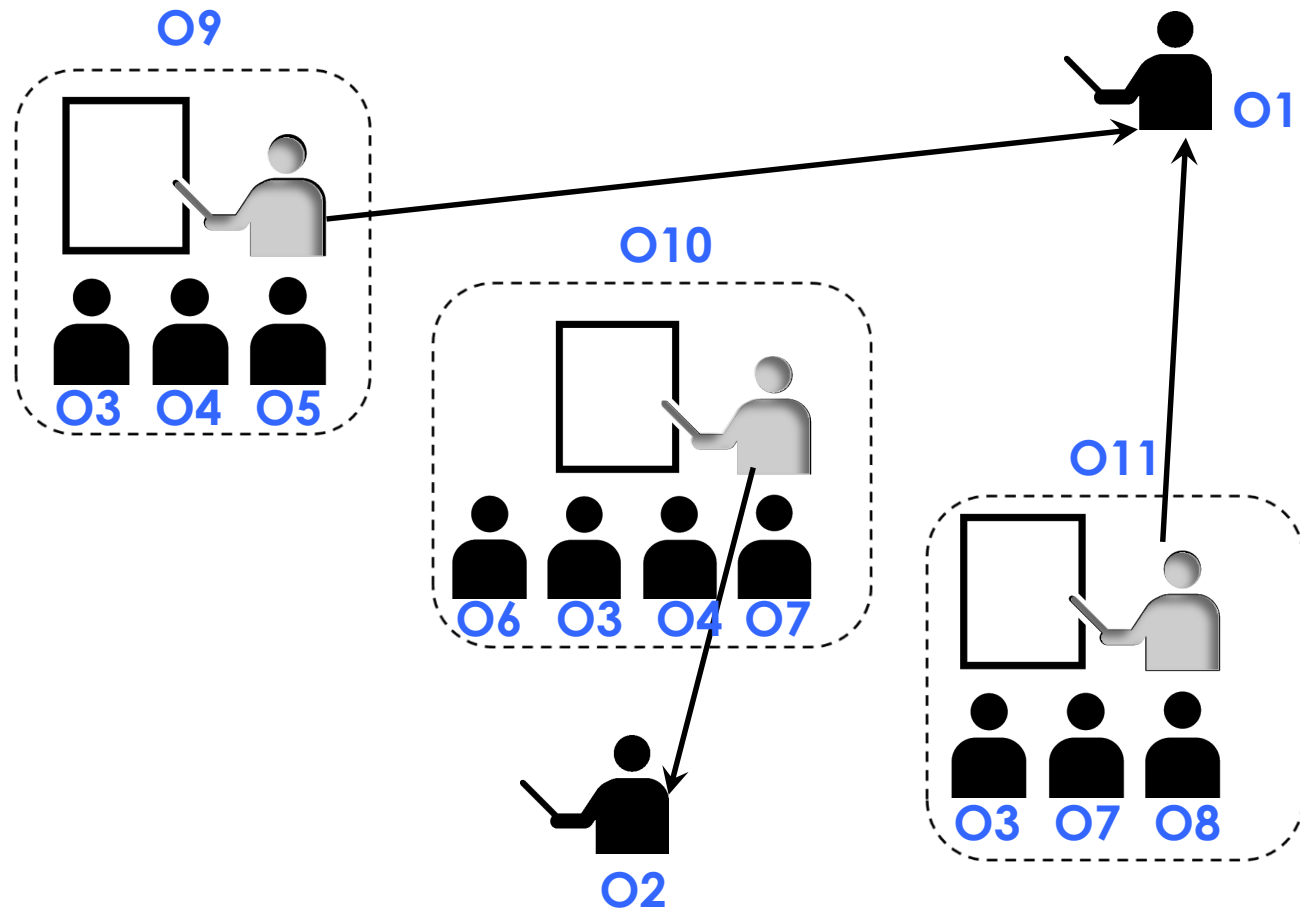
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

52



1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

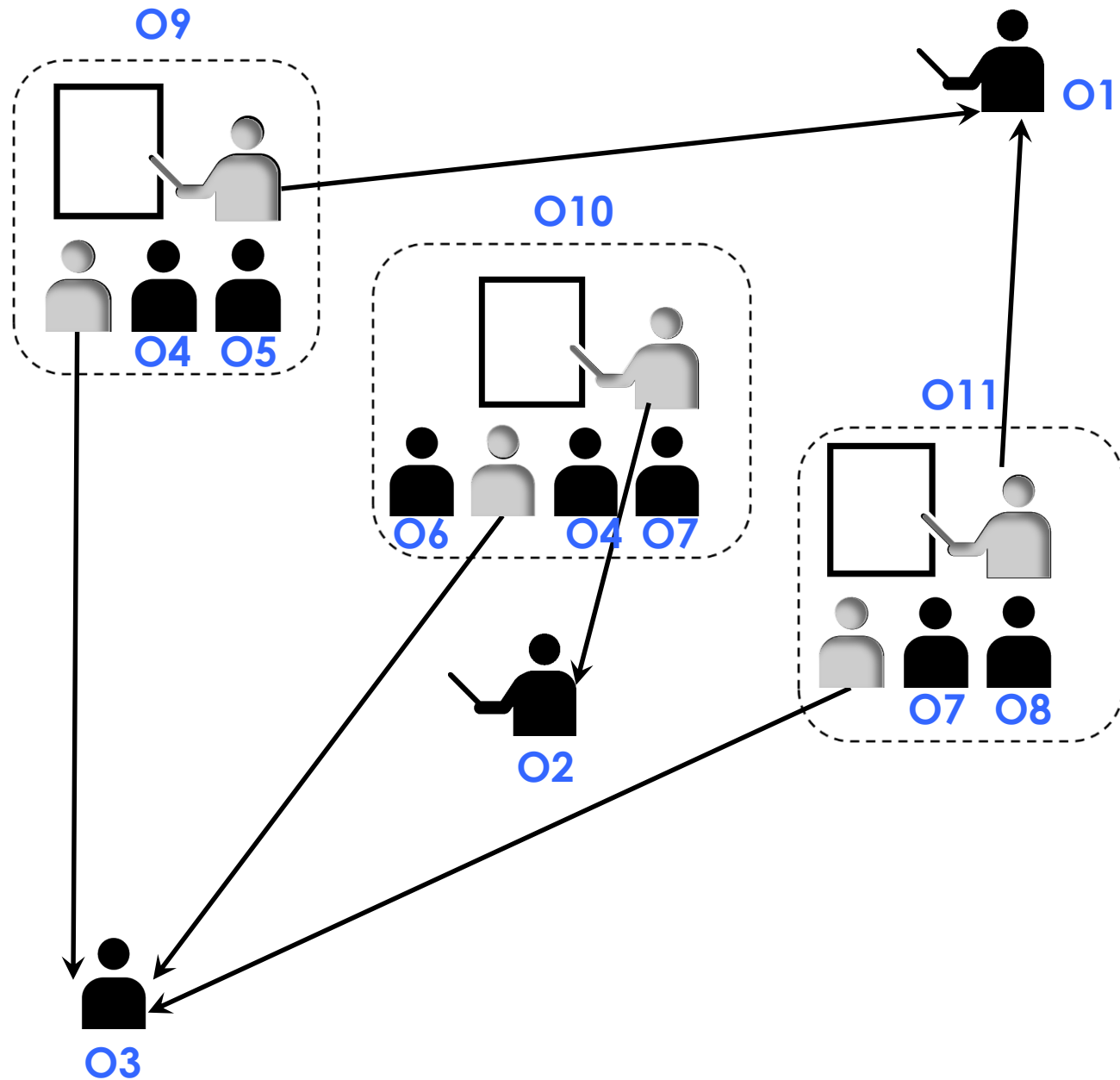
53



O mesmo raciocínio pode ser inferido para os alunos

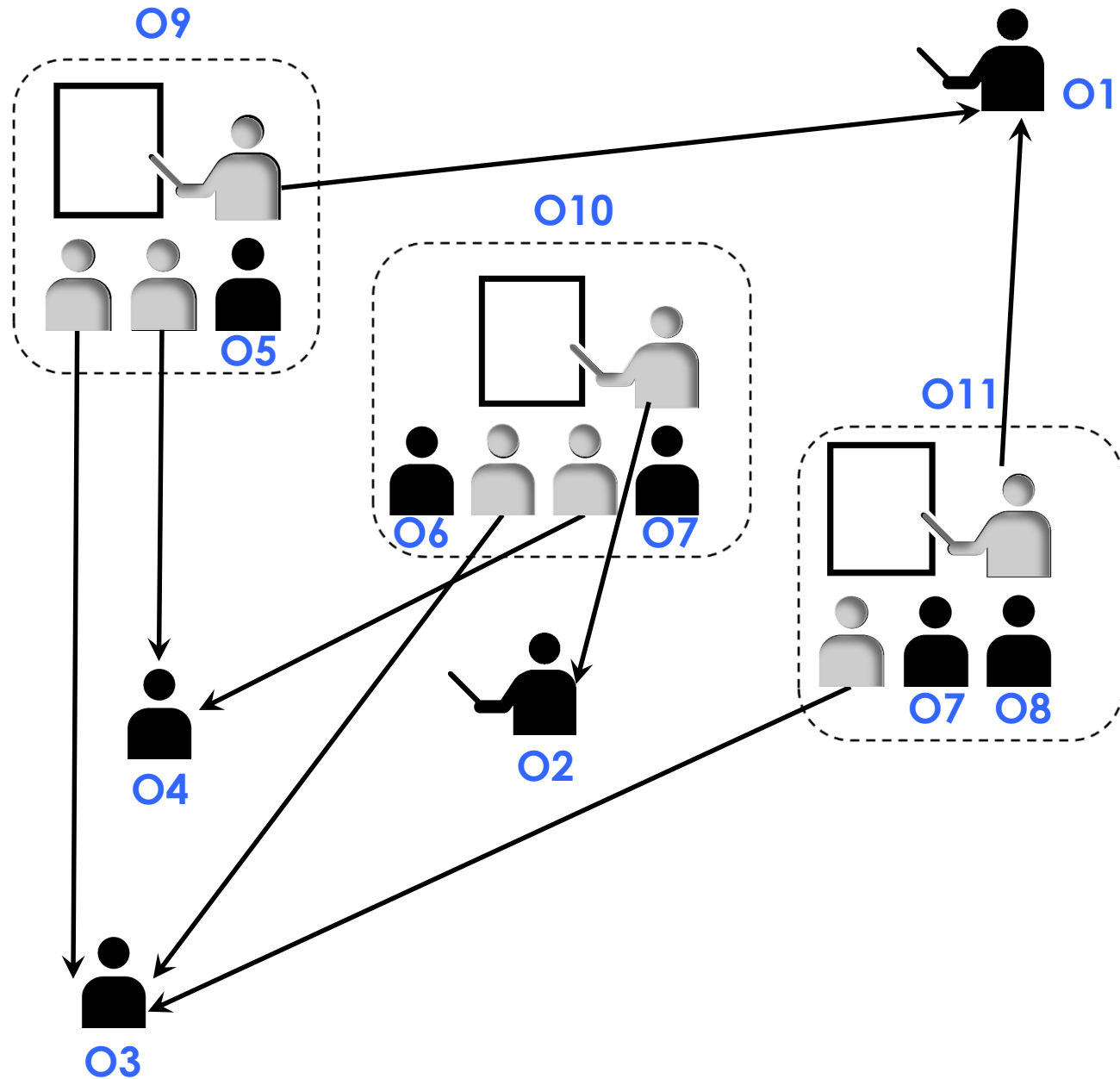
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

54



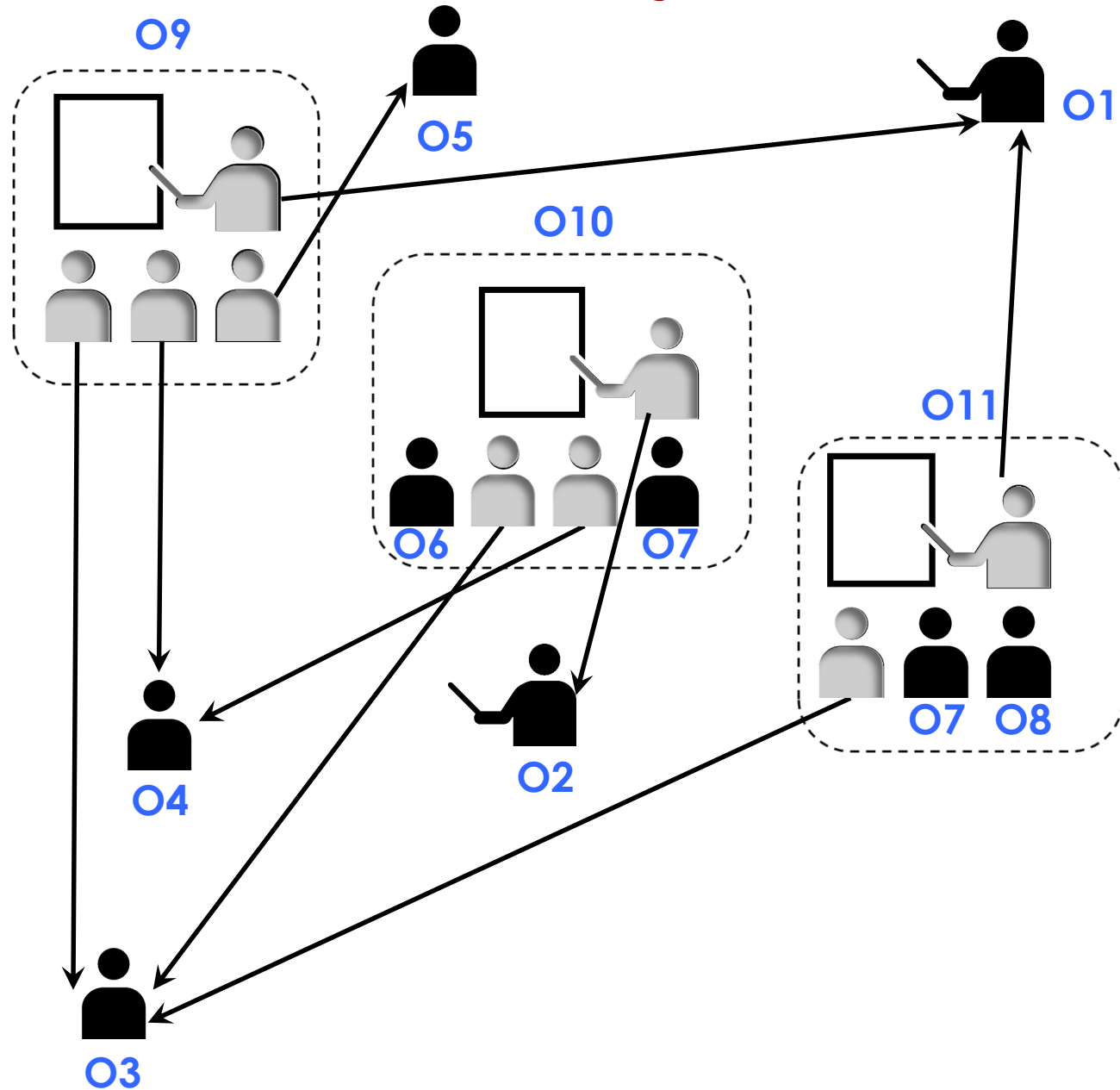
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

55



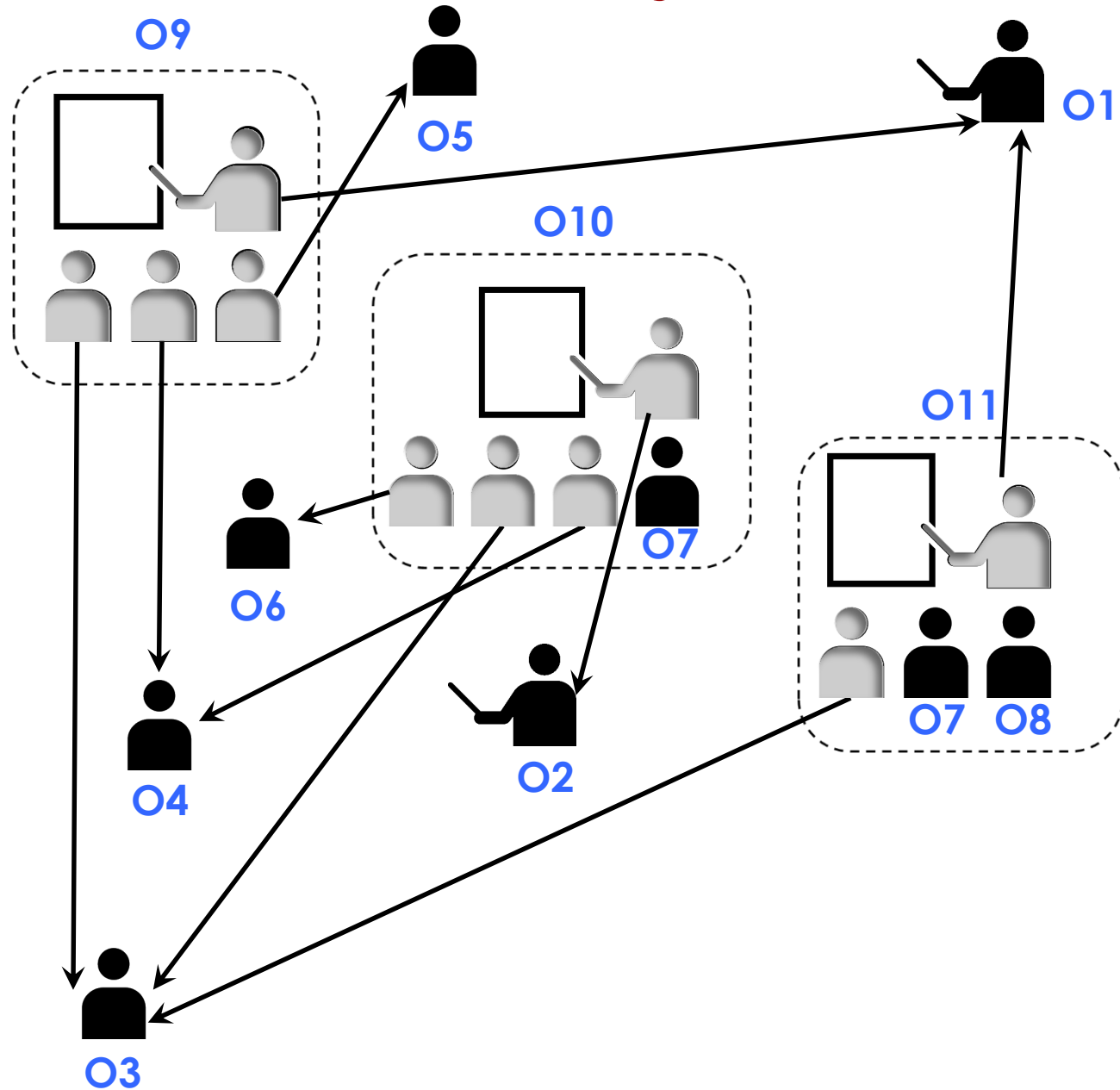
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

56



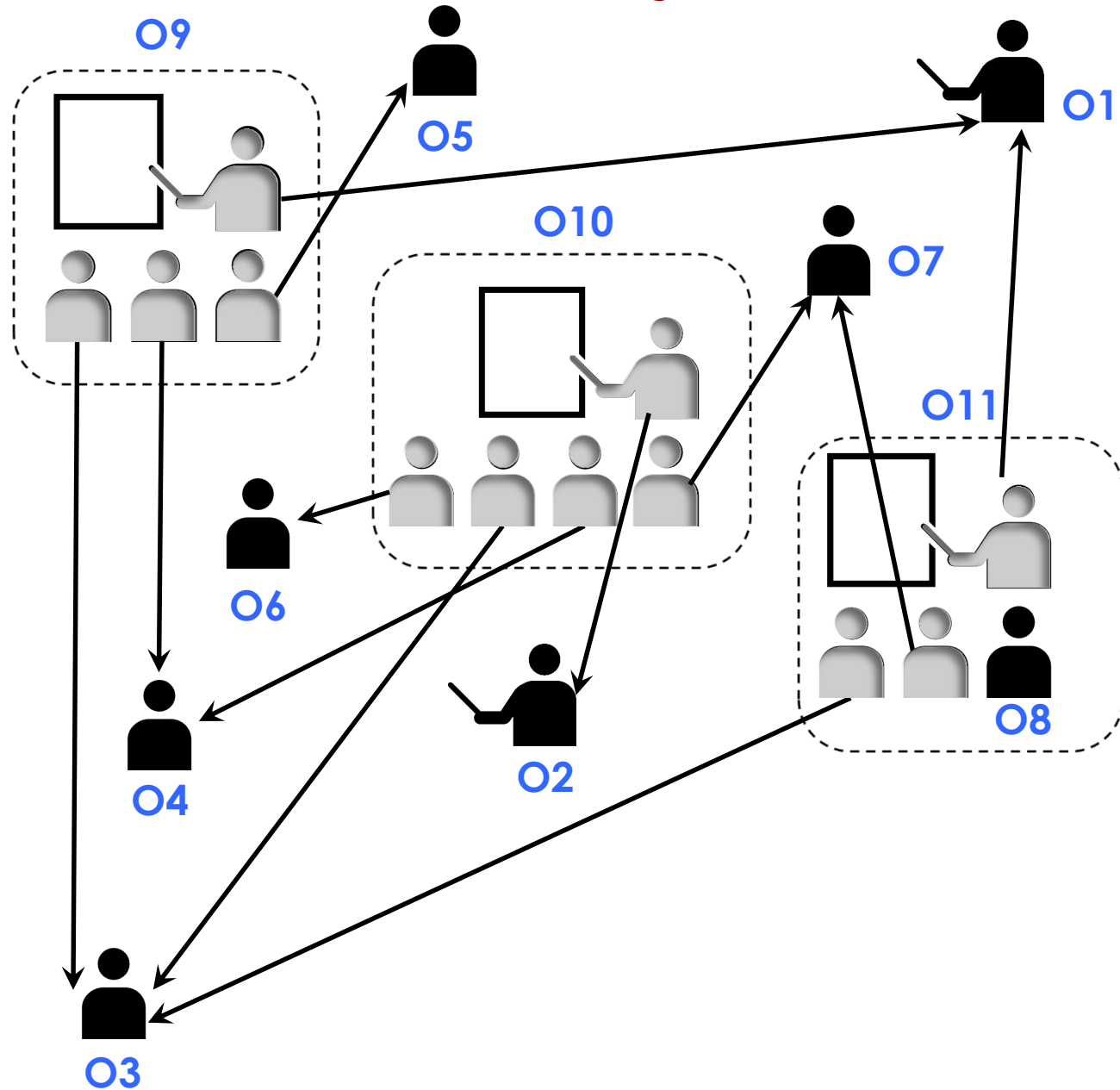
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

57



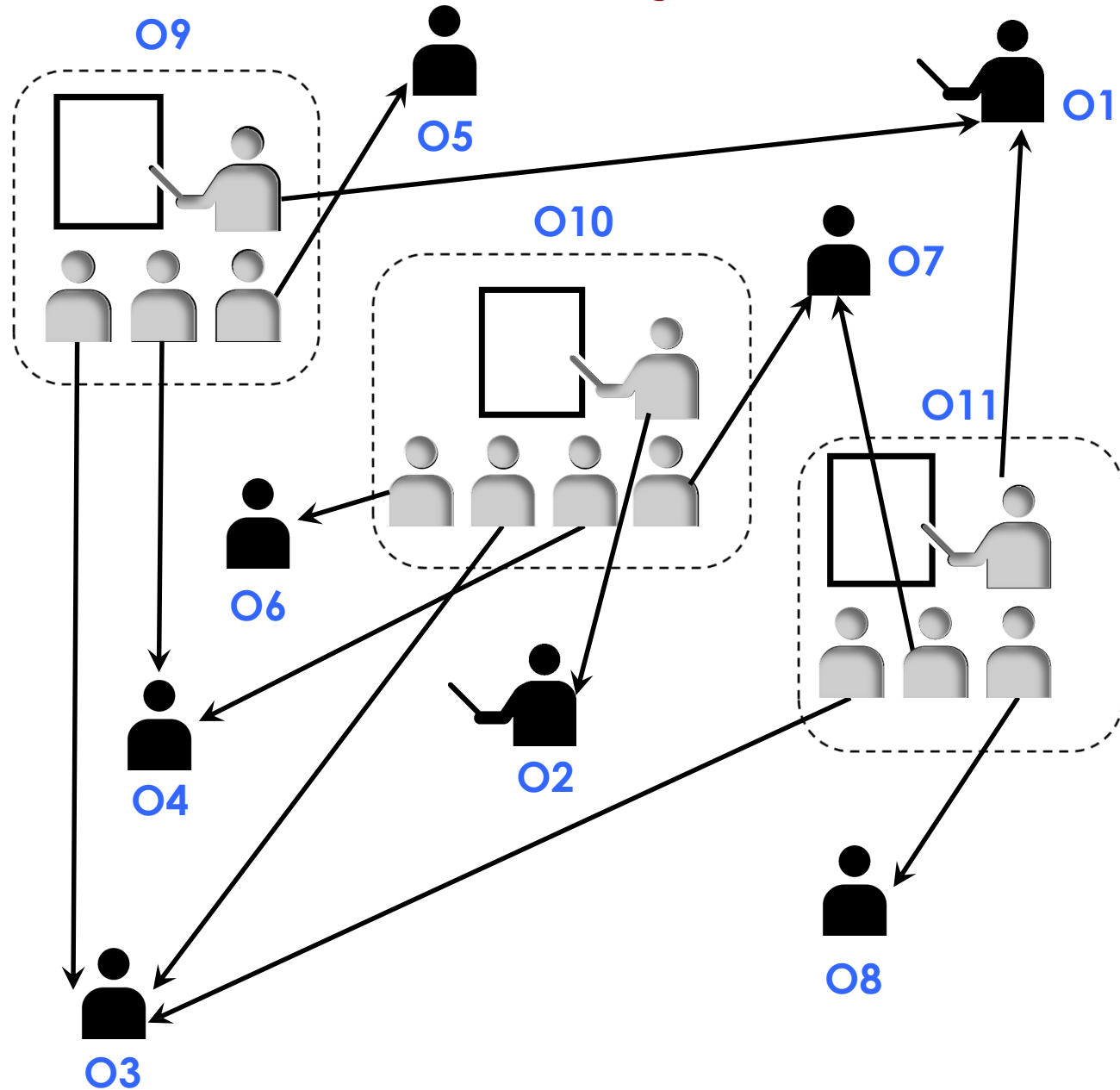
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

58



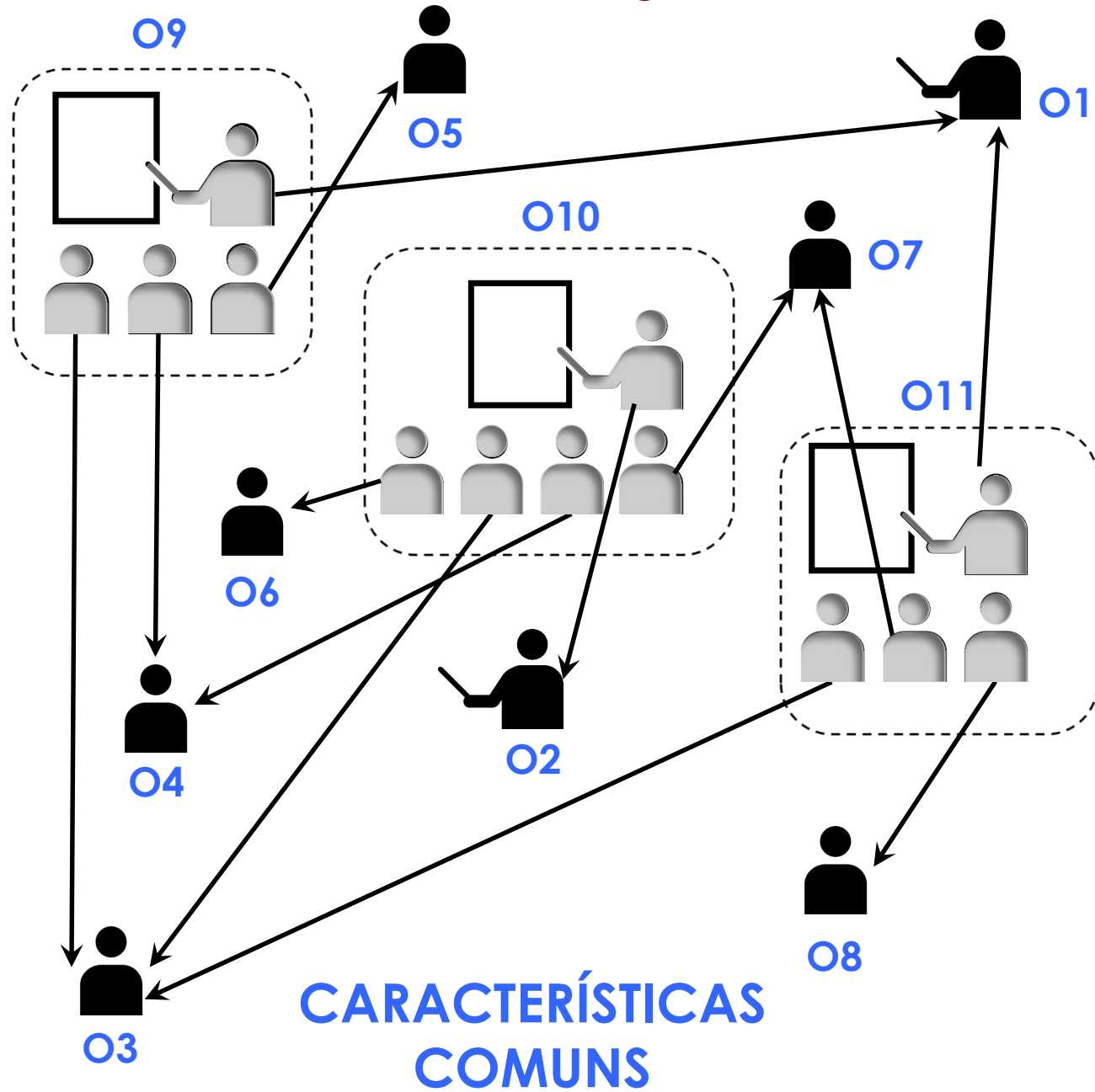
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

59



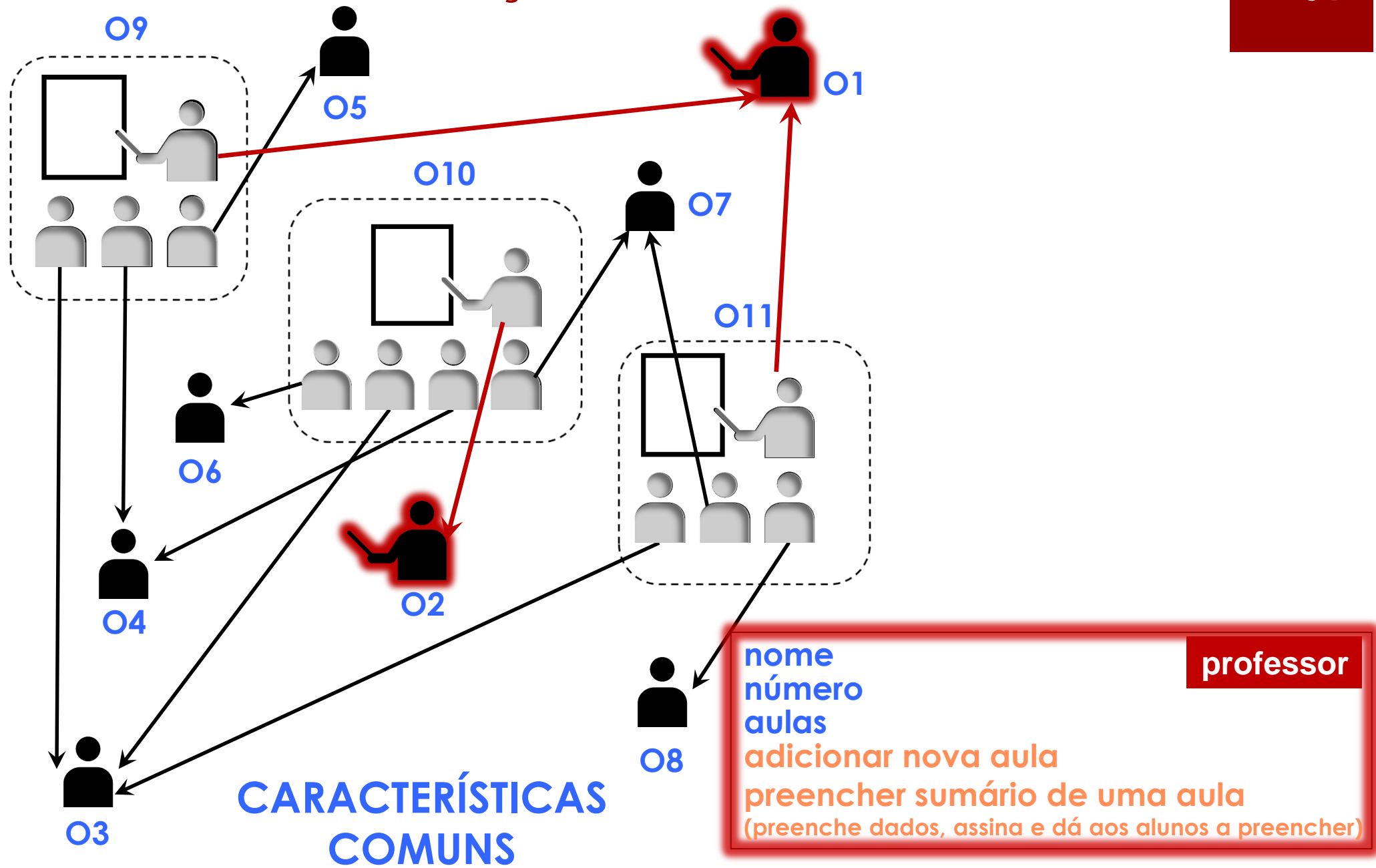
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

60



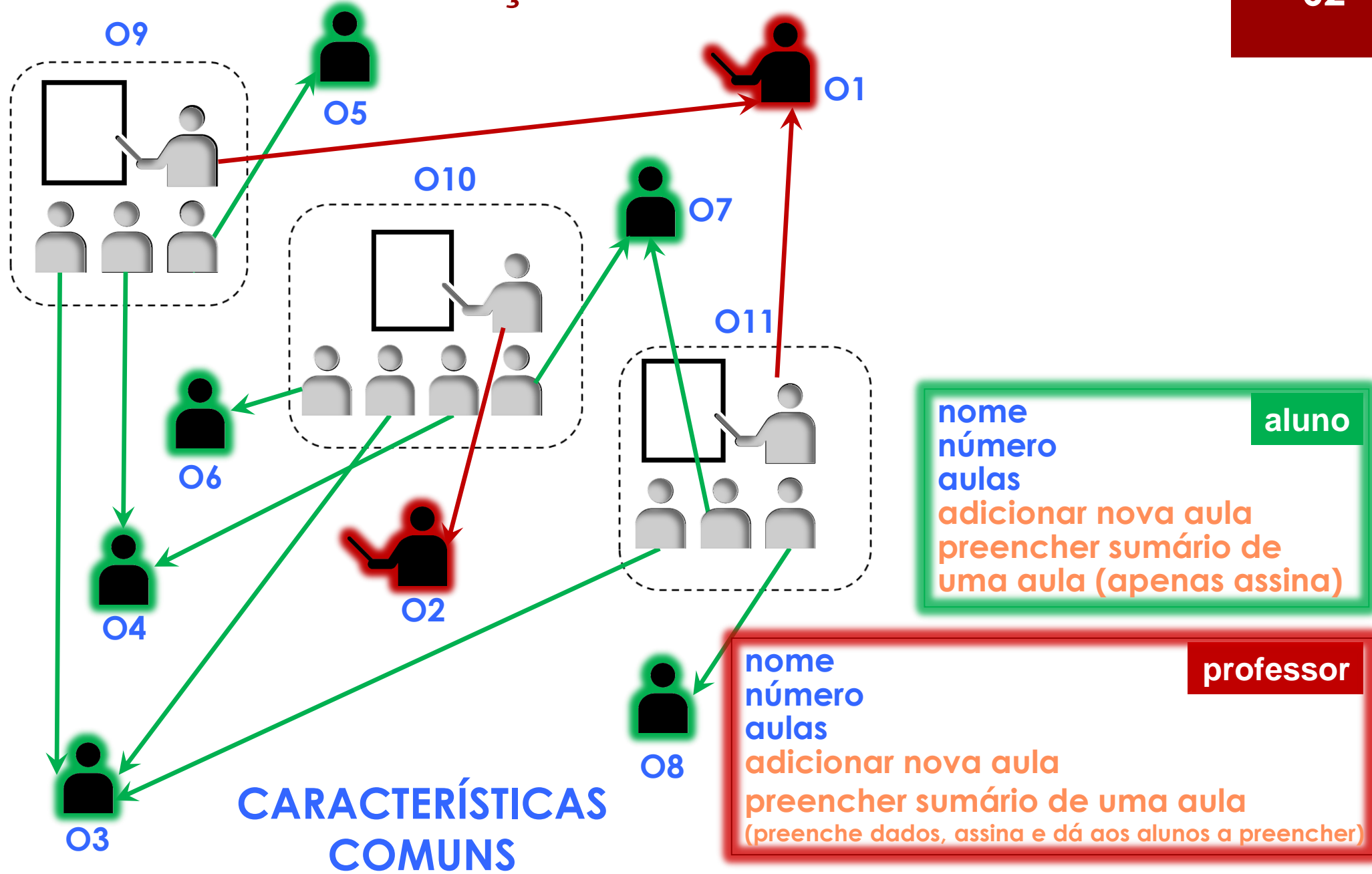
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

61



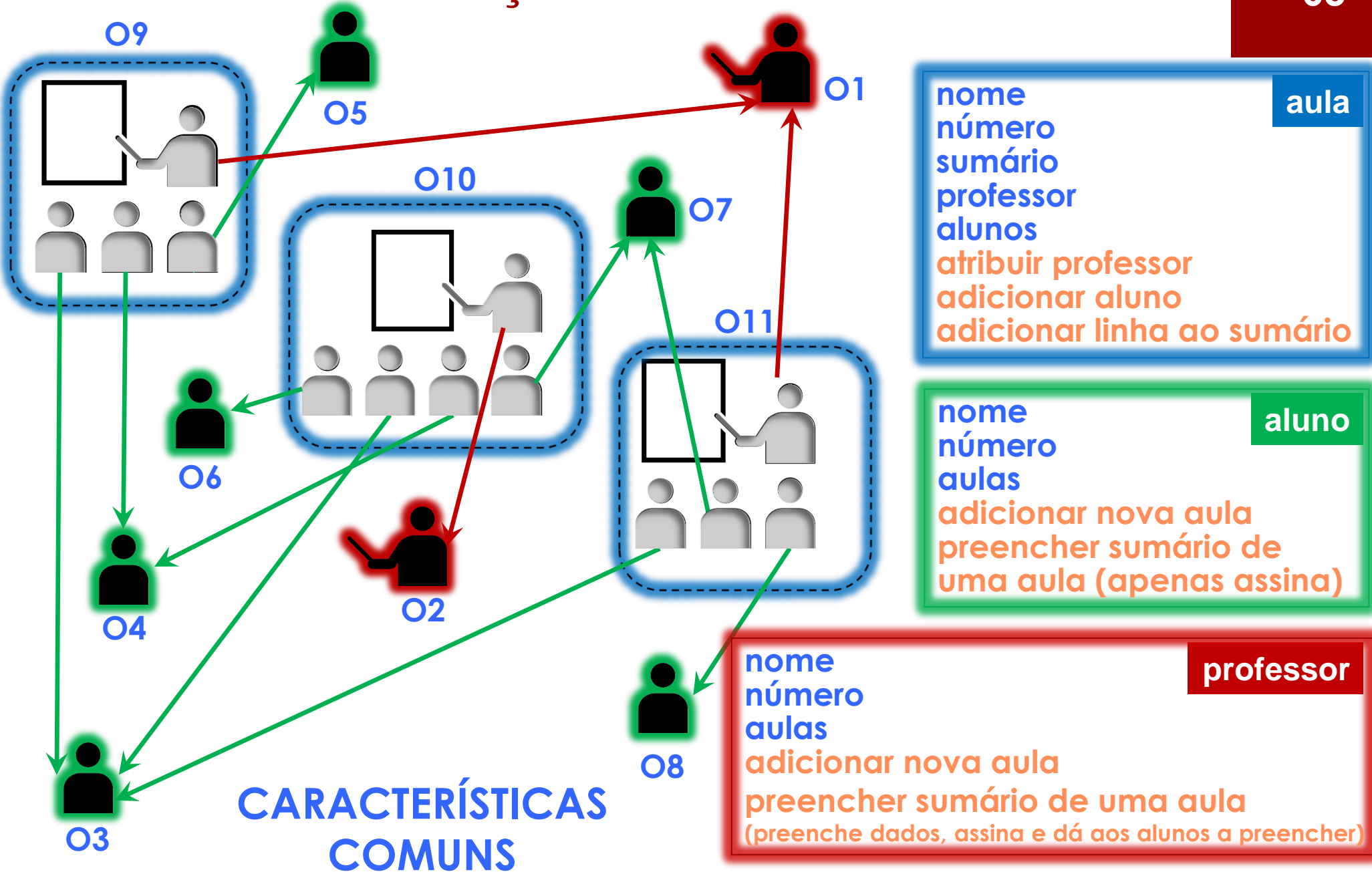
1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

62



1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

63



1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

64

professor

PROPRIEDADES

nome
número
aulas

FUNCIONALIDADES

adicionar(aula)
preencherSumário(aula)

aluno

PROPRIEDADES

nome
número
aulas

FUNCIONALIDADES

adicionar(aula)
preencherSumário(aula)

aula

PROPRIEDADES

nome
número
sumário
professor
alunos

FUNCIONALIDADES

atribuir(professor)
adicionar(aluno)
adicionarLinhaSumário(linha)

1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

65

professor

PROPRIEDADES

nome
número
aulas

FUNCIONALIDADES

adicionar(aula)
preencherSumário(aula)

- O **número** PODE SER REPRESENTADO PELO TIPO PRIMITIVO `long`
- O **nome** PODE SER REPRESENTADO POR UMA STRING (SEQUÊNCIA DE CARACTERES, REPRESENTÁVEL TEXTUALMENTE, DELIMITADA POR ASPAS ""). EM JAVA, AS STRINGS SÃO OBJETOS IMUTÁVEIS (CONSTANTES) DA CLASSE `String`
- A **aula** PODE SER REPRESENTADA POR UMA REFERÊNCIA PARA UM OBJETO DA CLASSE `Aula`
- AS **aulas** PODEM SER REPRESENTADAS POR UMA ESTRUTURA DINÂMICA `LinkedList<Aula>` DE REFERÊNCIAS PARA OBJETOS DA CLASSE `Aula`

1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

66

aluno

PROPRIEDADES

nome
número
aulas

FUNCIONALIDADES

adicionar(aula)
preencherSumário(aula)

- O **número** PODE SER REPRESENTADO PELO TIPO PRIMITIVO long
- O **nome** PODE SER REPRESENTADO POR UMA STRING
- A **aula** PODE SER REPRESENTADA POR UMA REFERÊNCIA PARA UM OBJETO DA CLASSE Aula
- AS **aulas** PODEM SER REPRESENTADAS POR UMA LinkedList<Aula>

1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

67

aula

PROPRIEDADES

nome
número
sumário
professor
alunos

FUNCIONALIDADES

atribuir(professor)
adicionar(aluno)
adicionarLinhaSumário(linha)

- O **número** PODE SER REPRESENTADO PELO TIPO PRIMITIVO long
- O **nome**, O **sumário** E A **linha** PODEM SER REPRESENTADOS POR STRING
- O **professor** PODE SER REPRESENTADO POR UMA REFERÊNCIA PARA UM OBJETO DA CLASSE Professor
- O **aluno** PODE SER REPRESENTADO POR UMA REFERÊNCIA PARA UM OBJETO DA CLASSE Aluno
- OS **alunos** PODEM SER REPRESENTADAS POR UMA LinkedList<Aluno>

1.7. IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES

68

	classes	Professor	Aluno	Aula
<i>tipo</i>	<i>atributo</i>			
String	nome	x	x	x
long	numero	x	x	x
LinkedList<Aula>	aulas	x	x	
String	sumario			x
Professor	professor			x
LinkedList<Aluno>	alunos			x
<i>return</i>	<i>método</i>			
void	atribuir(Professor)			x
void	adicionar(Aula)	x	x	
void	preencherSumario(Aula)	x	x	
void	adicionar(Aluno)			x
void	adicionarLinhaSumario(String)			x

TABELA COM
CARACTERÍSTICAS
DAS CLASSES

1.8. CRIAÇÃO DE CLASSES, ATRIBUTOS E MÉTODOS

69

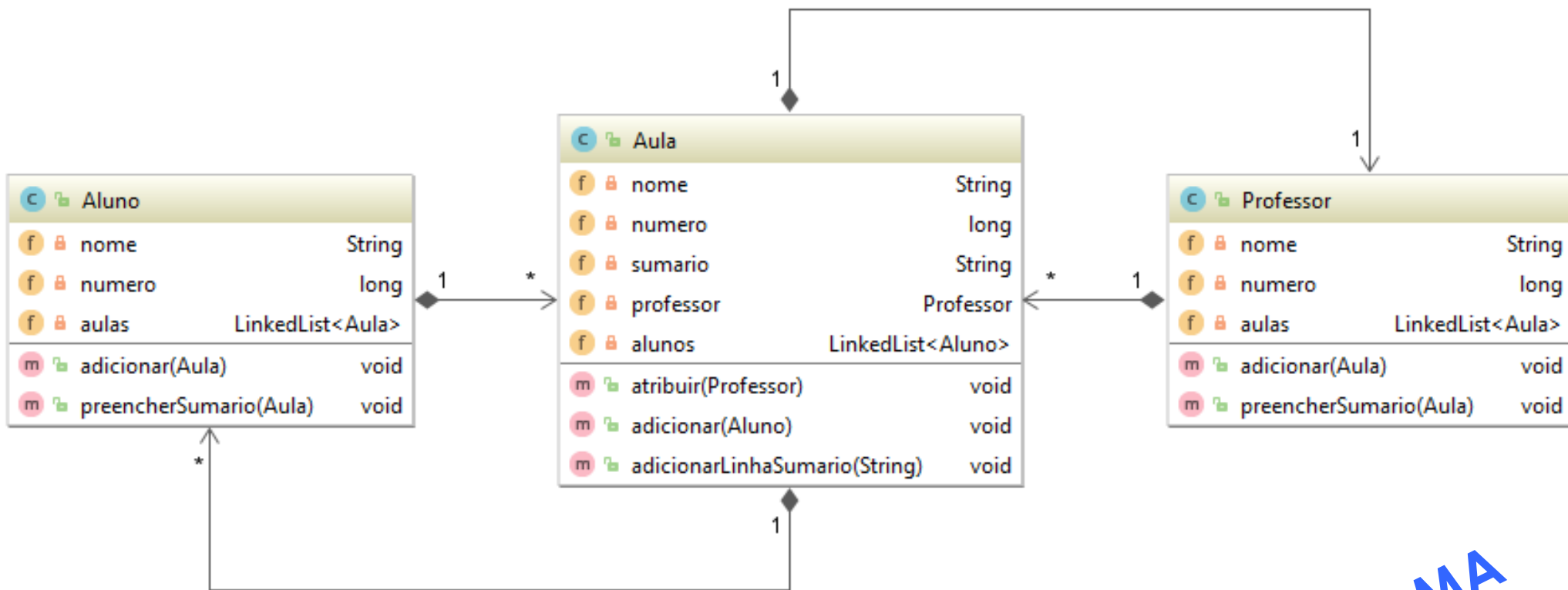


DIAGRAMA
DE CLASSES

1.8. CRIAÇÃO DE CLASSES, ATRIBUTOS E MÉTODOS

70

ESTRUTURA DA CLASSE DEFINIDA EM Professor.java

```
public class Professor {
```

DEFINIÇÃO DA CLASSE

```
}
```

1.8. CRIAÇÃO DE CLASSES, ATRIBUTOS E MÉTODOS

71

ESTRUTURA DA CLASSE DEFINIDA EM Professor.java

```
import java.util.LinkedList;
```

```
public class Professor {
```

DEFINIÇÃO DA CLASSE

```
private String nome;
```

```
private long numero;
```

```
private LinkedList<Aula> aulas;
```

ATRIBUTOS

```
}
```

1.8. CRIAÇÃO DE CLASSES, ATRIBUTOS E MÉTODOS

72

ESTRUTURA DA CLASSE DEFINIDA EM Professor.java

```
import java.util.LinkedList;
```

```
public class Professor {
```

DEFINIÇÃO DA CLASSE

```
private String nome;  
private long numero;  
private LinkedList<Aula> aulas;
```

ATRIBUTOS

```
public void adicionar(Aula aula) {  
}  
  
public void preencherSumario(Aula aula) {  
}
```

MÉTODOS

```
}
```

1.8. CRIAÇÃO DE CLASSES, ATRIBUTOS E MÉTODOS

```
import java.util.LinkedList;

public class Aluno {

    private String nome;
    private long numero;
    private LinkedList<Aula> aulas;

    public void adicionar(Aula aula) {
    }

    public void preencherSumario(Aula aula) {
    }

}
```


1.8. CRIAÇÃO DE CLASSES, ATRIBUTOS E MÉTODOS

```
import java.util.LinkedList;

public class Aula {

    private String nome;
    private long numero;
    private String sumario;
    private Professor professor;
    private LinkedList<Aluno> alunos;

    public void atribuir(Professor professor) {
    }

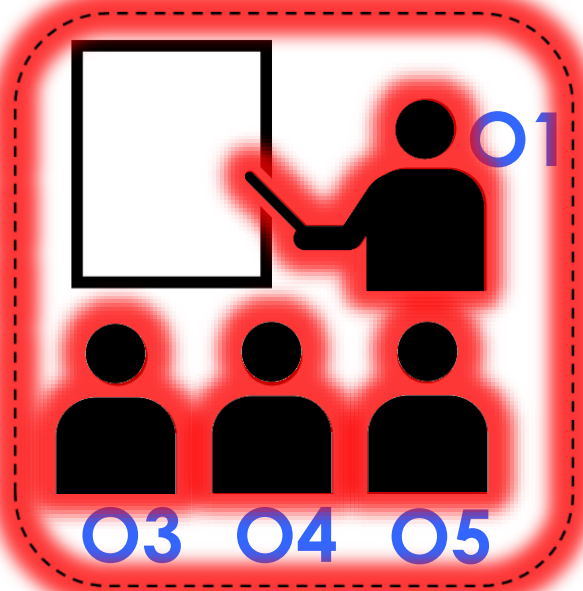
    public void adicionar(Aluno aluno) {
    }

    public void adicionarLinhaSumario(String linha) {
    }
}
```

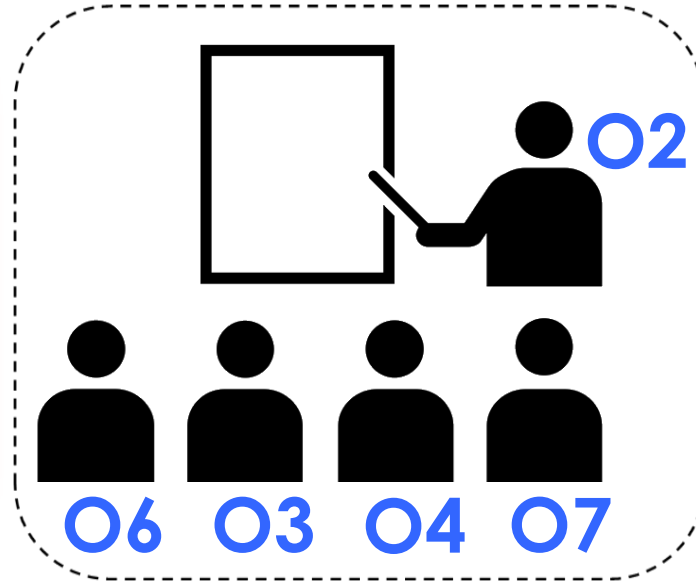
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

75

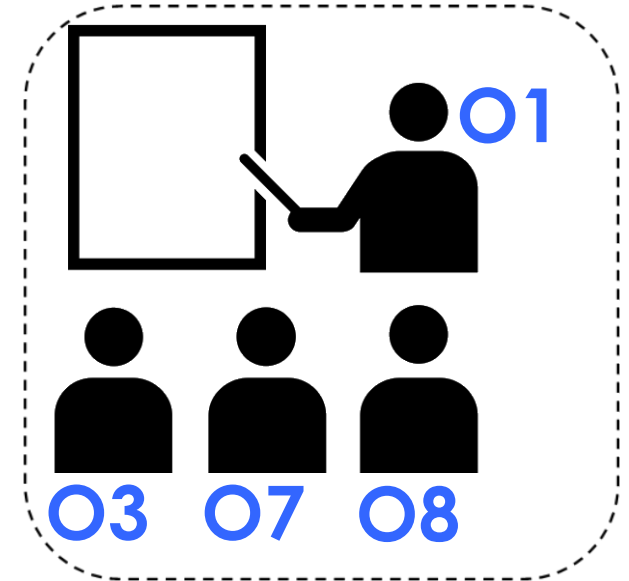
O9



O10



O11



Vamos agora criar os objetos de classes para o exemplo assinalado a vermelho

1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

76

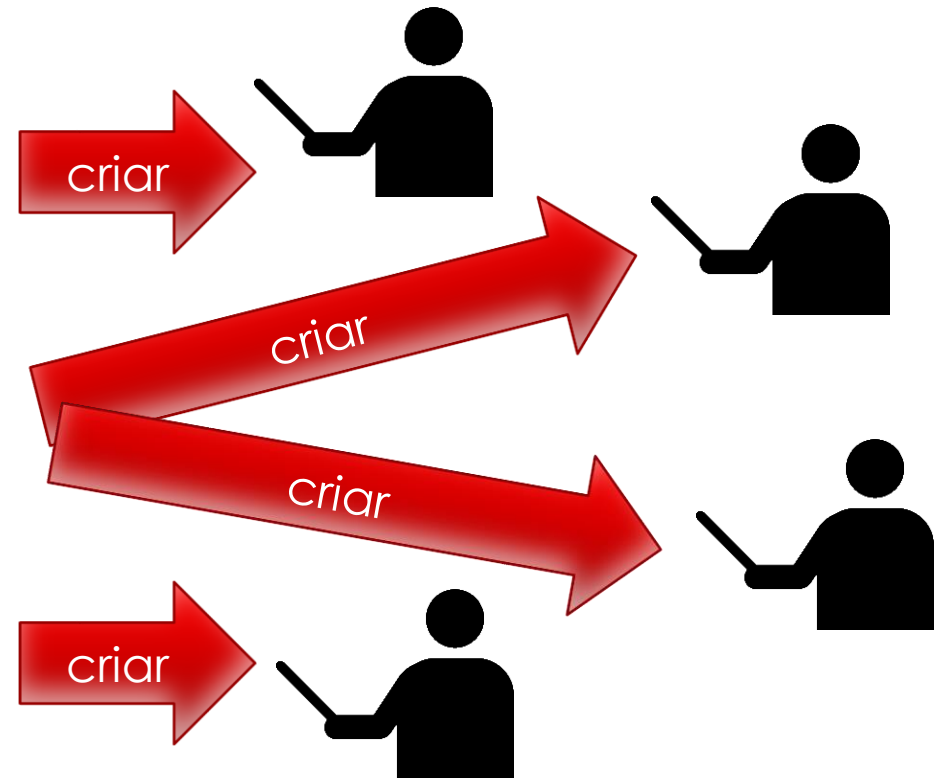
professor

PROPRIEDADES

nome
número
aulas

FUNCIONALIDADES

adicionar(aula)
preencherSumário(aula)




1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

77

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor();  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
  
}
```

o1



 Professor


1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

78

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor();  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

o1



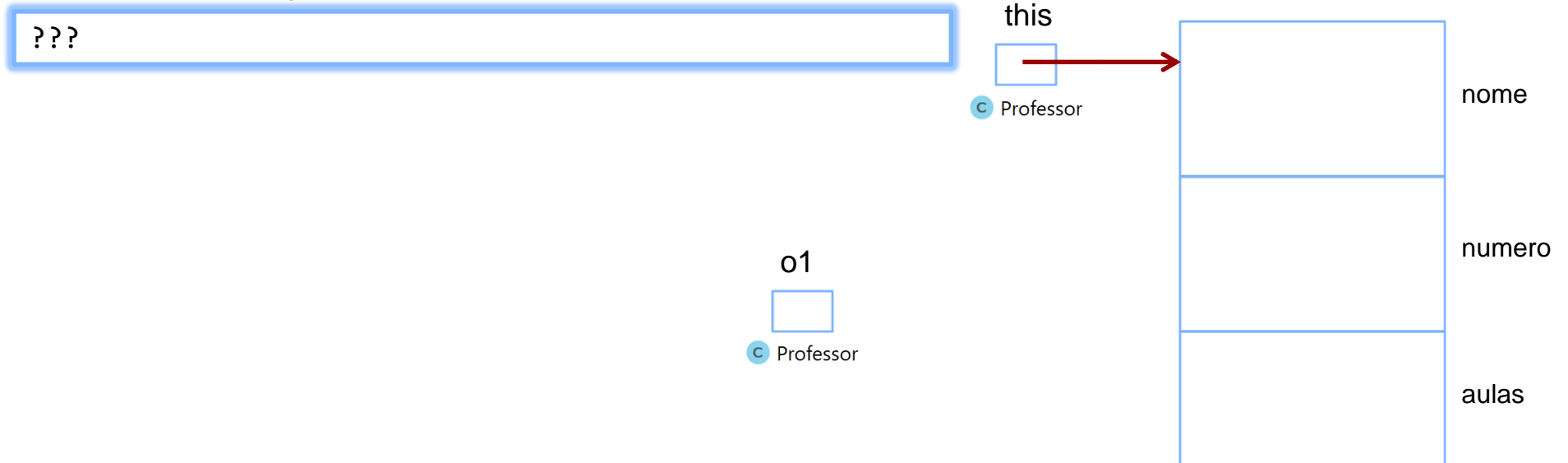
 Professor

1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

79

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor();  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

NA INSTANCIAÇÃO, O **this** É UMA REFERÊNCIA INTERNA PARA A INSTÂNCIA QUE ESTÁ A SER CONSTRUÍDA



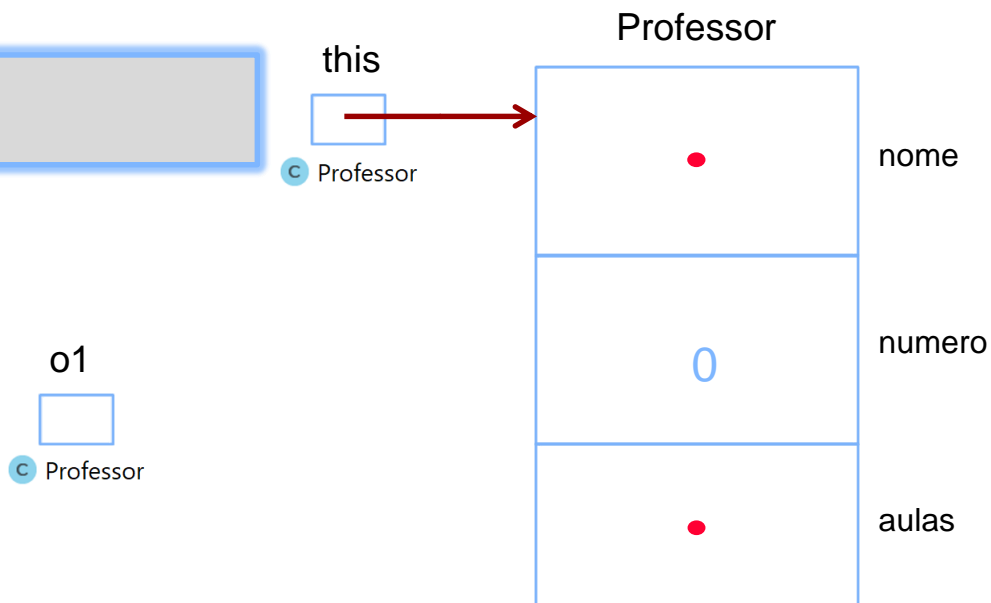
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

80

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor();  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

NUMA CLASSE SEM QUALQUER
CONSTRUTOR A LINGUAGEM JAVA
DISPONIBILIZA UM CONSTRUTOR SEM
ARGUMENTOS (POR OMISSÃO)

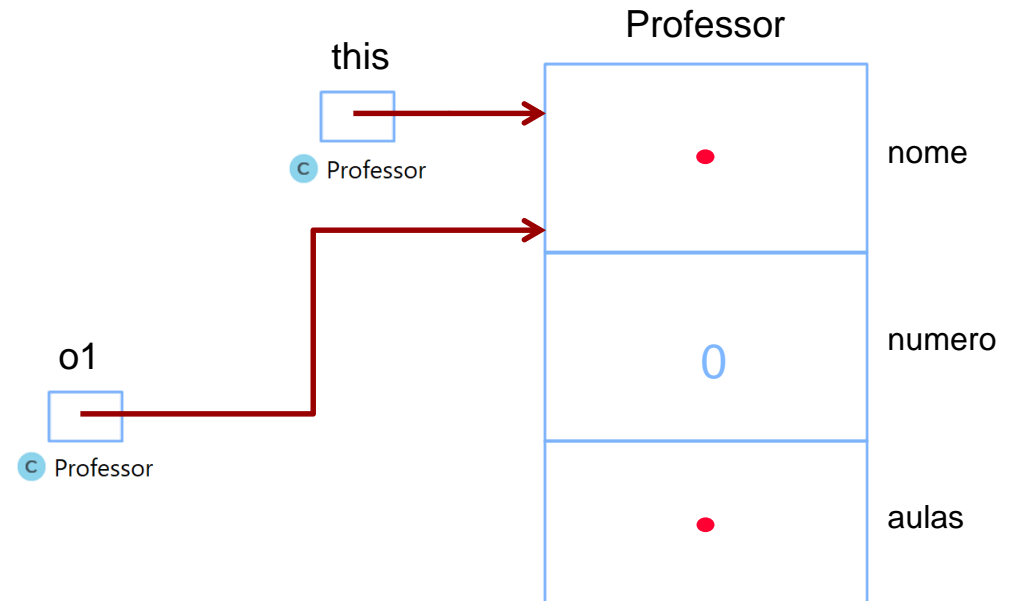
```
public Professor() {  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

81

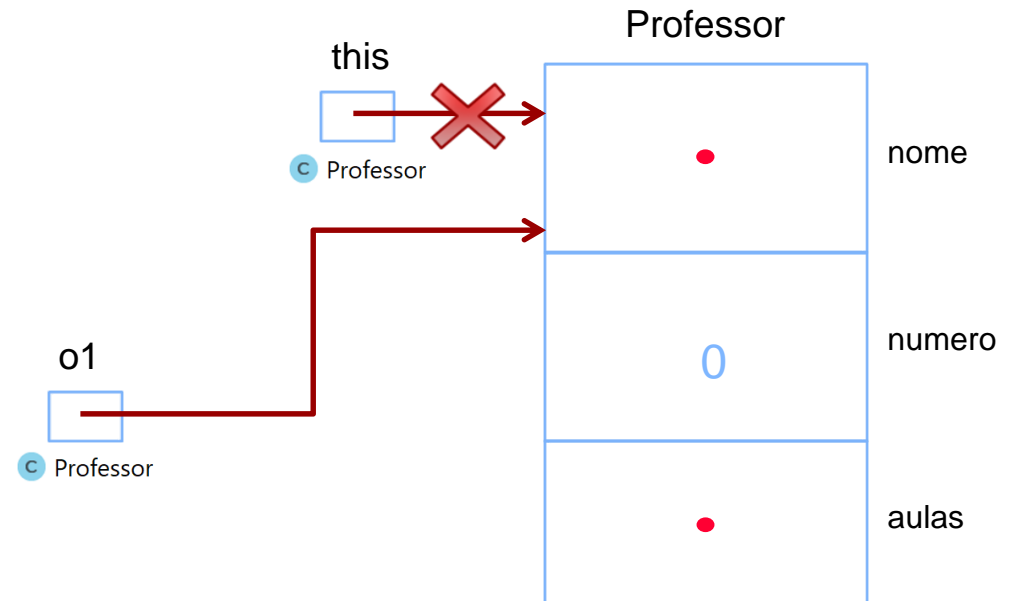
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor();  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

82

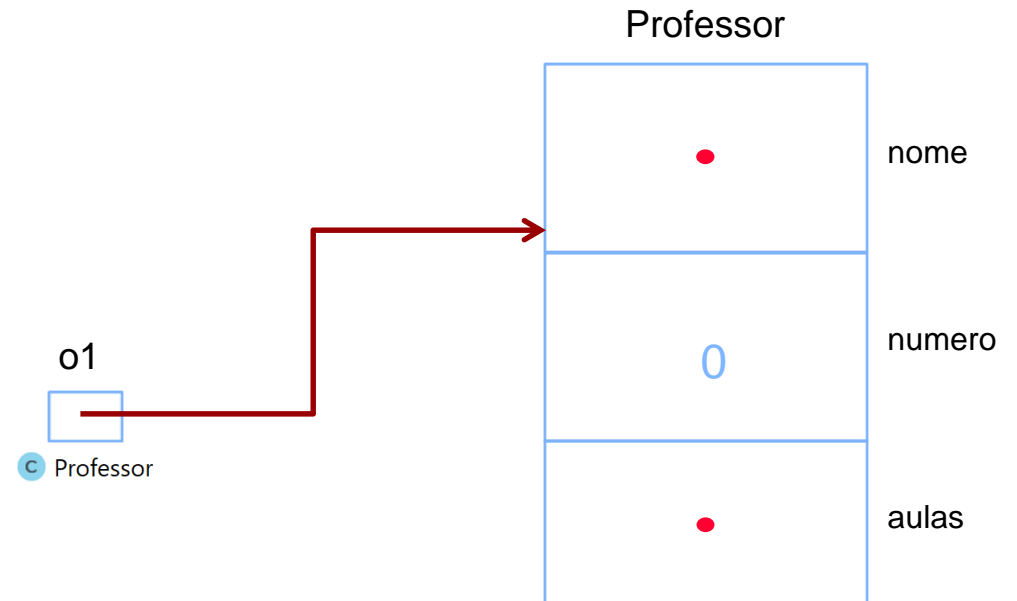
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor();  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

83

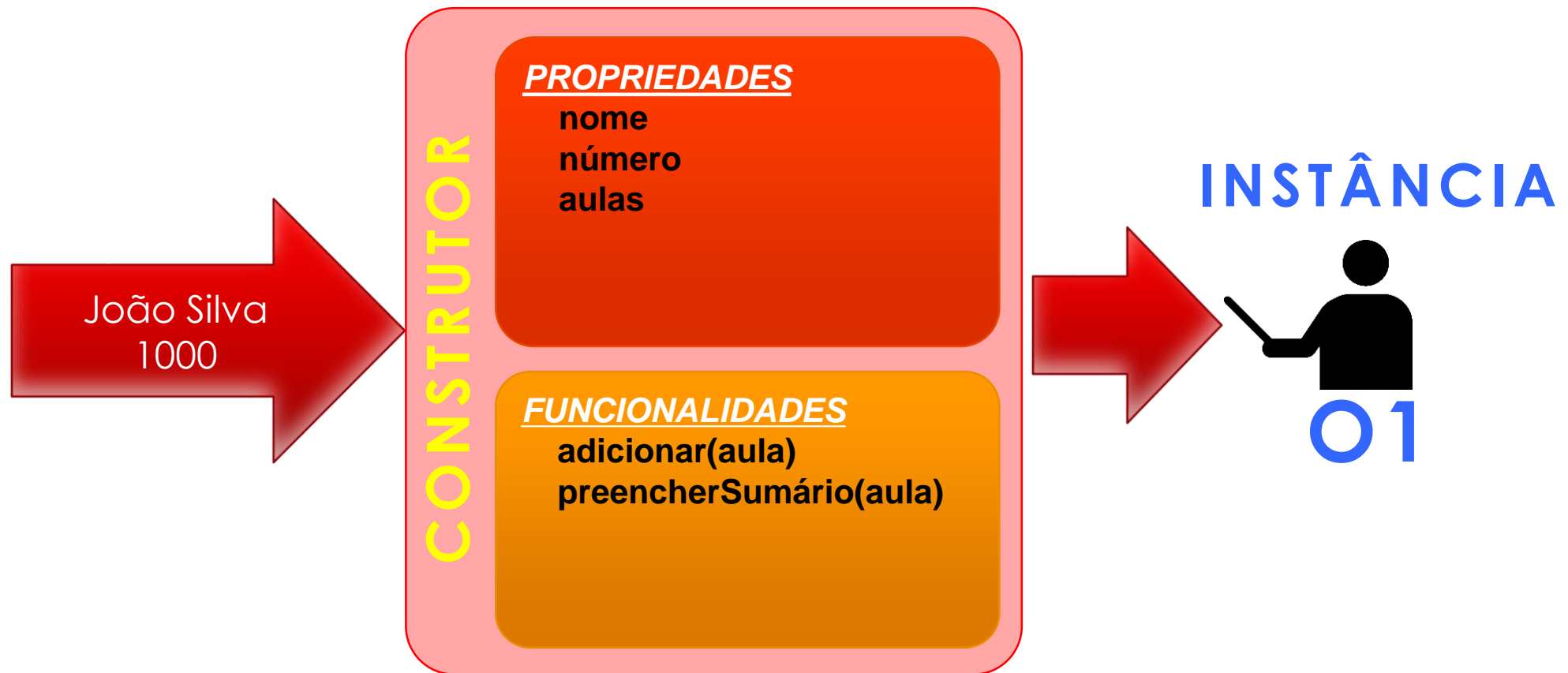
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor();  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

84

INSTANCIACÃO professor



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

85

```
public class Professor {  
  
    private String nome;  
    private long numero;  
    private LinkedList<Aula> aulas;  
  
    public Professor(String nome, long numero) {  
        this.nome = nome;  
        this.numero = numero;  
        this.aulas = new LinkedList<>();  
    }  
  
    public void adicionar(Aula aula) {  
    }  
  
    public void preencherSumario(Aula aula) {  
    }  
}
```

CONSTRUTOR


1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

86

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor("João Silva", 1000);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
  
}
```

o1



 Professor


1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

87

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor("João Silva", 1000);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

o1




 Professor

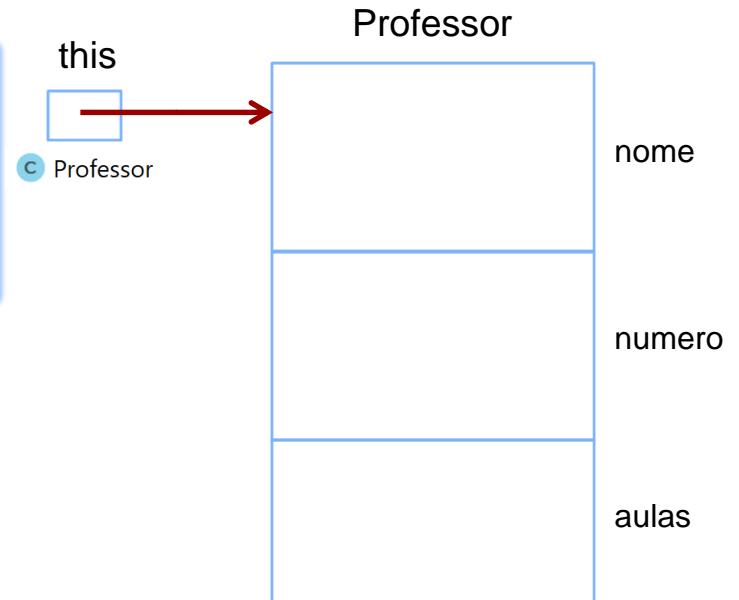
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

88

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor("João Silva", 1000);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Professor(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.aulas = new LinkedList<>();  
}
```

o1

c Professor




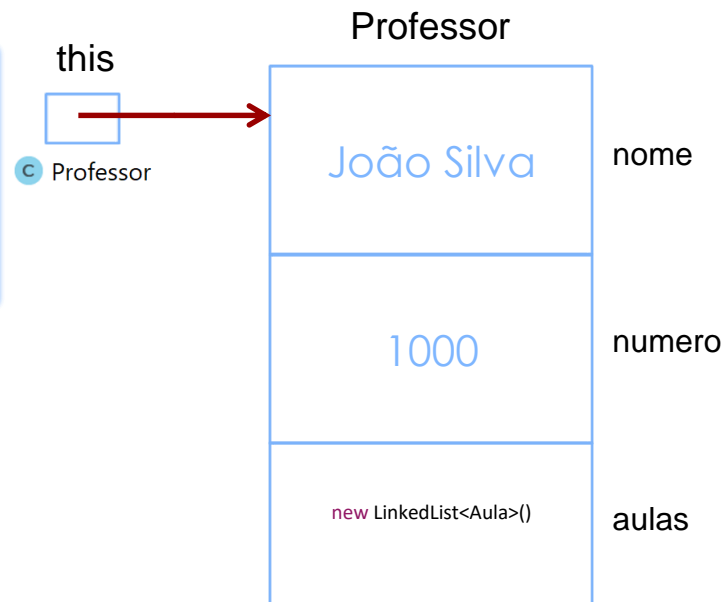
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

89

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor("João Silva", 1000);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Professor(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.aulas = new LinkedList<>();  
}
```

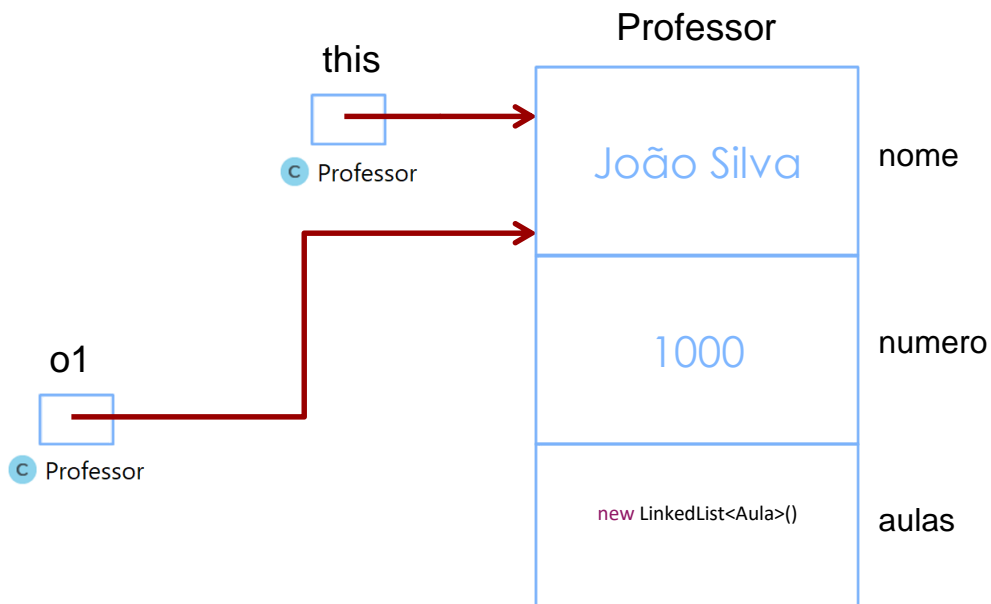
o1

c Professor



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

90

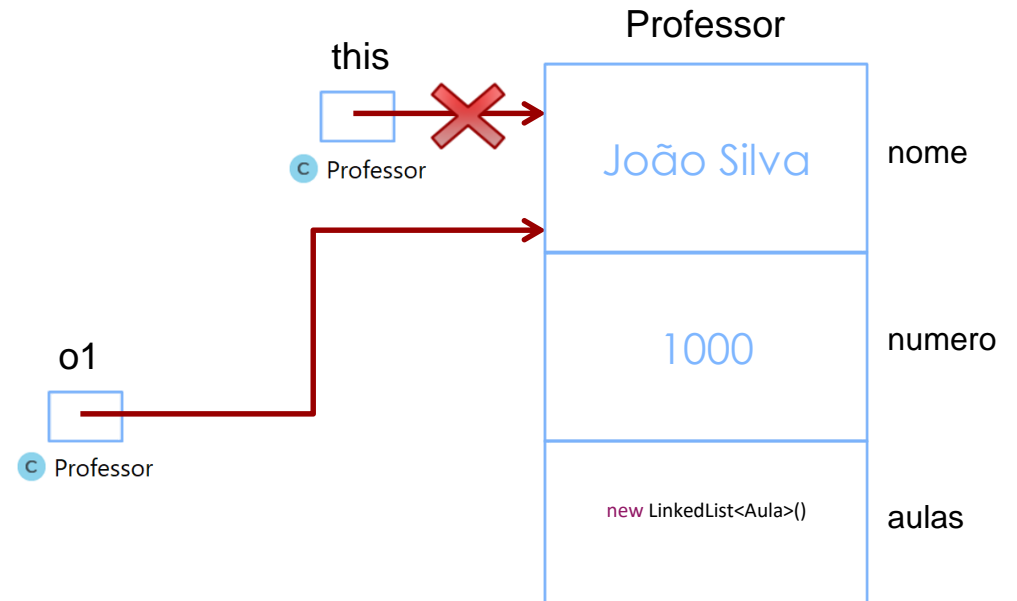
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor("João Silva", 1000);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

91

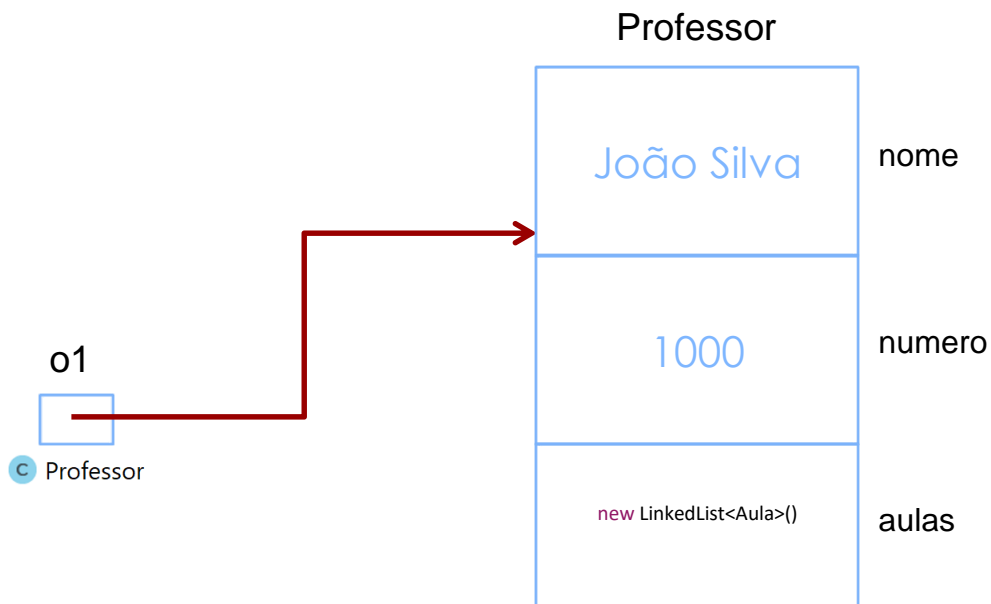
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor("João Silva", 1000);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

92

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        Professor o1 = new Professor("João Silva", 1000);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
  
}
```

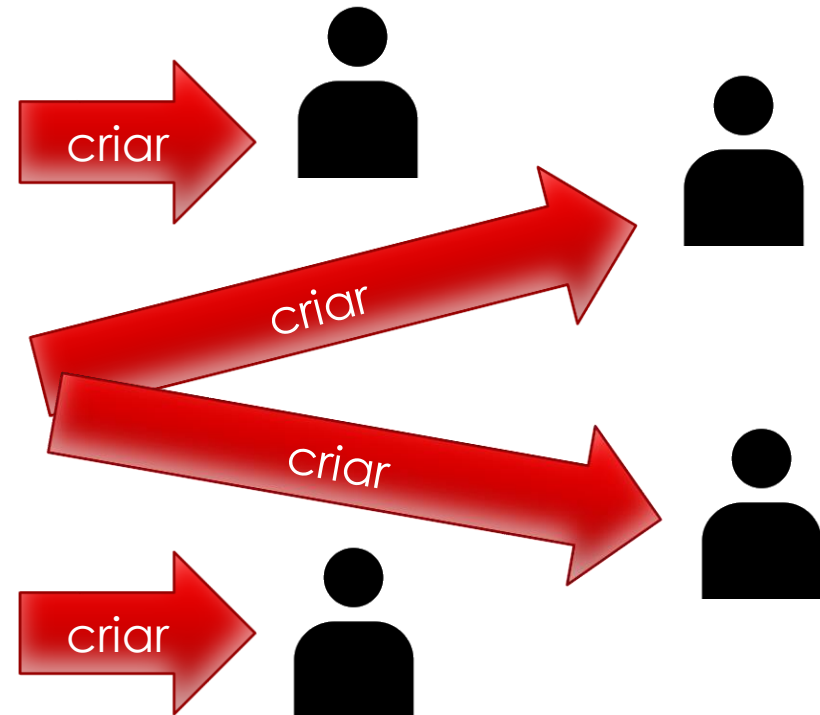


PROPIEDADES

nome
número
aulas

FUNCIONALIDADES

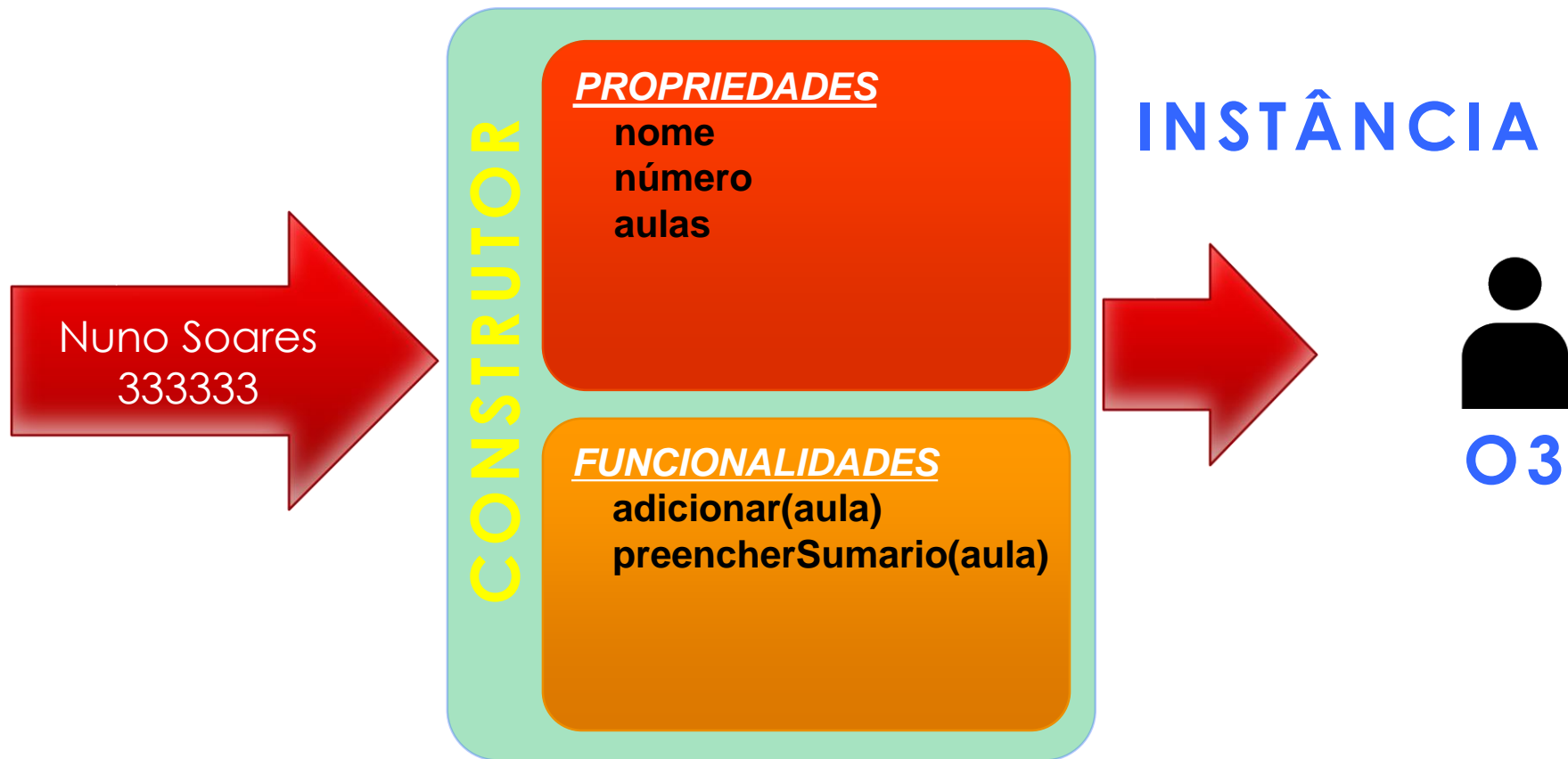
```
adicionar(aula)
preencherSumario(aula)
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

94

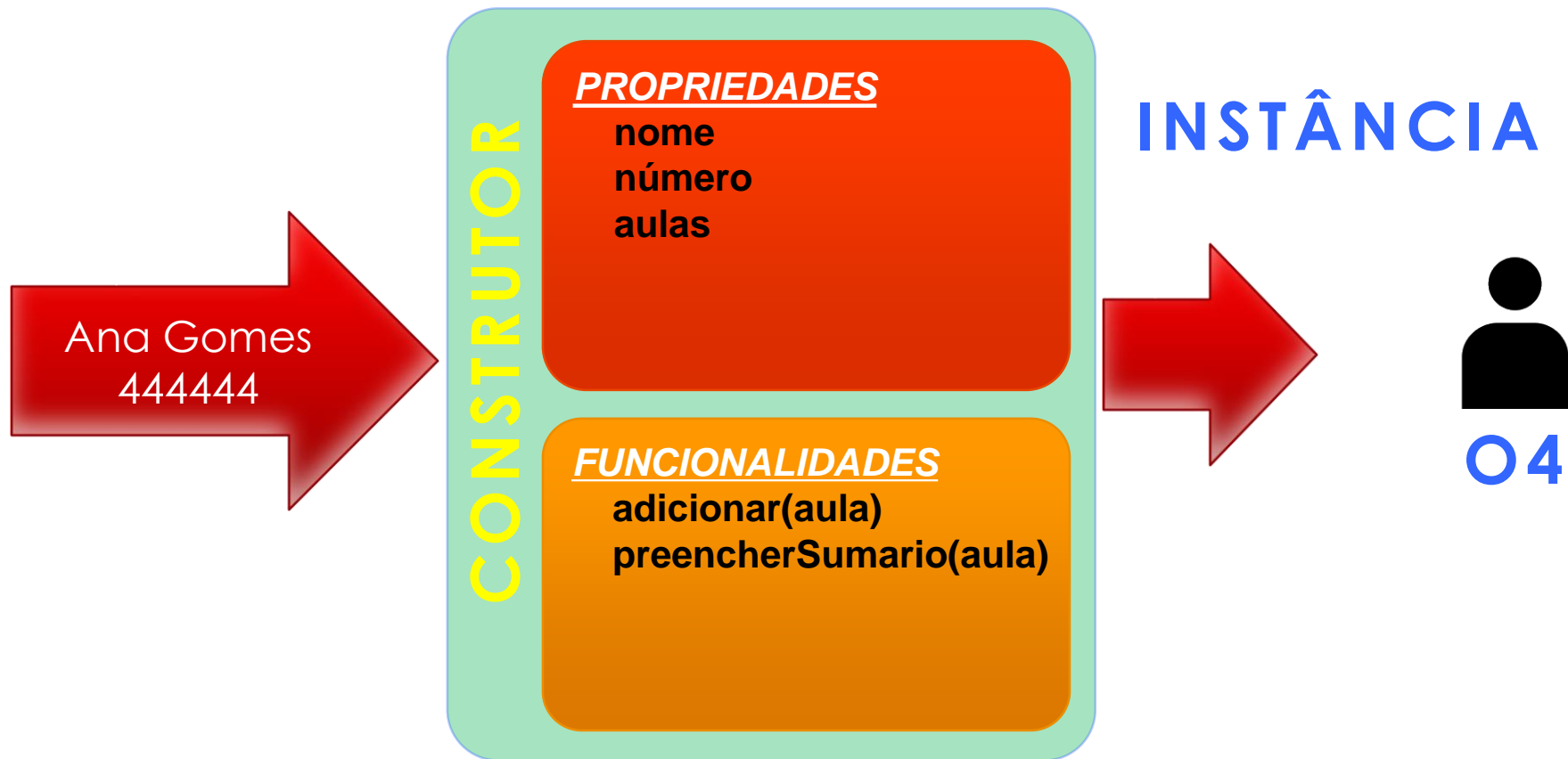
INSTANCIACÃO aluno



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

95

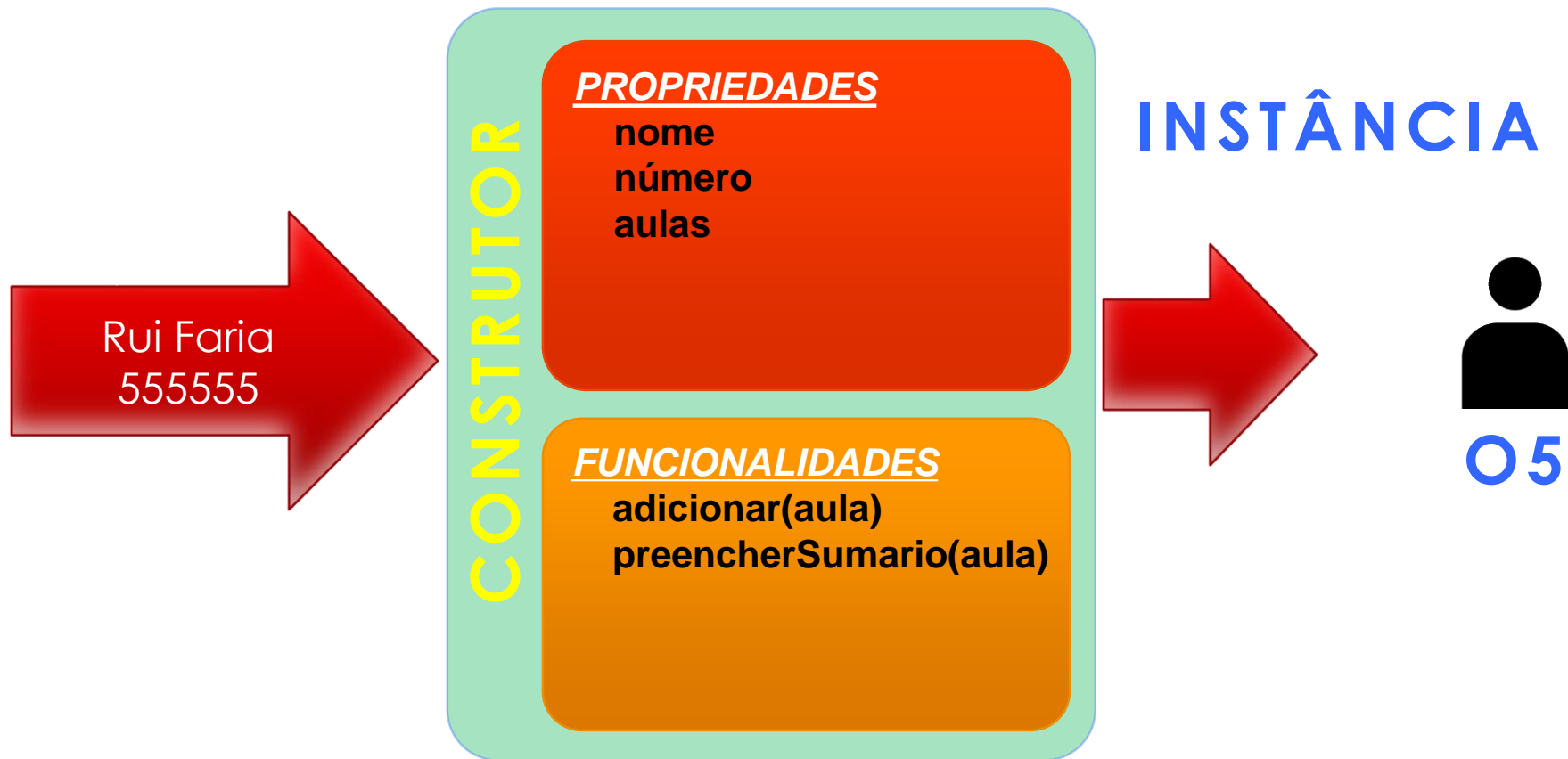
INSTANCIACÃO aluno



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

96

INSTANCIACÃO aluno



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

```
public class Aluno {  
  
    private String nome;  
    private long numero;  
    private LinkedList<Aula> aulas;  
  
    public Aluno(String nome, long numero) {  
        this.nome = nome;  
        this.numero = numero;  
        this.aulas = new LinkedList<>();  
    }  
  
    public void adicionar(Aula aula) {  
    }  
  
    public void preencherSumario(Aula aula) {  
    }  
}
```

CONSTRUTOR

1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

98

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ***  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

o3




Aluno

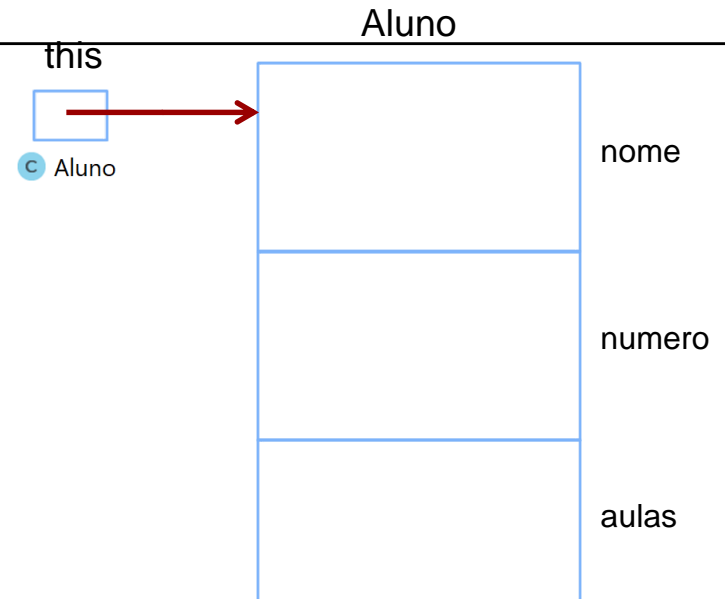
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

99

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Aluno(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.aulas = new LinkedList<>();  
}
```

o3

Aluno




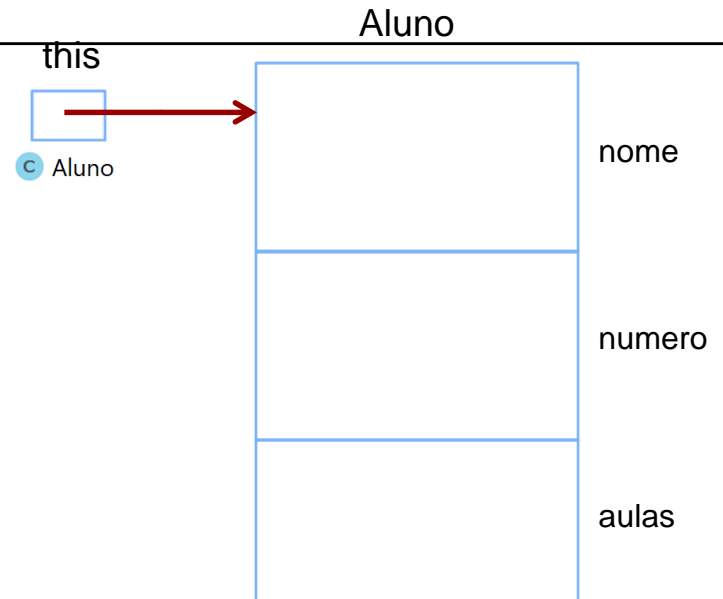
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

100

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Aluno(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.aulas = new LinkedList<>();  
}
```

o3

Aluno




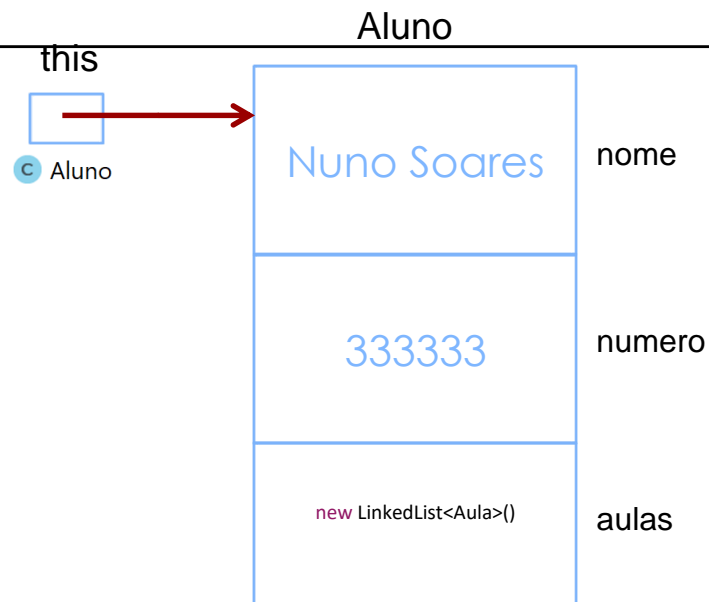
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

101

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Aluno(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.aulas = new LinkedList<>();  
}
```

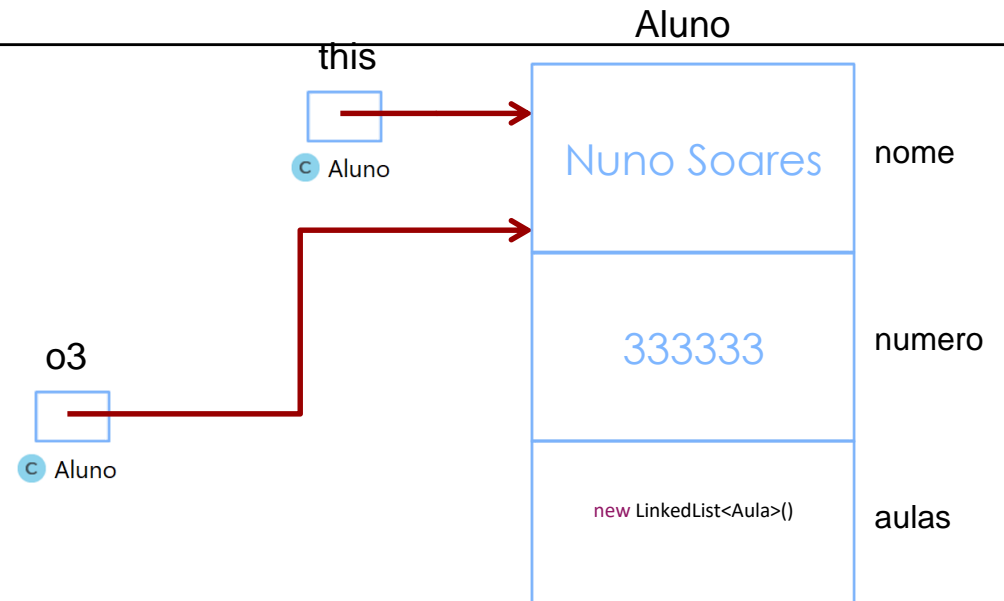
o3

Aluno



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

102

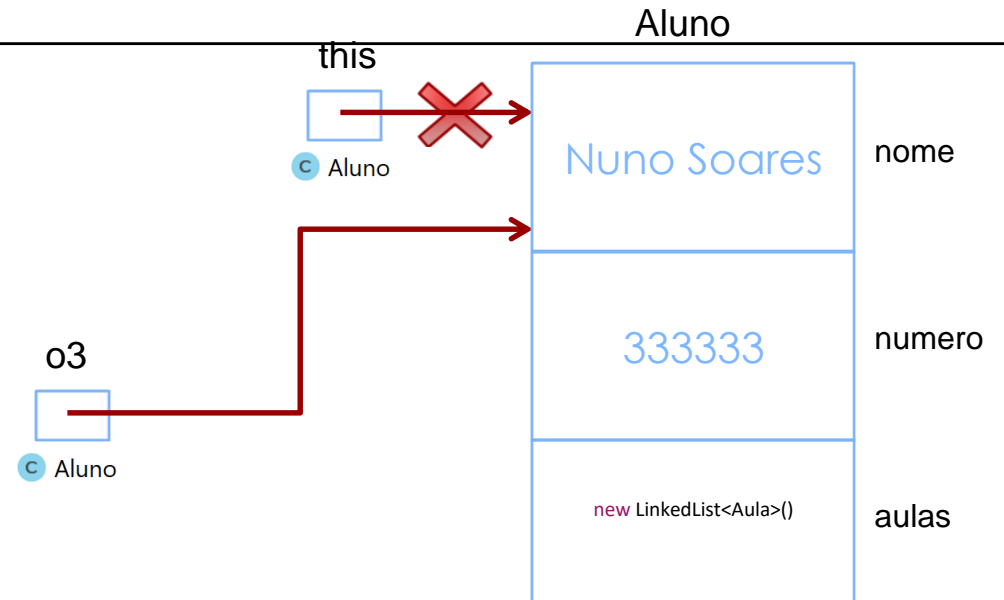
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

103

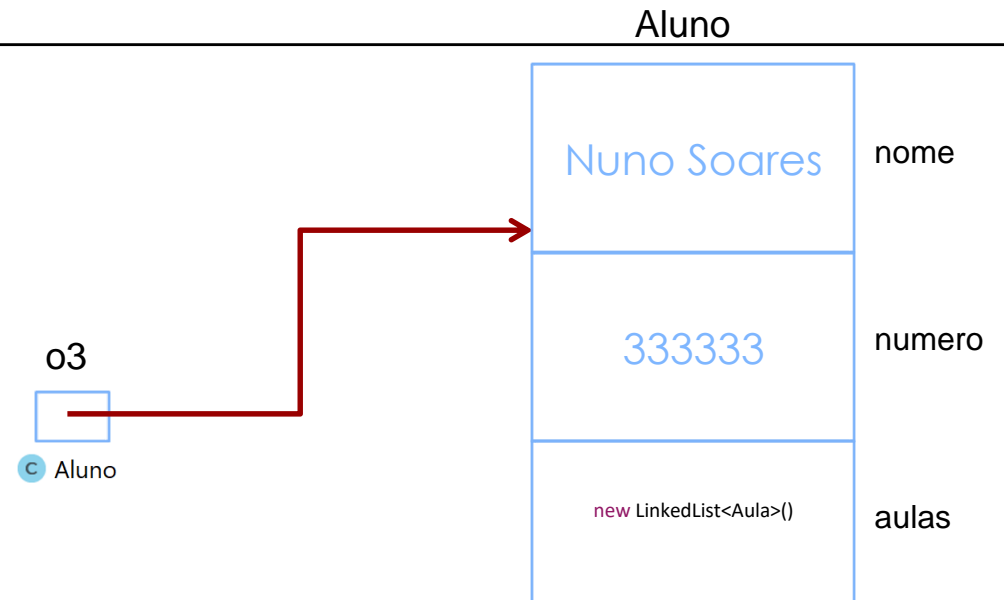
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

104

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

105

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

o4



Aluno

1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

106

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

o4




Aluno

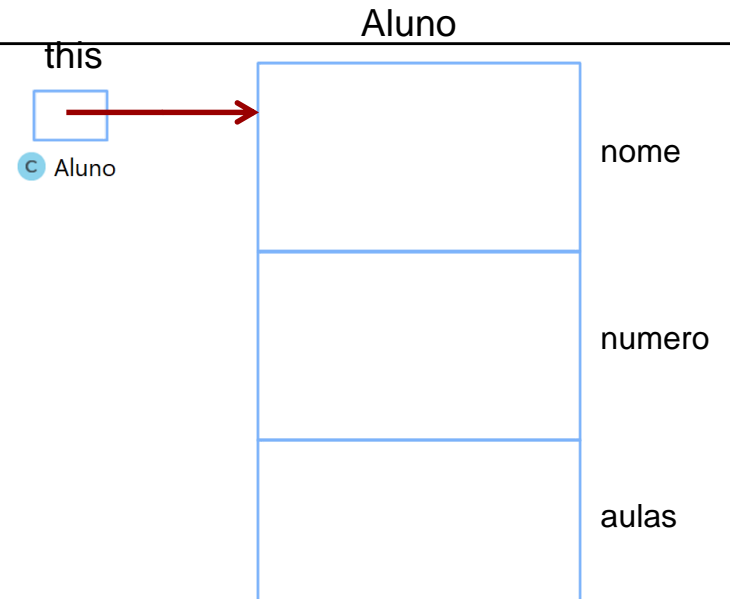
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

107

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Aluno(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.aulas = new LinkedList<>();  
}
```

o4

Aluno



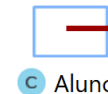
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

108

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

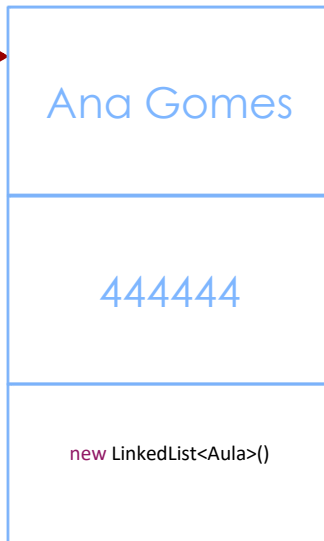
```
public Aluno(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.aulas = new LinkedList<>();  
}
```

this



Aluno

Aluno



o4

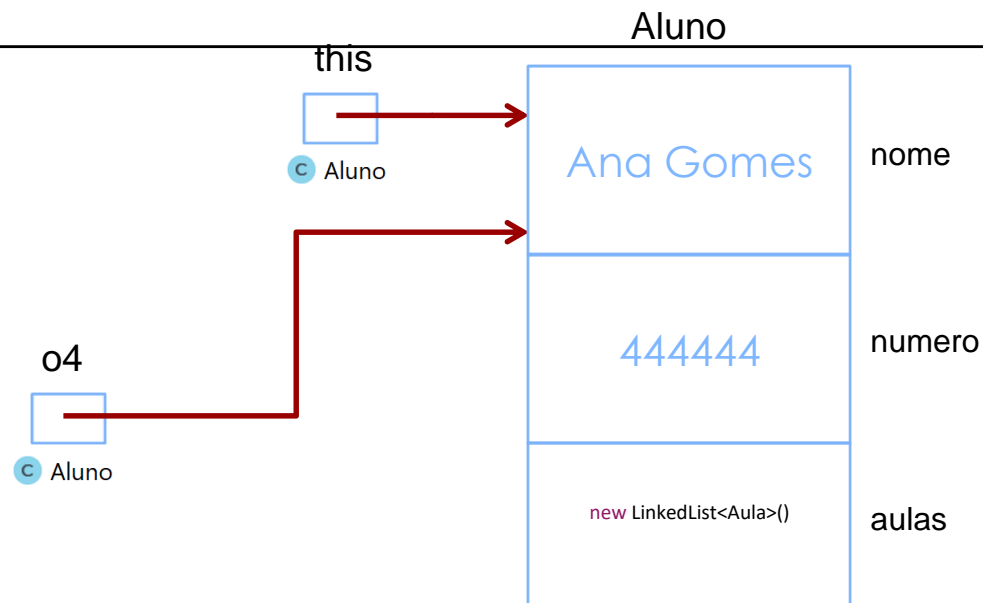


Aluno

1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

109

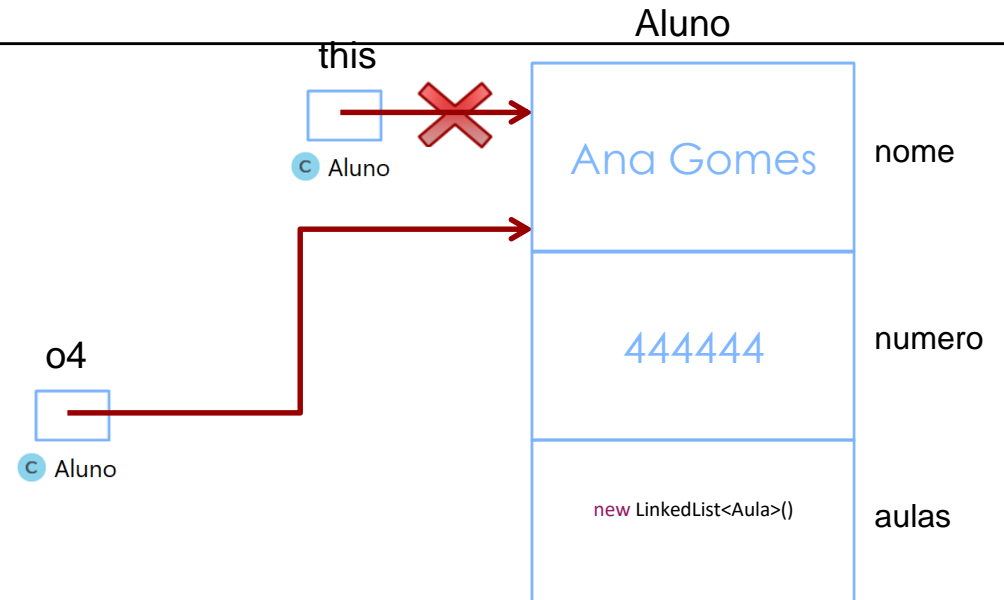
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

110

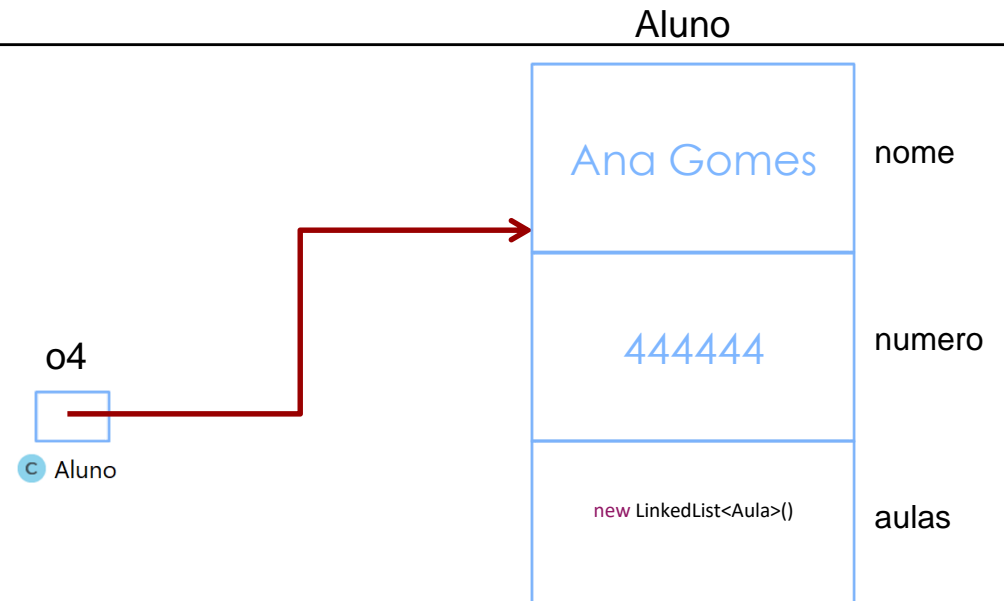
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

111

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

112

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

o5



Aluno

1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

113

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

o5




Aluno

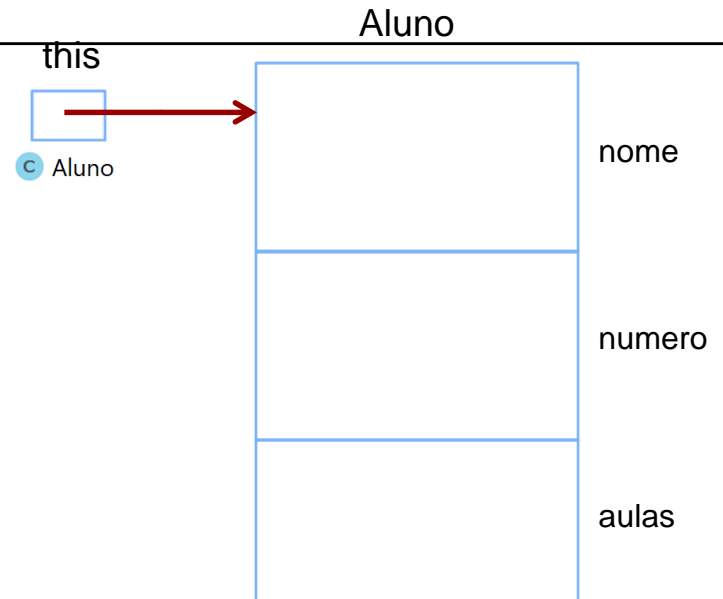
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

114

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Aluno(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.aulas = new LinkedList<>();  
}
```

o5

Aluno




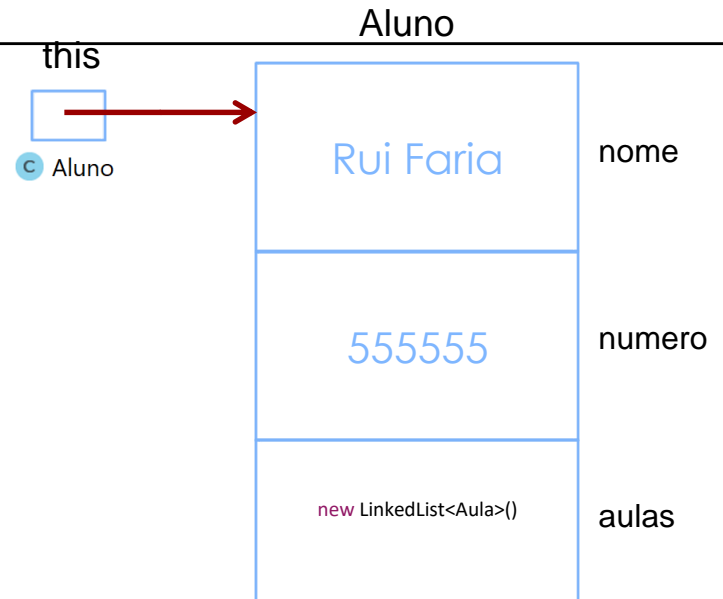
1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

115

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Aluno(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.aulas = new LinkedList<>();  
}
```

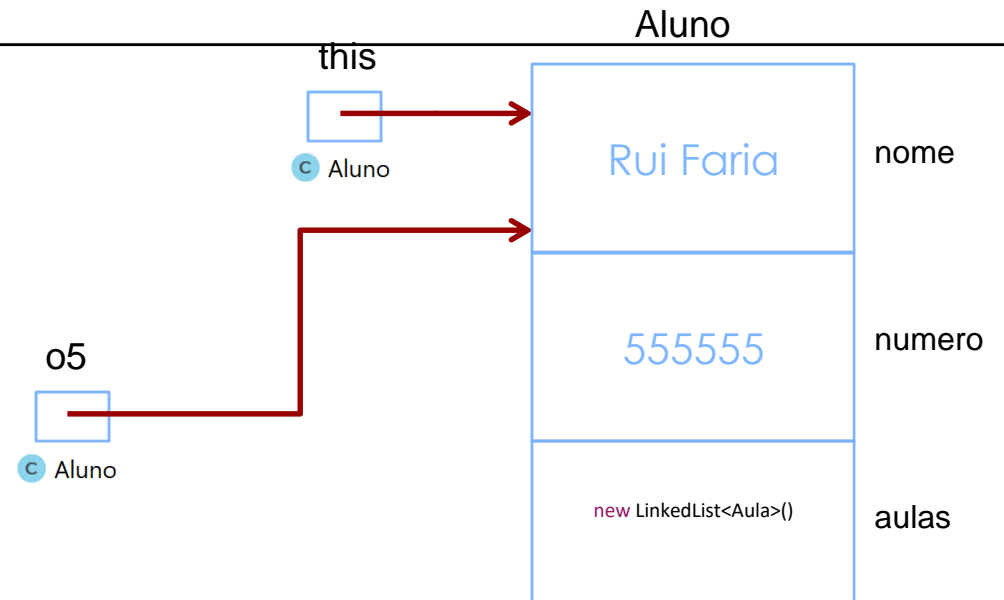
o5

Aluno



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

116

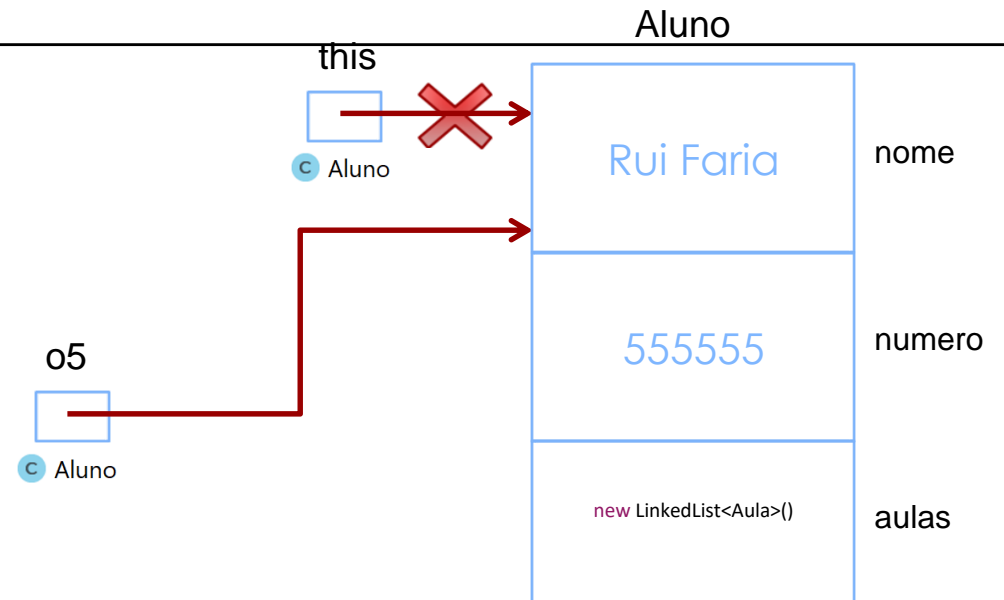
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

117

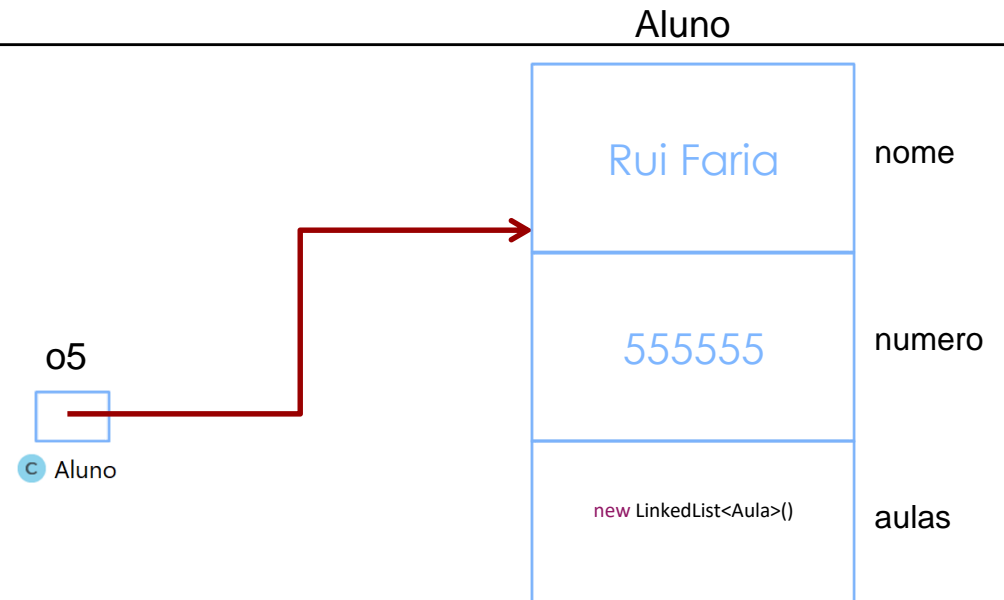
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

118

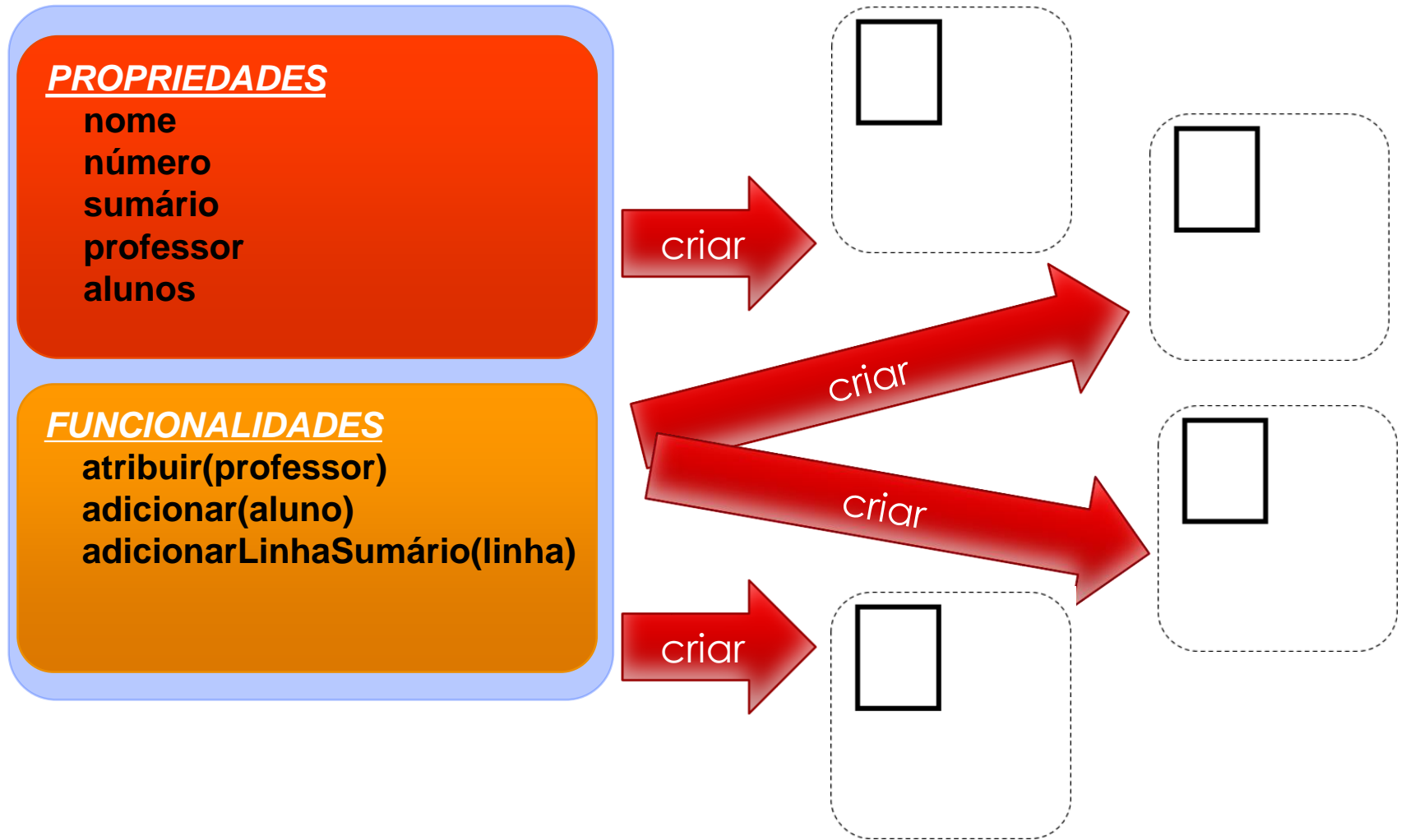
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aluno o3 = new Aluno("Nuno Soares", 333333);  
        Aluno o4 = new Aluno("Ana Gomes", 444444);  
        Aluno o5 = new Aluno("Rui Faria", 555555);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

119

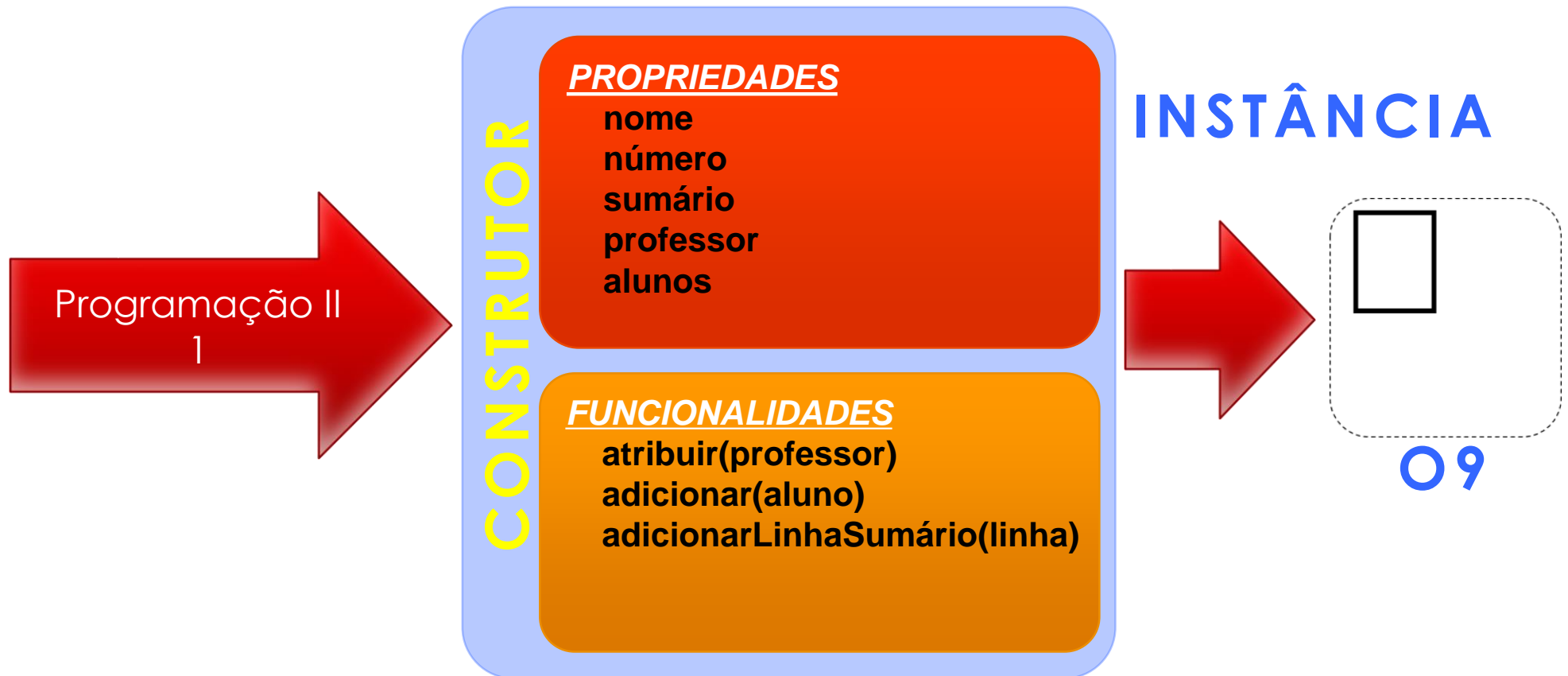
aula



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

120

INSTANCIACÃO aula



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

121

```
public class Aula {  
  
    private String nome;  
    private long numero;  
    private String sumario;  
    private Professor professor;  
    private LinkedList<Aluno> alunos;
```

```
    public Aula(String nome, long numero) {  
        this.nome = nome;  
        this.numero = numero;  
        this.sumario = "";  
        this.professor = null;  
        this.alunos = new LinkedList<>();  
    }
```

CONSTRUTOR

Aula sem professor referenciado

```
    public void atribuir(Professor professor) {  
    }
```

```
    public void adicionar(Aluno aluno) {  
    }
```

```
    public void adicionarLinhaSumario(String linha) {  
    }
```

```
}
```

1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

122

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ***  
        Aula o9 = new Aula("Programação II", 1);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

o9



© Aula

1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

123

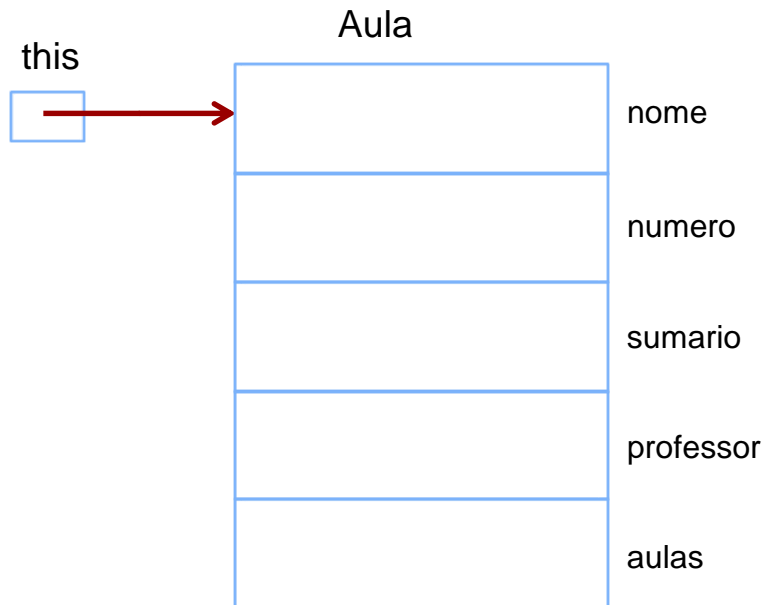
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aula o9 = new Aula("Programação II", 1);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Aula(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.sumario = "";  
    this.professor = null;  
    this.alunos = new LinkedList<>();  
}
```

o9



© Aula



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

124

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aula o9 = new Aula("Programação II", 1);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```

```
public Aula(String nome, long numero) {  
    this.nome = nome;  
    this.numero = numero;  
    this.sumario = "";  
    this.professor = null;  
    this.alunos = new LinkedList<>();  
}
```

o9



Aula

this



Aula

Aula

Programação II

nome

1

numero

sumario

.

professor

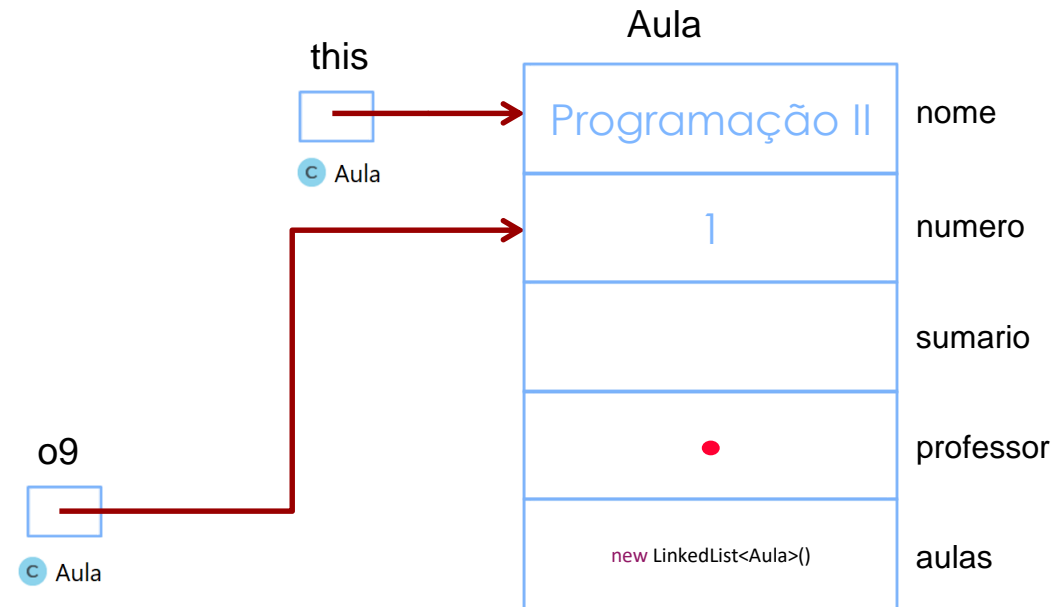
new LinkedList<Aula>()

aulas

1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

125

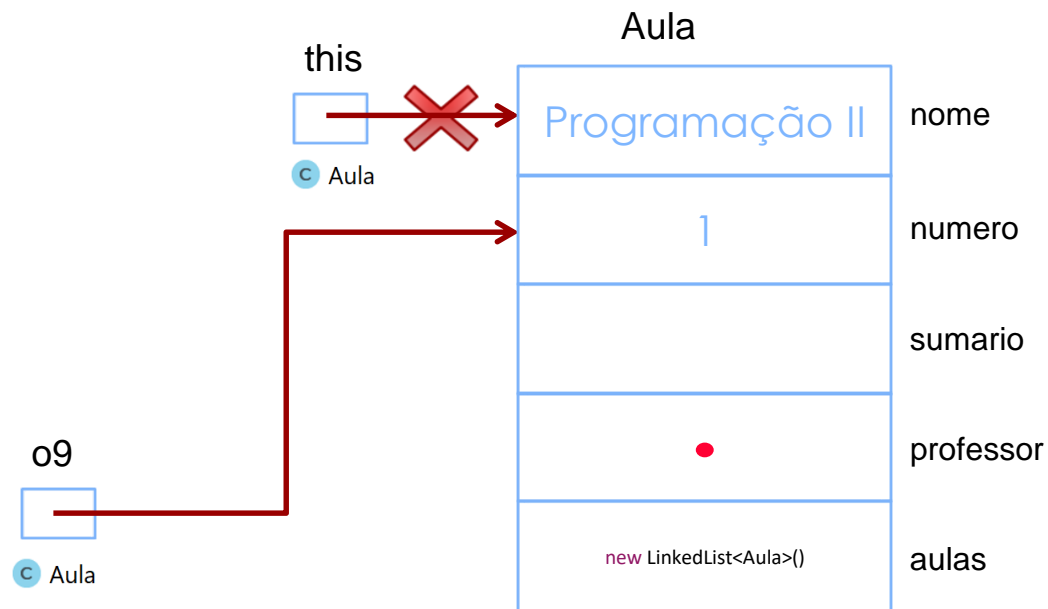
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aula o9 = new Aula("Programação II", 1);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

126

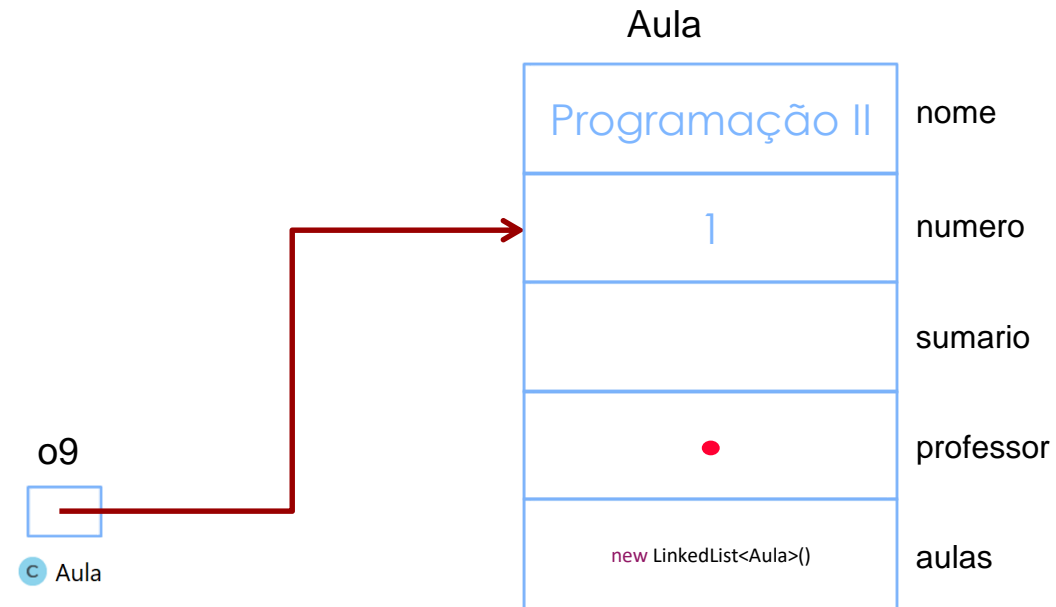
```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aula o9 = new Aula("Programação II", 1);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

127

```
public class Main {  
  
    public Main() {  
        ...  
        Aula o9 = new Aula("Programação II", 1);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        new Main();  
    }  
}
```



1.9. CRIAÇÃO DE OBJETOS

128

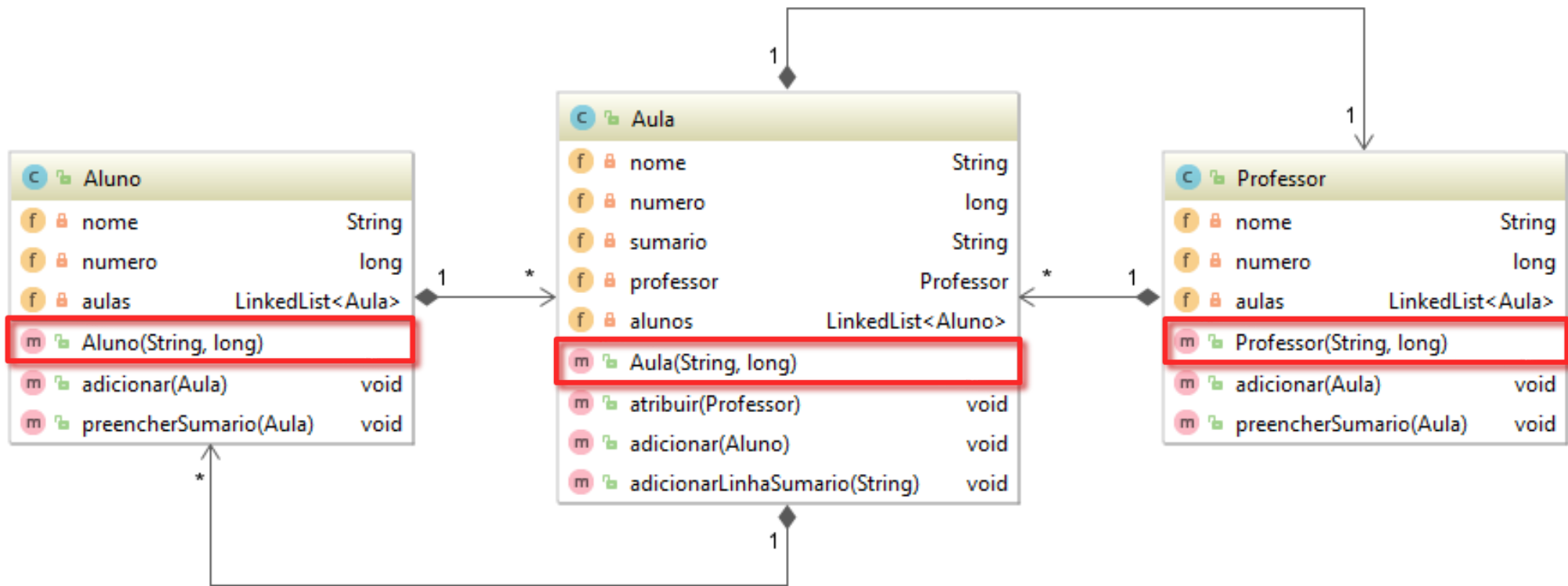


DIAGRAMA DE
CLASSES