

Linguagens de Programação

Prof. Miguel Elias Mitre Campista

<http://www.gta.ufrj.br/~miguel>

Exercício 1

- Escreva um programa em C++ para armazenar cadastros profissionais ou pessoais. Para isso, crie uma classe Register que irá conter dados comuns aos cadastros profissionais e pessoais (Nome, CPF e Idade) e crie duas classes derivadas, a classe ProfessionalRegister e a classe PersonalRegister. A classe ProfessionalRegister adiciona os atributos profissão e área enquanto a classe PersonalRegister adiciona os atributos endereço e telefone. Todas as classes implementam funções públicas do tipo "get". Os cadastros são armazenados em um objeto da classe Agenda que contém um vetor de objetos da classe Register. Logo, mesmo se os cadastros utilizados forem de classes derivadas, eles poderão ser armazenados no vetor. Utilize o conceito de polimorfismo. A classe Agenda implementa uma função de inserção e de obtenção de elementos. Realize tratamento de exceção em ambas as funções para proteção de acesso a elementos inexistentes.

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
#include "agenda.h"
#include <iomanip>

int main () {
    Agenda profissionalAgenda (1);

    ProfessionalRegister *pr1 = new ProfessionalRegister ("Miguel", "123", 30, "Prof", "Electronic");
    profissionalAgenda.insert (pr1);

    // Inserção de elemento fora do limite máximo
    // O objetivo é forçar uma exceção
    ProfessionalRegister *pr2 = new ProfessionalRegister ("Miguel", "123", 30, "Prof", "Electronic");
    profissionalAgenda.insert (pr2);

    // Uso do conceito de polimorfismo para construção da agenda, obriga
    // o uso de um downcast para objetos da classe ProfessionalRegister
    ProfessionalRegister *pr3 = dynamic_cast <ProfessionalRegister *> (profissionalAgenda.get (0));
    cout << left << endl;
    cout << setw (10) << "Data:" << setw (20) << "Content:" << endl;
    cout << setw (10) << "Name:" << setw (20) << pr3->getName () << "\n"
    << setw (10) << "CPF:" << setw (20) << pr3->getCPF () << "\n"
    << setw (10) << "Age:" << setw (20) << pr3->getAge () << "\n"
    << setw (10) << "Job:" << setw (20) << pr3->getJob () << "\n"
    << setw (10) << "Area:" << setw (20) << pr3->getArea () << "\n" << endl;

    // Objetivo é novamente forçar uma exceção
    ProfessionalRegister *pr4 = dynamic_cast <ProfessionalRegister *> (profissionalAgenda.get (1));
    cout << endl;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
// Desalocar da memória todos os objetos criados com o operador new
delete pr1;
delete pr2;

// Criação de uma agenda pessoal
// Atenção: Criação de um novo objeto da classe Agenda
// Agora, porém, para colocar objetos de outra classe derivada de Register
// Vantagem do polimorfismo! Permite usar a mesma classe Agenda para armazenar
// objetos de classes diferentes derivadas de Register
Agenda personalAgenda (1);

PersonalRegister *pr5 = new PersonalRegister ("Miguel", "123", 30, "Rua A", "778899");
personalAgenda.insert (pr5);

PersonalRegister *pr6 = dynamic_cast <PersonalRegister *> (personalAgenda.get (0));
cout << endl;
cout << setw (10) << "Data:" << setw (20) << "Content:" << endl;
cout << setw (10) << "Name:" << setw (20) << pr6->getName () << "\n"
<< setw (10) << "CPF:" << setw (20) << pr6->getCPF () << "\n"
<< setw (10) << "Age:" << setw (20) << pr6->getAge () << "\n"
<< setw (10) << "Address:" << setw (20) << pr6->getAddress () << "\n"
<< setw (10) << "Cell:" << setw (20) << pr6->getCell () << "\n" << endl;

delete pr5;

return 0;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
#include <string>
#include <iostream>
#include <iomanip>

#ifdef REGISTER_H
#define REGISTER_H
using namespace std;

class Register {
public:
    Register (string, string, int);
    // Para ser polimórfica, a classe base tem que ter
    // pelo menos um método virtual
    virtual ~Register () {}

    string getName () const;
    string getCPF () const;
    int getAge () const;

private:
    string name, cpf;
    int age;
};

#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
#include "register.h"

Register::Register (string n, string c, int a) : name (n), cpf (c), age (a) {}

string Register::getName () const { return name; }

string Register::getCPF () const { return cpf; }

int Register::getAge () const { return age; }
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
#include <iostream>
#include <string>
#include "register.h"
#ifdef PROFESSIONALREG_H
#define PROFESSIONALREG_H
using namespace std;
class ProfessionalRegister: public Register {
public:
    ProfessionalRegister (string, string, int, string, string);
    virtual ~ProfessionalRegister () {}
    string getJob () const;
    string getArea () const;
private:
    string job, area;
};
#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
#include "professionalregister.h"
ProfessionalRegister::ProfessionalRegister (string n, string c,
int a, string j, string ar) : Register (n, c, a), job (j), area (ar) {}
string ProfessionalRegister::getJob () const { return job; }
string ProfessionalRegister::getArea () const { return area; }
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
#include <iostream>
#include <string>
#include "register.h"
#ifdef PERSONALREG_H
#define PERSONALREG_H
using namespace std;
class PersonalRegister: public Register {
public:
    PersonalRegister (string, string, int, string, string);
    virtual ~PersonalRegister () {}
    string getAddress () const;
    string getCell () const;
private:
    string address, cellphone;
};
#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
#include "personalregister.h"
PersonalRegister::PersonalRegister (string n, string c,
int a, string ad, string cell) :
Register (n, c, a), address (ad), cellphone (cell) {}
string PersonalRegister::getAddress () const { return address; }
string PersonalRegister::getCell () const { return cellphone; }
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
#include "professionalregister.h"
#include "personalregister.h"
#include <stdexcept>
#include <vector>
#ifdef AGENDA_H
#define AGENDA_H
class Agenda {
public:
    Agenda (int);
    void insert (Register *);
    Register * get (int) const;
private:
    vector <Register * > v;
    int idx;
};
#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
#include "agenda.h"
Agenda::Agenda (int number) {
    idx = 0;
    v.resize (number);
}
void Agenda::insert (Register *r) {
    // Inserção em vector é uma operação que pode disparar exceção
    try {
        // Verifica se é possível inserir mais um objeto
        v.at (idx) = *r;
    }
    catch (out_of_range &oor) {
        cout << "Insertion Error! " << oor.what () << endl;
        return;
    }
    cout << "Successful insertion!" << "\nAgenda size is: " << v.size () << endl;
    idx++;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
Register * Agenda::get (int pos) const {
// Inserção em vector é uma operação que pode disparar exceção
try {
// Verifica se o objeto existe
return v.at (pos);
}
} catch (out_of_range &oor) {
cout << "Recover Error! " << oor.what () << endl;
return NULL;
}
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 1

```
miguel@pegasus-linux:~/UFRJ/disciplinas/linguagens/laboratorios/25 ./l
Successful insertion!
Agenda size is: 1
Insertion Error! vector::_M_range_check

Data: Content:
Name: Miguel
CPF: 123
Age: 30
Job: Prof
Area: Electronic

Recover Error! vector::_M_range_check

Successful insertion!
Agenda size is: 1

Data: Content:
Name: Miguel
CPF: 123
Age: 30
Address: Rua A
Cell: 778899
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

- Repita o Exercício 1, mas imprima os atributos de cada classe usando o operador de << sobrecarregado. O operador sobrecarregado deve chamar uma função `print` virtual.

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
#include "agenda2.h"
#include <omanip>

int main () {
Agenda profissionalAgenda (1);

ProfessionalRegister *pr1 = new ProfessionalRegister ("Miguel", "123", 30, "Prof", "Electronic");
profissionalAgenda.insert (pr1);

// Inserção de elemento fora do limite máximo
// O objetivo é forçar uma exceção
ProfessionalRegister *pr2 = new ProfessionalRegister ("Miguel", "123", 30, "Prof", "Electronic");
profissionalAgenda.insert (pr2);

Register *pr3 = profissionalAgenda.get (0);
cout << pr3;

// Objetivo é novamente forçar uma exceção
Register *pr4 = profissionalAgenda.get (1);
cout << endl;

// Desalocar da memória todos os objetos criados com o operador new
delete pr1;
delete pr2;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
// Criação de uma agenda pessoal
// Atenção! Criação de um novo objeto da classe Agenda
// Agora, porém, para colocar objetos de outra classe derivada de Register
// Verifique se o polimorfismo permite usar a mesma classe Agenda para armazenar
// objetos de classes diferentes derivadas de Register
Agenda personalAgenda (1);
PersonalRegister *pr5 = new PersonalRegister ("Miguel", "123", 30, "Rua A", "77889999");
personalAgenda.insert (pr5);

Register *pr6 = personalAgenda.get (0);
cout << pr6;

delete pr5;
return 0;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
#include <string>
#include <iostream>
#include <iomanip>

#define REGISTER_H
#define REGISTER_H

using namespace std;

class Register {
friend ostream &operator << (ostream &, Register *);
public:
Register (string, string, int);
// Para ser polimórfica, a classe base tem que ter
// pelo menos um método virtual
virtual ~Register () {}

string getName () const;
string getCPF () const;
int getAge () const;
virtual void print () const;

private:
string name, cpf;
int age;
};

#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
#include "register.h"
Register::Register (string n, string c, int a) : name (n), cpf (c), age (a) {}
string Register::getName () const { return name; }
string Register::getCPF () const { return cpf; }
int Register::getAge () const { return age; }
void Register::print () const {
    cout << setw (10) << "Data:" << setw (20) << "Content:" << endl;
    cout << setw (10) << "Name:" << setw (20) << getName () << "\n"
        << setw (10) << "CPF:" << setw (20) << getCPF () << "\n"
        << setw (10) << "Age:" << setw (20) << getAge () << "\n";
}
ostream &operator << (ostream &output, Register *r) {
    r->print ();
    return output;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
#include <iostream>
#include <string>
#include "register.h"
#ifdef PROFESSIONAL_REG_H
#define PROFESSIONAL_REG_H
using namespace std;
class ProfessionalRegister: public Register {
public:
    ProfessionalRegister (string, string, int, string, string);
    virtual ~ProfessionalRegister () {}
    string getJob () const;
    string getArea () const;
    virtual void print () const;
private:
    string job, area;
};
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
#include "professionalregister.h"
ProfessionalRegister::ProfessionalRegister (string n, string c,
int a, string j, string ar) : Register (n, c, a), job (j), area (ar) {}
string ProfessionalRegister::getJob () const { return job; }
string ProfessionalRegister::getArea () const { return area; }
void ProfessionalRegister::print () const {
    Register::print ();
    cout << setw (10) << "Job:" << setw (20) << getJob () << "\n"
        << setw (10) << "Area:" << setw (20) << getArea () << "\n" << endl;
}
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
#include <iostream>
#include <string>
#include "register.h"
#ifdef PERSONAL_REG_H
#define PERSONAL_REG_H
using namespace std;
class PersonalRegister: public Register {
public:
    PersonalRegister (string, string, int, string, string);
    virtual ~PersonalRegister () {}
    string getAddress () const;
    string getCell () const;
    virtual void print () const;
private:
    string address, cellphone;
};
#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
#include "personalregister.h"
PersonalRegister::PersonalRegister (string n, string c,
int a, string ad, string cell) :
Register (n, c, a), address (ad), cellphone (cell) {}
string PersonalRegister::getAddress () const { return address; }
string PersonalRegister::getCell () const { return cellphone; }
void PersonalRegister::print () const {
    Register::print ();
    cout << setw (10) << "Address:" << setw (20) << getAddress () << "\n"
        << setw (10) << "Cell:" << setw (20) << getCell () << "\n" << endl;
}
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
#include "professionalregister.h"
#include "personalregister.h"
#include <stdexcept>
#include <vector>
#ifdef AGENDA_H
#define AGENDA_H
class Agenda {
public:
    Agenda (int);
    void insert (Register *);
    Register * get (int) const;
private:
    vector <Register * > v;
    int idx;
};
#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
#include "agenda.h"
Agenda::Agenda (int number) {
    idx = 0;
    v.resize (number);
}
void Agenda::insert (Register *r) {
    // Inserção em vetor é uma operação que pode disparar exceção
    try {
        // Verifica se é possível inserir mais um objeto
        v.at (idx) = *r;
    }
    catch (out_of_range &oor) {
        cout << "Insertion Error! " << oor.what () << endl;
        return;
    }
    cout << "Successful insertion!" << "\nAgenda size is: " << v.size () << endl;
    idx++;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
Register * Agenda::get (int pos) const {
    // Inserção em vetor é uma operação que pode disparar exceção
    try {
        // Verifica se o objeto existe
        return v.at (pos);
    }
    catch (out_of_range &oor) {
        cout << "Recover Error! " << oor.what () << endl;
        return NULL;
    }
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 2

```
miguel@pegasus-linux:~/UFRJ/disciplinas/Linguagens/Laboratorios/25 ./l
Successful insertion!
Agenda size is: 1
Insertion Error! vector::M_range_check
Data:          Content:
Name:         Miguel
CPF:          123
Age:          30
Job:          Prof
Area:         Electronic
Recover Error! vector::M_range_check
Successful insertion!
Agenda size is: 1
Data:          Content:
Name:         Miguel
CPF:          123
Age:          30
Address:      Rua A
Cell:         778899
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

- Repetir o Exercício 1 utilizando uma estrutura `map` para armazenar os registros. Utilize o nome dos registros como chave. A inserção deve disparar exceção caso o nome já esteja presente e a função do tipo `get` para recuperar o registro deve disparar uma exceção caso o registro não exista.

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include <string>
#include <iostream>
#include <memory>

#ifdef REGISTER_H
#define REGISTER_H
using namespace std;

class Register {
    friend ostream &operator << (ostream &o, Register *r);
public:
    Register (string, string, int);
    // Para ser polimórfica, a classe base tem que ter
    // pelo menos um método virtual
    virtual ~Register () {}

    string getName () const;
    string getCPF () const;
    int getAge () const;

    virtual void print () const;

private:
    string name, cpf;
    int age;
};

#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include "register.h"
Register::Register (string n, string c, int a) : name (n), cpf (c), age (a) {}
string Register::getName () const { return name; }
string Register::getCPF () const { return cpf; }
int Register::getAge () const { return age; }

void Register::print () const {
    cout << setw (10) << "Data:" << setw (20) << "Content:" << endl;
    cout << setw (10) << "Name:" << setw (20) << getName () << "\n"
    << setw (10) << "CPF:" << setw (20) << getCPF () << "\n"
    << setw (10) << "Age:" << setw (20) << getAge () << "\n";
}

ostream &operator << (ostream &output, Register *r) {
    r->print ();
    return output;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include <iostream>
#include <string>
#include "register.h"

#ifdef PROFESSIONAL_REG_H
#define PROFESSIONAL_REG_H

using namespace std;

class ProfessionalRegister: public Register {
public:
    ProfessionalRegister (string, string, int, string, string);
    virtual ~ProfessionalRegister () {}
    string getJob () const;
    string getArea () const;
    virtual void print () const;

private:
    string job, area;
};

#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include "professionalregister.h"

ProfessionalRegister::ProfessionalRegister (string n, string c,
int a, string j, string ar) : Register (n, c, a, j, ar) {}

string ProfessionalRegister::getJob () const { return job; }
string ProfessionalRegister::getArea () const { return area; }

void ProfessionalRegister::print () const {
    Register::print ();
    cout << setw (10) << "Job: " << setw(20) << getJob () << "\n"
    << setw (10) << "Area: " << setw(20) << getArea () << "\n" << endl;
}

}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include <iostream>
#include <string>
#include "register.h"

#ifdef PERSONAL_REG_H
#define PERSONAL_REG_H

using namespace std;

class PersonalRegister: public Register {
public:
    PersonalRegister (string, string, int, string, string);
    virtual ~PersonalRegister () {}
    string getAddress () const;
    string getCell () const;
    virtual void print () const;

private:
    string address, cellphone;
};

#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include "personalregister.h"

PersonalRegister::PersonalRegister (string n, string c,
int a, string ad, string cell) :
Register (n, c, a, address (ad), cellphone (cell) {}

string PersonalRegister::getAddress () const { return address; }
string PersonalRegister::getCell () const { return cellphone; }

void PersonalRegister::print () const {
    Register::print ();
    cout << setw (10) << "Address: " << setw(20) << getAddress () << "\n"
    << setw (10) << "Cell: " << setw(20) << getCell () << "\n" << endl;
}

}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include "professionalregister3.h"
#include "personalregister3.h"
#include "insertionexception.h"
#include "getexception.h"
#include <stdexcept>
#include <string>
#include <map>
#include <iterator>

using namespace std;

#ifdef AGENDA_H
#define AGENDA_H

typedef map <string, Register *, less <string> > mymap;

class Agenda {
public:
    void insert (Register *);
    Register * get (string) const;
    void showAll ();

private:
    mymap m;
};

#endif
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include "agenda3.h"

void Agenda::insert (Register *r) {
    // Inserção em vector é uma operação que pode disparar exceção
    pair <mymap::const_iterator, bool> p;
    p = m.insert (mymp::value_type (r->getName (), r));
    try {
        // Verifica se um elemento novo foi inserido
        if (p.second)
            throw InsertionException ();
    }
    catch (InsertionException &ie) {
        cout << "Insertion Fails! " << ie.what () << endl;
        return;
    }
    cout << "Successful Insertion!" << "\nagenda size is: " << m.size () << endl;
}

}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
Register * Agenda::get (string s) const {
    // Vou disparar exceção se o elemento não for encontrado
    mymap::const_iterator it = m.find (s);
    try {
        if (it == m.end ())
            throw GetException ();
    }
    catch (GetException &e) {
        cout << "Get Fails! " << e.what ();
        return NULL;
    }
    return it->second;
}

void Agenda::showAll () {
    mymap::iterator it;
    cout << setw (25) << "**** Show All: ****\n" << endl;
    for (it = m.begin (); it != m.end (); it++)
        cout << (*it).second;
    cout << setw (25) << "*****" << endl;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include <iostream>
#include <stdexcept>

class GetException : public runtime_error {
public:
    GetException () : runtime_error ("Element does not exist.") {}
};

#include <iostream>
#include <stdexcept>

class InsertionException : public runtime_error {
public:
    InsertionException () : runtime_error ("Element already exists.") {}
};
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
#include "agenda.h"
#include <iomanip>

int main () {
    Agenda profissionalAgenda;

    ProfessionalRegister *pr1 = new ProfessionalRegister ("Miguel", "123", 30, "Prof.", "Electronic");
    profissionalAgenda.insert (pr1);

    ProfessionalRegister *pr2 = new ProfessionalRegister ("Joao", "321", 20, "Prof.", "Computer Science");
    profissionalAgenda.insert (pr2);

    // Inserção de elemento fora do limite máximo
    // O objetivo é forçar uma exceção
    ProfessionalRegister *pr3 = new ProfessionalRegister ("Miguel", "123", 30, "Prof.", "Electronic");
    cout << endl;
    profissionalAgenda.insert (pr3);

    // Mostra todos os elementos em ordem de nome
    cout << endl;
    profissionalAgenda.showAll ();

    Register *pr4 = profissionalAgenda.get ("Miguel");
    cout << endl;
    cout << pr4;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
// Objetivo é novamente forçar uma exceção
Register *pr5 = profissionalAgenda.get ("Marcos");
cout << endl;

// Desalocar da memória todos os objetos criados com o operador new
delete pr1;
delete pr2;
delete pr3;

// Criação de uma agenda pessoal
// Atenção! Criação de um novo objeto da classe Agenda
// Agora, porém, para colocar objetos de outra classe derivada de Register
// Vantagem do polimorfismo! Permite usar a mesma classe Agenda para armazenar
// objetos de classes diferentes derivadas de Register
Agenda personalAgenda;

PersonalRegister *pr6 = new PersonalRegister ("Miguel", "123", 30, "Rua A", "778899");
cout << endl;
personalAgenda.insert (pr6);

Register *pr7 = personalAgenda.get ("Miguel");
cout << endl;
cout << pr7;

delete pr6;
return 0;
}
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
miguel@pegasus-linux:~/UFRJ/disciplinas/Linguagens/Laboratorios/Z5 ./l
Successful insertion!
Agenda size is: 1
Successful insertion!
Agenda size is: 2

Insertion Fails! Element already exists.

**** Show All: ****
Data:          Content:
Name:          Joao
CPF:           321
Age:           20
Job:           Prof
Area:          Computer Science

Data:          Content:
Name:          Miguel
CPF:           123
Age:           30
Job:           Prof
Area:          Electronic
*****
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista

Exercício 3

```
Data:          Content:
Name:          Miguel
CPF:           123
Age:           30
Job:           Prof
Area:          Electronic

Get Fails! Element does not exist.
Successful insertion!
Agenda size is: 1

Data:          Content:
Name:          Miguel
CPF:           123
Age:           30
Address:       Rua A
Cell:         778899
```

Linguagens de Programação – DEL-Poli/UFRJ

Prof. Miguel Campista