

# Desenvolvimento de sistema para o controle de reflorestamento

Luis Felipe Pereira de Carvalho

Departamento de Ciências Exatas - Engenharia de Computação

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

Feira de Santana – BA – Brazil

luisoftbr@outlook.com.br

**Abstract.** *Seeking technological alternatives for the registration of reforested areas, the non-governmental organization (NGO) Reflorestar é Reviver sought out the students of the computer engineering course at the Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) to develop a management system for reforested areas. The proposed program for the creation of a system to register reforested areas and display a report with statistics provokes the creation of a software with a structure that has requirements to be followed. For the development, the python language was used. In conclusion, the system does not meet all the requirements that were requested.*

**Resumo.** *Buscando alternativas tecnológicas para o cadastro de áreas reflorestadas, a organização não governamental (ONG) Reflorestar é Reviver procurou os alunos do curso de engenharia de computação da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) para desenvolver um sistema de gerenciamento de áreas reflorestadas. O programa proposto para a criação de um sistema de cadastro de áreas reflorestadas e exibição de relatório com estatísticas provoca a criação de um software com estrutura que possui requisitos a serem seguidos. Para o desenvolvimento, foi utilizada a linguagem python. Em conclusão, o sistema não cumpre com todos os requisitos que foram solicitados.*

## 1. Introdução

Segundo o relatório anual de desmatamento publicado pelo MapBiomass(2022), que reúne dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), dos Sistemas de Alerta de Desmatamento (SAD) e Global Land Analysis and Discovery (GLAD), no ano de 2021 no Brasil, foram identificados 69.796 alertas de desmatamento em todo o território nacional, com uma correspondente de 16.557 km<sup>2</sup>, o que representou um aumento de 20% na área devastada em relação ao ano de 2020.

No papel de realizar atividades para reduzir esse problema, muitas organizações não governamentais (ONGs) têm atuado na criação de iniciativas contra o desmatamento e para a recuperação de áreas devastadas. Ongs como a SOS Mata Atlântica que através de projetos como o "Observando os Rios" acabam se utilizando de ferramentas tecnológicas para monitoramento e execução de projetos, que as auxiliem no seu papel de defensores e preservadores do meio ambiente.

A par da necessidade de atuação em atividades contra o desmatamento, os alunos do curso de Engenharia de Computação da UEFS se disponibilizaram para desenvolver um sistema para a ONG "Reflorestar é Reviver" capaz de realizar o registro e apresentação de estatísticas das áreas reflorestadas. Inicialmente, o sistema foi

desenvolvido com sendo limitado somente dados de áreas reflorestadas nos estados da região nordeste do Brasil.

Para atender a demanda da ONG, o sistema foi elaborado com duas etapas principais, uma contendo os dados a serem solicitados ao usuário do sistema e outra com a exibição das principais estatísticas dos dados cadastrados. Essas etapas são melhor descritas nas duas seguintes seções que tratam acerca da metodologia usada para a construção do sistema e seu desenvolvimento.

## 2. Metodologia

De maneira a atender e discutir o desenvolvimento do software, foram realizadas sessões Problem-Based-Learning (PBL) para a discussão do problema e de seus requisitos que foram solicitados e apresentados pelo tutor. Foram realizadas cinco sessões para discutir fatos, ideias, questões e metas para a resolução do problema.

Para informações técnicas, é necessário informar que o sistema foi desenvolvido integralmente em linguagem Python na versão 3.8.10. A IDE utilizada foi a Visual Studio Code na versão 1.71.0 no sistema operacional Linux Mint 20.3 Una.

A seguir são apresentados e detalhados os requisitos solicitados para a conclusão do problema.

### 2.1 Definição de requisitos

Como citado anteriormente, para a construção do sistema se fez necessário dividi-lo em duas etapas principais. A primeira etapa conta com a coleta dos dados a serem solicitados para o usuário que abaixo estão exibidos:

**Tabela 1. Requisitos do sistema relacionados a entrada dos dados**

Requisito	Detalhamento
Código	Código usado para identificação da área reflorestada
Cidade	Cidade onde a área reflorestada se encontra
Estado	Estado onde a cidade com a área reflorestada se encontra
Dimensões (retangulares)	Corresponde às dimensões base e altura da área reflorestada
Tipo de árvore	Corresponde ao tipo de árvore usado, os quais são: Bambu gigante, Cajueiro, Coqueiro, Dendê, Ipê e Mangueira

A segunda etapa corresponde às saídas que são exibidas pelo sistema quando o usuário faz uma solicitação do relatório onde são postas as principais estatísticas:

**Tabela 2. Requisitos do sistema relacionados a saída dos dados**

Requisito	Detalhamento
Área total por estado	Corresponde ao total em m <sup>2</sup> das áreas reflorestadas divididas por cada estado
Área total da região nordeste	Corresponde a área total em m <sup>2</sup> que foi reflorestada em toda a região nordeste
A quantidade de áreas por estado	É o número total de áreas que foram reflorestadas em cada estado
Área total reflorestada por cada tipo de árvore	Corresponde ao total em m <sup>2</sup> de áreas que foram reflorestadas divididas por cada tipo de árvore
O(s) tipo(s) de árvore menos utilizado(s)	Exibe o(s) tipo(s) de árvore, levando-se em conta a quantidade de uso, que foi(ram) menos utilizados
O(s) tipo(s) de árvore mais utilizado(s)	Exibe o(s) tipo(s) de árvore, levando-se em conta a quantidade de uso, que foi(ram) mais utilizados
As informações registradas da(s) maior(es) área(s)	Exibe as informações ( Código, Cidade, Estado, Área e Tipo de árvore) da(s) maior(es) área(s) em m <sup>2</sup> registradas
O estado mais reflorestado	Exibe o estado com a maior quantidade em m <sup>2</sup> de área reflorestada.
O estado menos reflorestado	Exibe o estado com a menor quantidade em m <sup>2</sup> de área reflorestada.

Na seguinte seção, é apresentado como se decorreu o desenvolvimento do código fonte para a atender a resolução do problema proposto.

### 3. Desenvolvimento

Para a manipulação dos dados no sistema, foram utilizadas variáveis (com a grande maioria sendo declaradas antes da execução do laço principal), condicionais do tipo *if* (se) e laços de repetição do tipo *while* (enquanto) .

```
#iniciando as variáveis dos inputs para utilizá-las previamente em seus respectivos laços do tipo while
alt_area = 0; base_area = 0; estado= 0; arvore = 0

#variáveis para número total de areas (nordeste e estados)
qntd_area_nordeste = 0; qntd_area_al = 0; qntd_area_ba = 0; qntd_area_ce = 0; qntd_area_ma = 0
qntd_area_pb = 0; qntd_area_pe = 0; qntd_area_pi = 0; qntd_area_rn = 0; qntd_area_se = 0
```

**Figura 1. algumas das variáveis que são iniciadas antes da parte principal do código**

Com a finalidade de melhor compreensão do código, é importante dividi-lo em subseções para melhor elucidação do que foi realizado em cada parte. Nas seguintes subseções são apresentados e explicitados: o menu principal, o cadastro de área e a saída do sistema.

### 3.1 Menu Principal

No menu principal é solicitada a primeira entrada ao usuário. Essa entrada permite o usuário o que ele fará em seguida, sendo como opções as mostradas abaixo:

```
print('==* 29')
print('BEM VINDO AO SISTEMA DE CADASTRO DE ÁREAS REFLORESTADAS DA ONG REFLORESTAR É REVIVER! ')
print('==* 29')
opcao_inicial = int(input('O que deseja fazer?
digite apenas o número da opção que deseja executar

[1] - Cadastrar nova área
[2] - Exibir relatório das área reflorestadas
[0] - Sair do programa
=====
opção escolhida: '))
```

**Figura 2. Menu principal com as opções válidas**

A variável *opcao\_inicial* é utilizada na verificação de um laço de repetição *while* onde o valor digitado é processado por condicionais *if* onde no primeiro com (*opcao\_inicial* == 1) são dispostas as instruções para o cadastro da área, no segundo com (*opcao\_inicial* == 2) são dispostas as instruções para a exibição do relatório das estatísticas e por fim um *else*(se não) onde, caso o valor digitado seja diferente de 1 ou 2 ou 0, reexibe o menu até que o usuário escolha uma opção válida.

Na seguinte parte é realizado a apresentação do passo a passo do que foi desenvolvido no condicional *if* que é responsável por receber e manipular os dados do cadastro da área.

#### 3.1.1 Cadastro de área

No cadastro da área, inicialmente o sistema solicita ao usuário os dados referente a cidade e o estado, código da área, tipo de árvore utilizado e as dimensões (base e altura) da área reflorestada.

Nas entradas do estado e tipo de árvore e utilizado um laço de repetição *while*, caso não seja escolhida uma das opções válidas, para o estado os números de 1 a 9 que corresponde aos estados do nordeste e para o tipo de árvore, de 1 a 6 que corresponde aos 6 tipos, o sistema solicita novamente que o usuário escolha uma das opções válidas; o mesmo acontece para a entrada da base e da altura da área caso sejam digitados valores iguais ou menores que zero.

```

estado = int(input('\nPor Favor, utilizando apenas a numeração indicada,
escolha o estado onde a área se encontra:

[1] - Alagoas
[2] - Bahia
[3] - Ceará
[4] - Maranhão
[5] - Paraíba
[6] - Pernambuco
[7] - Piauí
[8] - Rio Grande do Norte
[9] - Sergipe

=====

opção escolhida: '''))
while estado <1 or estado >9:
    estado = int(input('\nOPÇÃO INVÁLIDA, TENTE NOVAMENTE!

Utilizando apenas a numeração indicada, escolha o estado onde a área se encontra:

[1] - Alagoas
[2] - Bahia
[3] - Ceará
[4] - Maranhão
[5] - Paraíba
[6] - Pernambuco
[7] - Piauí
[8] - Rio Grande do Norte
[9] - Sergipe

=====|
Opção escolhida: '''))

```

Figura 3a. input(entrada) do estado dentro do laço de repetição *while*, processo semelhante ao que acontece na entrada do tipo de árvore.

```

alt_area = float(input('\nDigite a altura da área em metros(são aceitos apenas números e ponto(.)): '))
while(alt_area <= 0):
    alt_area = float(input('\nEXTENSÃO DE ÁREA INVÁLIDA
    Digite novamente a altura da área em metros(são aceitos apenas números e ponto(.)): '))

base_area = float(input('\nDigite a base da área em metros(são aceitos apenas números e ponto(.)): '))
while(base_area <= 0):
    base_area = float(input('\nEXTENSÃO DE ÁREA INVÁLIDA,
    Digite novamente a base da área em metros(são aceitos apenas números e ponto(.)): '))

```

Figura 3b. São mostrados os inputs(entradas) da área (base e altura) que recebem os valores dentro dos laços de repetição *while*.

Após a solicitação das entradas, o sistema faz o registro do valor da área com a multiplicação da base pela altura e incrementa a área total do nordeste com a nova área.

```

area_reg = (base_area*alt_area)
area_nordeste += area_reg

```

Figura 4. A área informada pelo usuário sendo registrada na variável *area\_reg* e a variável da área da região nordeste sendo incrementada pela área registrada

Em seguida, acontece o armazenamento de informações através de condicionais *if*, os dados da área digitada pelo usuário são registrados no condicional do estado escolhido. A área registrada é incrementada a área total do estado, é feita uma adição na

quantidade de áreas do estado e por fim é registrado o nome do estado correspondente de modo que seja coletado para o condicional dos dados da maior área.

```
if estado == 1:
    area_total_al += area_reg
    qntd_area_al += 1
    nome_estado = 'Alagoas'
```

**Figura 5. Condicional *if* do estado com as informações sendo armazenadas**

Estes mesmos passos descritos e apresentados anteriormente acontecem para os demais estados e as variáveis são alteradas de acordo com o estado correspondente (ex. *area\_total\_ba* para se referir a área total do estado da Bahia).

Seguidamente, acontece novamente o armazenamento de informações através de condicionais *if*, os dados da área digitada pelo usuário são registrados no condicional do tipo de árvore escolhido. É feita uma adição na quantidade de áreas onde o tipo de árvore foi plantado, a área registrada é incrementada a área total na qual o tipo de árvore foi utilizado, e por fim é registrado o nome do tipo de árvore correspondente de modo que seja coletado para o condicional dos dados da maior área.

```
if arvore == 1:
    bambu += 1
    area_tt_bambu += area_reg
    nome_arvore = 'Bambu gigante'
```

**Figura 6. Condicional *if* do tipo de árvore com as informações sendo armazenadas**

Os passos descritos e apresentados anteriormente acontecem para os demais tipos de árvores e as variáveis se alteram de acordo com cada tipo( Ex; *coque* para Coqueiro).

Por fim, dentro do cadastro da nova área é feito, através de um condicional *if*, o armazenamento das informações da maior área em extensão que for registrada no sistema. O condicional verifica se a área registrada é maior do que a que já está armazenada na variável *maior\_area*, caso seja, a variável passa a ter o valor da área registrada e é realizada a inserção dos dados informados pelo usuário nas demais variáveis que são: *cod\_maior\_area*, *cid\_maior\_area*, *est\_maior\_area*, *are\_maior\_area*, *arv\_maior\_area* e que recebem, respectivamente, o código informado para a área, a cidade, o estado, a própria extensão da área e o tipo de árvore que foi utilizado.

```
if(area_reg > maior_area):
    maior_area = area_reg
    cod_maior_area = codigo_area
    cid_maior_area = cidade
    est_maior_area = nome_estado
    are_maior_area = area_reg
    arv_maior_area = nome_arvore
```

**Figura 7. Condicional *if* da maior área onde os dados são armazenados**

Ao final do condicional de cadastro de área, é exibido novamente o menu para o usuário para que escolha o que fazer a seguir. No tópico a seguir é explanado o que acontece no sistema para que haja a exibição do relatório das estatísticas.

### 3.1.2 Relatório das principais estatísticas

No relatório das principais estatísticas, o sistema exibe os dados que foram processados no condicional *if* do cadastro de áreas. Dentro do condicional do relatório, há ainda um segundo condicional que verifica se existem ou não áreas cadastradas, isso é feito através da verificação do valor da área do nordeste.

```
if(area_nordeste != 0): ...  
else:  
    print('\nNão existem dados cadastrados.')
```

Figura 8. Condicional *if* onde caso existam áreas cadastradas, são exibidas as estatísticas e caso contrário, é exibida a mensagem: “Não existem dados cadastrados”

O código foi dividido em tópicos de modo apresentar, separadamente, as saídas que foram solicitadas pela ONG e que estão dispostas na tabela 2. inicialmente são processadas as saídas das áreas de cada estado e a área total da região nordeste, essas áreas foram armazenadas nas variáveis *area\_total\_xx* e *area\_nordeste*.

```
print('\n A ÁREA TOTAL REFLORESTADA NA REGIÃO NORDESTE FOI DE:\n')  
print('Região Nordeste: %.2f m²\n' % area_nordeste)
```

Figura 9. Modo como é realizada a exibição da área da região nordeste, o mesmo acontece para a área de cada um dos estados.

Em seguida são dispostas as quantidades, em número, de áreas reflorestadas por estado, a variável *qntd\_area\_xx* foi utilizada para armazenar essa informação.

```
print('\n QUANTIDADE TOTAL DE ÁREAS REFLORESTADAS POR ESTADOS: \n')  
print('Alagoas: %d área(s) \n' % qntd_area_al)
```

Figura 10. Modo como é realizada a exibição da quantidade de áreas por estado.

Seguidamente, as áreas totais por cada tipo de árvore que são armazenadas nas variáveis *area\_tt\_arvore*, são apresentadas e seguem o mesmo modelo que foi utilizado na disposição das áreas totais dos estados.

```
print('\nA ÁREA TOTAL REFLORESTADA POR CADA TIPO DE ARVORE:\n')  
print('Bambu gigante: %.2f m² \n' % area_tt_bambu)
```

Figura 11. Modo como é realizada a exibição das áreas por tipo de árvore.

Para o caso da disposição dos tipos de árvores que foram mais ou menos ou igualmente utilizados, se fez necessário a criação de condicionais *if* para verificar os maiores e menores valores. A exibição foi dividida em duas partes, uma que exibe os maiores valores e a outra que exibe os menores. foram dispostos seis condicionais, um para cada tipo de árvore e foram feitas comparações de maior ou igual ( $\geq$ ) e menor ou igual ( $\leq$ ) com os valores dos demais de modo que caso seja igual, maior ou menor do que todas as demais, é exibido para o usuário o número de vezes que o tipo de árvore foi

utilizado. Se todos os tipos de árvores foram igualmente utilizados são exibidas as mensagens: "não existe(m) tipo(s) mais utilizado(s)" e "não existe(m) tipo(s) menos utilizado(s)" nos tópicos que exibem os tipos mais e menos utilizados.

```
print(''|=====| \n
O(S) TIPO(S) DE ÁRVORE QUE FOI(RAM) MAIS UTILIZADO(S) NO REFLORESTAMENTO: \n')
if bambu >= caju and bambu >= coque and bambu >= dende and bambu >= ipe and bambu >= manga:
    print('Bambu gigante: %d vez(es).' % bambu)
```

Figura 12. Modo como são realizadas as comparações para exibir o número de vezes que cada tipo de árvore foi utilizado.

O mesmo processo descrito anteriormente acontece para a exibição do(s) estado(s) mais e menos reflorestado(s). com a presença de nove condicionais onde as áreas dos estados são comparadas, as áreas são verificadas entre si para que seja(m) exibida(s) a(s) maior(es) e menor(es) área(s) , são exibidas para o usuário como na imagem abaixo..

```
print(''|=====| \n
O(S) ESTADO(S) MAIS REFLORESTADO(S), FOI(RAM): \n')
if area_total_al >= area_total_ba and area_total_al >= area_total_ce and
    print(f'Alagoas: {area_total_al} m².')
```

Figura 13. Modo como são realizadas as comparações para exibir o(s) estado(s) menos reflorestado(s).

Por fim, são exibidas para o usuário as informações da maior área registrada que foram processada no condicional do cadastro de áreas com as informações sendo dispostas na ordem em que aparecem na imagem abaixo .

```
print('\nINFORMAÇÕES DA MAIOR ÁREA REGISTRADA\n')
print('Código: %s \n
Cidade: %s \n
Estado: %s \n
Área: %.2f m² \n
Tipo de árvore: %s\n')
%(cod_maior_area, cid_maior_area, est_maior_area, are_maior_area, arv_maior_area))
```

Figura 13. Modo como as informações da maior área registrada são dispostas.

### 3.1.3 Saída do sistema

Quando o usuário escolhe a opção zero no menu inicial, as demais partes do código não são mais processadas e é exibida a mensagem disposta abaixo antes da execução do sistema ser interrompida.

```
print('\nObrigado por usar nosso sistema, A ONG Reflorestar é Reviver agradece a sua colaboração.')
```

Figura 14. Mensagem de encerramento do sistema.

Na seguinte seção são apresentados os resultados obtidos com a conclusão do problema, um manual de uso para o usuário e os erros que acontecem durante a execução.



## 4. Resultados e discussões

O sistema tem como objetivo principal ser um software de cadastramento de áreas reflorestadas que, mediante solicitação do usuário, exibe as principais estatísticas dos dados já cadastrados no sistema. O sistema foi construído de maneira que sua utilização fosse a mais simples possível, facilitando a experiência do usuário.

A seguir são apresentados os passo-a-passos que o usuário deve seguir para cadastrar uma nova área e exibir as estatísticas.

### 4.1 Manual de Uso

Ao executar o sistema o usuário encontra o menu inicial conforme foi detalhado na figura 2. Na figura 15, ele é mostrado sob a visão do usuário.

```
=====
BEM-VINDO(A) AO SISTEMA DE CADASTRO DE ÁREAS REFLORESTADAS DA ONG REFLORESTAR É REVIVER!
=====
O que deseja fazer?
Digite apenas o número da opção que deseja executar

[1] - Cadastrar nova área
[2] - Exibir relatório das áreas reflorestadas
[0] - Sair do programa
=====
opção escolhida: [ ]
```

Figura 15. Menu inicial

De forma a melhor apresentar a interface de entrada de dados, são utilizadas as seguintes informações de duas áreas.

Com a primeira sendo área: Estado: Bahia, Código da área: BA01, Cidade: Feira de Santana, Dimensões (altura e base) 10 e 25 metros respectivamente e por último o tipo de árvore: Coqueiro; e a segunda área, sendo: Estado: Paraíba, Código da área: PB01, Cidade: João Pessoa, Dimensões (altura e base) 3 e 24 metros respectivamente e por último o tipo de árvore: Cajueiro.

#### 4.1.1 Cadastrando uma nova área

Conforme explicitado na sub subseção 3.1.1, ao escolher a opção [1] será solicitado, de forma sequencial, ao usuário as seguintes informações da área reflorestada: estado onde se encontra, um código para sua identificação, cidade onde está localizada, suas dimensões base e altura e por fim o tipo de árvore que foi utilizada conforme observado na figura 16.

```

Por Favor, utilizando apenas a numeração indicada,
escolha o estado onde a área se encontra:

[1] - Alagoas
[2] - Bahia
[3] - Ceará
[4] - Maranhão
[5] - Paraíba
[6] - Pernambuco
[7] - Piauí
[8] - Rio Grande do Norte
[9] - Sergipe

=====
opção escolhida: 2

Digite um código para a área reflorestada: BA01

Digite o nome da cidade onde a área se encontra: Feira de Santana

Digite a altura da área em metros(são aceitos apenas números e ponto(.)): 10

Digite a base da área em metros(são aceitos apenas números e ponto(.)): 25

Utilizando apenas a numeração indicada, Qual tipo de árvore foi utilizada?

[1] - Bambu gigante
[2] - Cajueiro
[3] - Coqueiro
[4] - Dendê
[5] - Ipê
[6] - Mangueira
|=====|
Opção escolhida: 3

```

Figura 16. entrada das informações da primeira área reflorestada

O mesmo processo ilustrado na figura 16 foi realizado para a segunda área e ao final do cadastramento, é exibida uma mensagem de cadastro realizado com sucesso e o usuário pode escolher novamente o que desejar fazer, conforme a figura 15.

#### 4.1.2 Exibindo o relatório das principais estatísticas

Conforme explicitado na sub subseção 3.1.2, ao escolher a opção [2], o usuário recebe um relatório contendo a área total reflorestada por estados e em todo a região nordeste, a quantidade total de áreas que foram reflorestadas em cada estado, a área total por cada tipo de árvore, a classificação dos tipos de árvore que foram igualmente, mais e menos utilizados, os estados com a(s) maior(es) e menor(es) extensões de área(s) reflorestada(s) e as informações da maior área registrada mas, se não existirem áreas cadastradas, o usuário recebe a mensagem: “não existem dados cadastrados”.

Para o teste do manual de uso, a opção [2] foi executada após o cadastramento das duas áreas que exibiu as seguintes estatísticas:

```

=====
RELATÓRIO DAS PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS DE REFLORESTAMENTO
=====

ÁREA TOTAL REFLORESTADA POR ESTADOS:

Alagoas: 0.00 m²
Bahia: 250.00 m²
Ceará: 0.00 m²
Maranhão: 0.00 m²
Paraíba: 72.00 m²
Pernambuco: 0.00 m²
Piauí: 0.00 m²
Rio Grande do Norte: 0.00 m²
Sergipe: 0.00 m²
=====

A ÁREA TOTAL REFLORESTADA NA REGIÃO NORDESTE FOI DE:

Região Nordeste: 322.00 m²

=====

QUANTIDADE TOTAL DE ÁREAS REFLORESTADAS POR ESTADOS:

Alagoas: 0 área(s)
Bahia: 1 área(s)
Ceará: 0 área(s)
Maranhão: 0 área(s)
Paraíba: 1 área(s)
Pernambuco: 0 área(s)
Piauí: 0 área(s)
Rio Grande do Norte: 0 área(s)
Sergipe: 0 área(s)
=====

A ÁREA TOTAL REFLORESTADA POR CADA TIPO DE ARVORE:

Bambu gigante: 0.00 m²
Cajueiro: 72.00 m²
Coqueiro: 250.00 m²
Dendê: 0.00 m²
Ipê: 0.00 m²
Mangueira: 0.00 m²

```

Figura 17a. exibição do relatório.

```

=====
O(S) TIPO(S) DE ÁRVORE QUE FOI(RAM) MAIS UTILIZADO(S) NO REFLORESTAMENTO:

Cajueiro: 1 vez(es).
Coqueiro: 1 vez(es).

=====
O(S) TIPO(S) DE ÁRVORE(S) QUE FOI(RAM) MENOS UTILIZADO(S) NO REFLORESTAMENTO:

Bambu gigante: 0 vez(es).
Dênde: 0 vez(es).
Ipê: 0 vez(es).
Mangueira: 0 vez(es).

=====
O(S) ESTADO(S) MAIS REFLORESTADO(S) FOI(RAM):

Bahia: 250.0 m².

=====
O(S) ESTADO(S) MENOS REFLORESTADO(S) FOI(RAM):

Alagoas: 0 m².
Ceará: 0 m².
Maranhão: 0 m².
Pernambuco: 0 m².
Piauí: 0 m².
Rio Grande do Norte: 0 m².
Sergipe: 0 m².

```

Figura 17b. exibição do relatório.

Por último, como mostrado na figura 18, são exibidas as informações da maior área cadastrada a qual, no teste do manual de uso, corresponde à primeira área.

```

INFORMAÇÕES DA MAIOR ÁREA REGISTRADA

Código: BA01
Cidade: Feira de Santana
Estado: Bahia
Área: 250.00 m²
Tipo de arvore: Coqueiro

```

Figura 17b. informações da maior área registrada..

Ao final do relatório, é exibida uma mensagem de que as informações foram exibidas com sucesso e o usuário pode escolher novamente o que desejar fazer, conforme a figura 15.

Na seguinte subseção, são apresentados os problemas encontrados durante a execução do sistema.

## 4.2 Bugs

Após o desenvolvimento de todo o código fonte foram constatadas algumas falhas. A primeira é: ao se inserirem duas áreas iguais em extensão e que sejam as maiores dentre as demais, no relatório das principais estatísticas apenas a primeira destas áreas é exibida para o usuário; a segunda é: ao preencher uma entrada de maneira vazia ou não utilizar apenas números inteiros nas entradas das opções, o sistema apresenta para de

executar; a terceira falha é que, quando o número de vezes que de tipos de árvores foi utilizado é o mesmo, as estatísticas são exibidas na parte das mais e menos utilizadas por não existirem valores destoantes, o mesmo acontece se todos os estados tiveram a mesma extensão de área e as estatísticas se repetem na parte dos estados mais e menos utilizados. Demais erros não foram encontrados após a conclusão e em testes do código fonte.

Na seguinte seção é realizada a conclusão do relatório e as considerações finais.

## **5. Conclusão**

Com a conclusão do sistema pode-se colocar em prática o uso de algumas das estruturas básicas do python sendo elas as variáveis, estruturas condicionais e laços de repetição. Os requisitos de entrada solicitados foram atendidos de modo foi possível a elaboração do sistema de cadastro para as áreas reflorestadas.

Contudo, para os requisitos de saída, quase todos foram atendidos exceto a exibição das maiores áreas registradas, pois, quando existirem duas ou mais áreas maiores iguais, apenas a primeira registrada e que aparece no relatório das principais estatísticas.

Além disso, o projeto abre melhorias para sistema como o registro de áreas em todo o país, novas estatísticas a serem implementadas como estado mais reflorestado, árvore mais usada em cada estado e região mais reflorestada no caso de expansão para o registro de todas as regiões do Brasil.

## **Referências**

MAPBIOMAS. Relatório Anual de Desmatamento. 2022. Disponível em: [https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/rad2021/RAD2021\\_Completo\\_FIN\\_AL\\_Rev1.pdf](https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/rad2021/RAD2021_Completo_FIN_AL_Rev1.pdf) Acesso em: 16 set. 2022

SOS MATA ATLÂNTICA. Inteligência artificial auxiliará projeto a prever qualidade da água em rios da mata atlântica. 2020. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/noticias/inteligencia-artificial-auxiliara-projeto-a-prever-qualidade-da-agua-em-rios-da-mata-atlantica/> Acesso em: 16 set. 2022

PYTHON SOFTWARE FOUNDATION. Entrada e saída. 2021. Disponível em: <https://docs.python.org/pt-br/3/tutorial/inputoutput.html>. Acesso em: 13 set. 2022