

Sistema de gerenciamento do reflorestamento na região nordeste

Luis F. Cunha

Departamento de ciências exatas - Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

CEP 44036-900 – Feira de Santana – BA – Brasil

luis.lipecunha@gmail.com

Abstract. *A system was requested to register reforested areas in the Brazilian Northeast, an initiative that aims to help solve the great problem of deforestation that this region faces. The nine states of the region are available for registration, as well as a variety of six different trees, gathering this information, situation control reports will be generated that will collaborate with the people who are committed to solving this cause.*

Resumo. *Foi solicitado um sistema para cadastrar áreas reflorestadas no Nordeste brasileiro, iniciativa que tem como objetivo ajudar a solucionar o grande problema do desmatamento que esta região enfrenta. Os nove estados da região estão disponíveis para cadastro, assim como uma variedade de seis árvores diferentes, reunindo essas informações, serão gerados relatórios de controle da situação que colaborarão com as pessoas que estão comprometidas em resolver esta causa.*

1. Introdução

A região nordeste do Brasil conhecida por suas paisagens naturais e sua rica cultura, vem sofrendo com o crescimento do desmatamento. Segundo dados de 2020 do MapBiomas Alerta, os biomas conjuntos da região nordeste (Mata atlântica, caatinga, cerrado e Amazônia) perderam cerca de 352.006 hectares em 2020, com relação ao ano anterior houve crescimento de 184% (Map Biomas, 2020) ^[1].

Em busca da resolução desta problemática foi criado um programa de incentivo ao reflorestamento na região. A partir disso a ONG (Organização não governamental) ‘Reflorestar é Reviver’, pediu apoio aos alunos de algoritmos e programação do curso de engenharia de computação da Universidade Estadual de Feira de Santana, (UEFS) para criação de um programa em linguagem Python que receba dados do reflorestamento da região para desenvolvimento de relatórios.

Nas informações contidas neste relatório estarão presentes dados dos estados mais reflorestados, árvores mais usadas no replantio, dimensionamento das áreas reflorestadas, entre outras. Portando essas informações serão possíveis ações que cada vez mais recuperem esses biomas e revertam a situação grave do desmatamento na região nordeste brasileira.

2. Metodologia

Para um melhor desenvolvimento do programa foram criadas equipes de compartilhamento de ideias coletivas e individuais que seriam aplicadas na resolução do

problema, como a criação de menus que facilitassem a escolha do usuário, um melhor refinamento em caso de empates nos dados do relatório, a padronização em metros das medidas necessárias para dimensionamento da área cadastrada, liberdade para que o usuário crie um código no formato desejado para identificar a área, aviso caso o usuário deseje visualizar o relatório sem que exista uma área cadastrada e utilização de strings (texto no python) para as opções disponíveis nos menus, evitando erros.

2.1. Requisitos e funcionalidades

O programa deve fornecer ao usuário todas as formas disponíveis para o cadastro da área, que abrange todos os estados nordestinos com seis árvores disponíveis para uso, o cajueiro, a mangueira, o ipê, o bambu gigante, o coqueiro e o dendê.

Deve ser permitido que o usuário ao fim de cada cadastro, tenha a possibilidade de cadastrar novamente uma área, visualizar o relatório ou sair. Para o dimensionamento da área é fornecido ao usuário um menu que permite a entrada do comprimento e da largura do espaço reflorestado, outros dois menus são apresentados, sendo um para escolha do estado e outro para a árvore.

A cidade também deve ser informada pelo usuário, além disso ele terá a liberdade criar um código da forma que quiser (letras e números) para identificar a área. A dimensão da área deve ser atribuída ao total reflorestado em toda a região nordeste, e ao estado e árvores selecionados no menu durante o cadastro, assim como o processamento das informações de uso das árvores e áreas cadastradas por estado.

Para ações futuras o estado menos reflorestado também será apresentado (em caso de empate a informação não terá divergência), assim como todas as informações cadastrais da maior dimensão de área cadastrada.

2.2 Algoritmo

O código-fonte segue organizado para uma fácil visualização de todos os elementos, primeiro todas as variáveis acumuladoras e contadoras são igualadas a zero para que não exista divergências no momento de processar as informações. É um requisito do programa exibir as informações cadastrais da maior área registrada, as variáveis responsáveis por armazenar estas informações também são declaradas no topo do código.

Tabela 1. Variáveis acumuladoras e contadoras

tot_ estado + sigla do estado	São as variáveis que contabilizam o total de área replantada em cada estado
tot_nordeste	Variável que armazena o total de área replantada em toda a região nordeste
tot_ + árvore	Variáveis que armazenam o total de área replantada por árvore disponível para replantio
quant_ + arvore	Variáveis contadoras que representam a quantidade de vezes que uma árvore foi selecionada para replantio
quant_area + sigla do estado	Variáveis contadoras que representam a quantidade de áreas reflorestadas por estado

maior_area cidade_maior estado_maior arvore_maior código_maior	Grupo de variáveis que armazenam as informações da maior área cadastrada para apresentação no relatório
--	---

O programa como um todo é basicamente feito com a utilização de variáveis, laços de repetição e condicionais, que em conjunto processam e evitam erros em todo o sistema. O laço de repetição while iniciado em 1 é utilizado primeiramente para rotacionar o menu principal, permitindo que o usuário em um primeiro momento cadastre uma área, visualize o relatório ou saia do programa, ao fim de um cadastro ou da visualização do relatório este menu aparece novamente. O programa só permite que o usuário entre com opções validas, ou seja, aquelas apresentadas no menu e em caso de incoerência a pergunta sempre retornará obrigando o usuário a escolher uma opção válida.

```
cadastro = 1
while cadastro != '3':
    print(' ')
    print('1', "- CADASTRAR UMA AREA\n2 - ACESSAR RELATORIO\n3 - FECHAR PROGRAMA" )
    print(' ')
    cadastro = input('escolha uma opcao:')
```

Figura 1. Menu principal

A opção “1” do menu principal redireciona para o cadastrado da área reflorestada, cinco laços de repetição do tipo while foram utilizados para evitar erros e respostas inválidas que atrapalhassem a criação e entendimento do relatório, sendo que, todos são iniciados com as suas respectivas variáveis em zero, diferentemente das entradas de dimensão quando o laço só é iniciado quando uma entrada for negativa ou igual a zero.

Na primeira entrada que corresponde ao registro de dimensões da área, são aceitos números decimais chamados em Python de ponto flutuante, entretanto por lógica, não é permitido a entrada de valores negativos ou iguais a zero, como mostra a figura 2 abaixo.

```
while lado1 <= 0 or lado2 <= 0:
    print(" ")
    print("AVISO: CASO DIGITE UMA MEDIDA INVALIDA, OU SEJA, MENORES OU IGUAIS A ZERO O PROGRAMA RETORNARA A PERGUNTA.")
    print(" ")
    lado1 = float(input("Digite o comprimento da area: "))
    lado2 = float(input("Digite a largura da area: "))
```

Figura 2. Cadastro da dimensão da área

O menu apresentado em seguida é o de escolha do estado na qual a área está localizada, para esta entrada foi criada uma lista de opções de um a nove, onde cada número representa um estado, o usuário escolhe e conseqüentemente o produto das medidas do menu anterior é repassado para o total de área reflorestado no Nordeste e no estado selecionado, assim como a variável contadora soma 1 a quantidade de áreas reflorestadas na unidade federativa escolhida.

Este menu também apresenta um laço de repetição que só permite a passagem do usuário para o próximo item caso seja escolhida uma opção válida, ou seja, que esteja dentre as apresentadas no menu de escolha do estado. Devido a utilização de strings (texto

no Python) a condição do laço de repetição se expandiu na linha do código, entretanto isto evita que o usuário digite uma letra, o que ocasionaria um erro sério em uma entrada do tipo inteira utilizando números.

```
while estado != '1' and estado != '2' and estado != '3' and estado != '4' and estado != '5' and estado != '6' :  
    print(" ")  
    print("AVISO:CASO ESCOLHA UMA OPCAO NAO LISTADA ACIMA, O PROGRAMA RETORNARA A PERGUNTA")  
    print(" ")  
    estado = input('Escolha a opcao que representa o estado desejado:')  
    print(" ")
```

Figura 3. Menu de escolha do estado

O usuário em seguida segue para digitar o nome da cidade onde a área está localizada, este menu não contém verificação de conteúdo, ou seja, o usuário pode digitar uma cidade que não existe no estado correspondente, entretanto foi feita uma verificação caso seja teclado enter de forma errônea, deixando o espaço vago o que poderia ocasionar erros no relatório.

```
cidade = input("Em qual cidade a area cadastrada esta localizada: ")  
while cidade == "":  
    cidade = input("(NAO DEIXE O ESPACO EM BRANCO)-Em qual cidade a area cadastrada esta localizada: ")
```

Figura 4. Menu de entrada da cidade

O menu seguinte de escolha das árvores segue a mesma base utilizada para escolher o estado, listando opções de um a seis representando cada árvore. O laço de repetição foi colocado da mesma forma para repetir a pergunta caso o usuário digite uma opção inválida.

Digitando uma opção válida o resultado das dimensões do primeiro menu também é enviado para o total de área reflorestada da árvore selecionada e a variável contadora soma mais um a quantidade de vezes em que ela foi utilizada.

```
while arvore != '1' and arvore != '2' and arvore != '3' and arvore != '4' and arvore != '5' and arvore != '6':  
    print("AVISO:CASO ESCOLHA UMA OPCAO NAO LISTADA ACIMA, O PROGRAMA RETORNARA A PERGUNTA")  
    print(" ")  
    arvore = input('Escolha a opcao que representa a arvore desejado:')  
    print(" ")
```

Figura 5. Menu de escolha da árvore

A última etapa para o processo de cadastro é a criação de um código para identificação da área, este é de livre escolha do usuário, por esse motivo um laço de repetição foi colocado para evitar que de forma errônea ele chegue a esta etapa e tecle enter, deixando o espaço em branco.

```
codigo = input("Crie um codigo para a area cadastrada: ")  
while codigo == "":  
    codigo = input("(NAO DEIXE O ESPACO EM BRANCO)-Crie um codigo para a area cadastrada: ")
```

Figura 6. Menu de entrada do código

Finalizando o cadastro o menu principal retorna, neste momento como existe uma área cadastrada o relatório poderá ser visualizado. Para chegar neste ponto diversas verificações, comparações e somas foram feitas ao longo do problema, em um primeiro momento o total de área reflorestada no Nordeste recebe a área replantada, em seguida condicionais são colocadas para verificar para qual estado este valor será enviado, como mostra a figura abaixo que exemplifica essa situação caso o estado selecionado fosse

Sergipe.

```
elif estado == '2':  
    tot_estadose += area_replantada  
    quant_arease += 1
```

Figura 7. Verificação dos estados

Logo em seguida esta mesma verificação é feita com todas as seis árvores que foram disponibilizadas para o cadastro, como mostra a figura abaixo que representa esta ocorrência usando como exemplo o cajueiro.

```
if arvore == '1':  
    quant_cajueiro +=1  
    tot_cajueiro += area_replantada
```

Figura 8. Verificação das árvores

A ultima verificação desta etapa é o processamento para armazenar as informações da maior área cadastrada, utilizando a condicional if, por lógica a variável de maior área que foi igualada a zero no começo do código recebe a primeira área replantada e compara com as próximas, caso uma maior seja registrada a informação é comparada e trocada, como mostra a figura abaixo.

```
if area_replantada > maior_area:  
    maior_area = area_replantada  
    codigo_maior = codigo  
    estado_maior = estado  
    cidade_maior = cidade  
    arvore_maior = arvore
```

Figura 9. Verificação da maior área

No relatório as informações são mostradas na seguinte ordem: área total reflorestada por estado, área total reflorestada em toda região nordeste, área reflorestada por tipo de árvore, o tipo de árvore que foi mais utilizada, a menos utilizada e em caso de empate uma verificação para que a informação de uso não fosse mostrada de forma repetida, as informações da maior área cadastrada, a quantidade de áreas reflorestadas por estado e o estado menos reflorestada, neste, em caso de empate também são feitas verificações para que a informação seja mostrada de forma correta e precisa.

Detalhando as verificações feitas no relatório para sua correta exibição, primeiramente é feita uma verificação caso tenha ocorrido um empate na quantidade de vezes que uma árvore foi utilizada, evitando que a mesma informação seja mostrada nas árvores mais usadas no reflorestamento e nas menos usadas. Utilizando a condicional if em sequência a quantidade de uso foi comparada igualmente e caso a verificação fosse verdadeira o relatório exibiria a informação de empate.

Numa situação de quantidade de uso diferente entre as árvores a verificação é feita para averiguar quais foram as mais usadas e quais foram menos utilizadas, o método é igual para ambas as situações sendo a única mudança o sinal '<' e '>'.

Para exibir no relatório as informações da maior área cadastrada de forma correta, uma 'tradução' foi feita devido ao uso de números para representação dos estados e árvores, como é mostrado nas duas figuras abaixo utilizando o Piauí e a árvore dendê

como exemplos.

```
elif estado_maior == '9':  
    estado_maior = 'PIAUI'
```

Figura 10. Troca da representação numérica do estado

```
elif arvore_maior == '3':  
    arvore_maior = 'DENDE'
```

Figura 11. Troca da representação numérica da árvore

No momento de exibição do estado menos reflorestado mais comparações são realizadas para que em caso de empate a informação seja mostrada corretamente, para isso foram usados ifs que comparam o total de área estado por estado.

As áreas foram padronizadas em metros quadrados e para tornar a visualização mais agradável, uma limitação de duas casas decimais foi colocada em todos os espaços disponíveis para registro do total de área reflorestada.

2.3 Ordem de codificação

A linguagem de programação Python exige que todas as variáveis que serão utilizadas no programa sejam definidas antes, por este motivo o código inicia definindo todas estas variáveis e as igualando a zero.

Os menus de entrada são apresentados em seguida, sendo o primeiro deles o mais importante que direcionam o usuário entre cadastro e relatório, após todas as entradas o código realiza as somas e as distribui de acordo com as escolhas do usuário, essa separação foi feita para facilitar a visualização evitando que todas essas verificações fossem feitas logo após a entrada dos dados, além de obter uma melhor estruturação para os laços de repetição que trabalham no começo da codificação.

As verificações que fazem parte do relatório são inteiramente feitas no interior da opção que abrange a sua visualização, novamente para uma melhor organização do código e de seus pontos principais.

2.4 Ferramentas utilizadas

O código foi criado utilizando o Windows 10 PRO baseado em 64 bits, o ambiente de desenvolvimento para elaborar o código fonte foi o Visual Studio Code com a versão Python 3.

3. Resultados e discussões

Todos os passos para utilização do código são colocados de forma bem intuitiva e prática, utilizando menus e submenus com opções numéricas além de títulos e avisos de erro em todas as opções de entrada para facilitar o uso do usuário.

3.1 Dados de entrada

O usuário deve seguir primeiramente a opção que deseja, após isso todas as opções de entrada serão colocadas a sua disposição, iniciando com a dimensão da área onde o usuário pode digitar números decimais de forma livre, em seguida escolher o estado que deseja cadastrar e sua respectiva cidade, um outro menu é apresentado para a escolha da árvore usada e por fim ele tem a opção de criar um código para a área cadastrada

utilizando letras e números de forma livre.

3.2 Dados de saída

O programa realizará o processamento de todas as informações cadastradas e exibirá em um relatório o total de área que foi reflorestada em toda a região nordeste, assim como nos estados e árvores disponíveis com limitação de duas casas decimais, será exibido também a quantidade de áreas cadastradas por estado e as árvores que foram mais utilizadas e as que foram menos usadas, as informações gerais da maior área cadastrada serão informadas no relatório, entretanto caso exista uma ou mais áreas com o mesmo valor no quesito maior área reflorestada, o programa exibirá apenas uma no relatório.

3.3 Testes

Diversos testes foram realizados para melhorar e evitar erros durante a execução do programa, primeiramente foram feitas verificações para uma situação de empate na quantidade de vezes que uma árvore foi utilizada, este problema foi corrigido utilizando uma cadeia de condicionais como foi explicado anteriormente.

No momento em que o usuário realiza o cadastro das mediadas da área, propositalmente números negativos e o zero foram colocados e um tratamento de erro utilizando laço de repetição foi inserido para evitar tal falha, nesta etapa também foram inseridos números decimais para averiguar como estes seriam exibidos no relatório.

Repetindo a situação do uso das árvores com o item que requisitava o estado menos reflorestado, testes foram feitos para averiguar se em caso de empate a informação seria exibida da forma correta, para que isso acontecesse novamente uma sequência de condicionais realizaram estas comparações evitando informações divergentes no relatório.

Áreas iguais foram cadastradas para que entrassem no patamar de maior área cadastrada, com esta situação foi possível verificar que o programa exibirá apenas uma dessas áreas no relatório.

No menu de entrada da cidade e do código, caracterizados pela entrada livre de dados, ou seja, nada está pré-determinado para que o usuário escolha, foi simulada uma situação em que o usuário chegue a este ponto e de forma errônea tecle enter deixando o espaço vazio, com isso um laço de repetição foi colocado evitando que isso ocorra.

Testes genéricos cadastrando áreas de forma normal foram feitos para observar se todas as variáveis acumuladoras e contadoras funcionavam normalmente, além de averiguar se elas estavam correspondendo a sua opção de estado e árvore, nenhum erro foi encontrado neste quesito.

3.4 Erros

Alguns erros e incoerências foram encontrados no programa, o mais sério deles é em caso de digitação em texto nas entradas de comprimento e largura da área, com essa ocorrência o programa é encerrado. Um tratamento de erro caso o usuário digite enter nas entradas da cidade e do código foi colocada, todavia, se por algum motivo ele tecle espaço e enter, o programa conta este espaço como algo que foi digitado, liberando o usuário para a próxima etapa do cadastro.

Dentre as incoerências encontradas a principal delas é que não é possível realizar a validação da cidade que o usuário digita, sendo assim ele pode basicamente cadastrar

uma cidade de outro estado que não corresponde ao que foi selecionado, além disso não existe limite para o cadastro, ou seja, o programa pode deixar o usuário passar o número que corresponde a área total dos estados e da região nordeste.

4. Conclusão

Este é um programa de extrema importância que aborda uma causa muito séria nos dias atuais, todos os requisitos propostos para o seu funcionamento foram executados, o que facilita muito no registro das informações de reflorestamento de uma região do Brasil que vem em uma crescente nos dados do desmatamento.

As limitações nos artifícios para criação do programa, fomentaram alguma de suas limitações para entregar itens extras. Em futuras atualizações é possível que estes pequenos erros encontrados sejam sanados, além disso é de extrema importância levar este projeto para todo Brasil, aumentando também o número de árvores disponíveis e refinando o processo de cálculo da área reflorestada que hoje só aceita quadrados e retângulos. Estas melhorias facilitariam muito o trabalho de diversos pesquisadores e organizações contra o mal do desmatamento e em busca da renovação dessas áreas com o processo de reflorestamento.

5. Referências

[1]Disponível em:<https://mapbiomas.org/todos-os-estados-da-regiao-nordeste-registraram-aumento-no-desmatamento-em-2020#:~:text=No%20Nordeste%2C%20foram%20registrados%201.104,mais%20do%20que%20em%202019>. Acessado em:13/09/2022