

Hello Git

Um tutorial para usar o Git imediatamente

Francisco de Assis Boldt <boldt.pro.br>

Version 0.1 2020-09

Sumário

1. Introdução: O hello world do Git	1
1.1. Por que usar Git?	1
1.2. Qual a diferença entre Git e GitHub?	1
1.3. Como ler este livro?	2
2. Iniciando um repositório local	3
2.1. O comando <code>git status</code>	4
2.2. Criando e monitorando um arquivo	5
3. Trabalhando com um repositório remoto	8
4. Criando fotografias novas e acessando fotografias antigas	17
4.1. Listando as fotografias do repositório	19
4.2. Mostrando o conteúdo de fotografias	19
4.3. Alterando o estado do sistema	20
4.4. Criando etiquetas para fotografias	22
5. Ramos no projeto	25
5.1. Criando ramos	25
5.2. Uma alteração incompleta para o ramos atual	25
5.3. Terminado a alteração desejada	27
5.4. Mesclando o ramo atual com o ramo principal	28
6. Criando bifurcações no projeto	30
6.1. Criando um ramo comum	30
6.2. Criando mais um ramo comum	31
6.3. Listando as fotografias em forma de grafo	33
6.4. Mesclando o último ramo antes do primeiro	34
6.5. Quando não corre tudo bem na mesclagem	36
7. Conclusão	40
Bibliografia	41

Capítulo 1. Introdução: O hello world do Git

Este livro é um tutorial que apresenta uma forma muito simples de se usar o Git. Como exemplo, serão feitas algumas versões do clássico programa "hello world". Essas versões serão gerenciadas pelo sistema controlador de versões Git. A intenção é mostrar uma forma de se começar a usar Git em dentro de poucos minutos. É apenas um primeiro contato com a ferramenta. Nenhum conteúdo é abordado por completo ou com profundidade. Para isso, são sugeridas obras como [\[hodson2014ry\]](#) e [\[chacon2014pro\]](#).

Mesmo assim, é bom deixar claro que Git é um sistema de gerenciamento de versões de software. Porém, apesar de ter sido idealizado para o desenvolvimento de programas, também pode ser usado para outras finalidades como escrita compartilhada de textos ou edição de imagens. O Git mantém um histórico das alterações de um repositório permitindo recuperar informações, dividir as tarefas em ramos e mesclar alterações que podem ser feitas independentemente.

1.1. Por que usar Git?

Quem nunca fez uma cópia de um arquivo que desejava alterar (só pra garantir)? Fazemos isso tanto para um código de programa quanto para algum outro tipo documento. O Git mantém essas cópias de forma mais eficiente e organizada. Com o Git, uma equipe consegue trabalhar em funcionalidades simultaneamente. As cópias só guardam o que foi alretado de uma versão do documento para a outra. Por isso é mais eficiente. O Git te ajuda a trabalhar mesmo que você esteja trabalhando sozinho.

Pessoalmente, várias vezes eu testei alguma alteração em um programa que estava desenvolvendo, e algumas vezes essa alteração saiu muito errada. Não precisei me desesperar. Simplesmente descartei todas as alterações e o programa voltou a funcionar como antes. Mas nem sempre foi assim. Eu mesmo já usei o Git como um cliente para enviar meu código para o GitHub como um backup. Muitas vezes eu precisei excluir o repositório local e baixar novamente o backup. Fiz isso por não saber o básico do Git. Espero que você, após ler este livro, não precise cometer os mesmos erros que eu cometi.

1.2. Qual a diferença entre Git e GitHub?

Como já mencionado, Git é um programa que gerencia o controle de versões de programas e outros documentos. O GitHub é uma plataforma de hospedagem de código que, como o nome já deixa claro, usa o Git como interface de interação. É uma das plataformas mais usadas e famosas. Porém, existem outras como Bitbucket e Gitlab. Neste livro, os exemplos de repositórios remotos será com o Github. Mas os conceitos são os mesmos para qualquer plataforma de hospedagem que use o Git como interface de interação.

O que muda são alguns detalhes da interface web de cada serviço. Também muda o que cada plataforma oferece para seus usuários. Duas ferramentas que eu acho muito úteis no GitHub é o GitHub Pages e o GitHub Actions. Minha página pessoal é hospedada no GitHub pages. Estou usando o GitHub Actions para renderizar este livro toda vez que faço uma atualização no servidor. Apesar de serem muito interessantes, não abordaremos estas funcionalidades aqui, por que este livro só apresenta o mínimo necessário para você começar a trabalhar com o Git.

1.3. Como ler este livro?

Este livro foi pensado para quem nunca teve contato com o Git e nem sabe direito o que ele é. Mas se você já tem uma noção, ou já usou o Git de alguma forma, a figura 1 mostra uma sugestão de como ler este livro.

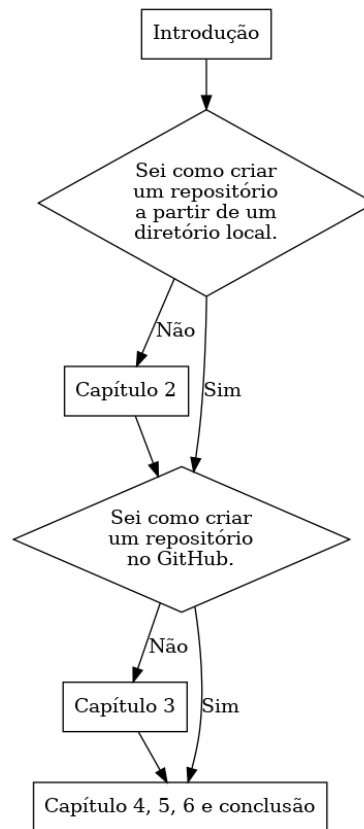


Figura 1. Como ler este livro?

O capítulo [Iniciando um repositório local](#) mostra como criar um repositório no seu computador a partir de um diretório. Como criar um repositório no GitHub e utilizá-lo no seu computador é mostrado no capítulo [Trabalhando com um repositório remoto](#). No capítulo [Criando fotografias novas e acessando fotografias antigas](#) é mostrado como criar versões e acessar versões anteriores. Veremos como trabalhar simultaneamente com versões direntes de um programa no capítulo [Ramos no projeto](#). Você verá o mínimo necessário para mesclar bifurcações no capítulo [Criando bifurcações no projeto](#). O capítulo [Conclusão](#) reforça o que foi aprendido nos demais capítulos e sugere obras para você continuar seu aprendizado.

Capítulo 2. Iniciando um repositório local

Fisicamente no computador, um repositório Git é apenas um diretório com algumas metainformações sobre as alterações dos arquivos do projeto que está no diretório. A lista de comandos 1 mostra como criar um repositório Git do zero. O comando `mkdir greetings` cria o diretório onde colocaremos o código do nosso projeto de exemplo e o comando `cd greetings` acessa o diretório criado. Pode-se ver pelo comando `ls -a` que ainda não existe nenhum arquivo no diretório. Para transformar esse diretório vazio em um repositório Git basta executar o comando `git init`, que o repositório será iniciado, conforme mostra a repetição do comando `ls -a`.

Lista de comandos 1. Criando um repositório vazio.

```
~$ mkdir greetings ①
~$ cd greetings ②
~/greetings$ ls -a ③
. . .
~/greetings$ git init ④
Initialized empty Git repository in home/fulano/greetings/.git/
~/greetings$ ls -a ⑤
. . . .git
```

- ① Cria diretório greetings
- ② Acessa diretório greetings
- ③ Lista diretório incluindo arquivos ocultos
- ④ Cria um repositório a partir do diretório atual
- ⑤ Lista arquivos ocultos incluindo o diretório .git

Note que foi criado um diretório oculto (por que começa com um ponto (.)), e por isso só é listado (`ls`) quando se usa o parâmetro `-a`. A árvore com todos os arquivos e subdiretórios criado pelo comando `git init` pode ser vista na lista de comandos 2. O comando `tree .git` foi usado para exibir essa árvore. O diretório `.git` contém metadados. Ou seja, é um diretório com dados para o Git controlar os dados do repositórios. É a forma do Git "lembrar" da história do projeto. Um repositório Git nada mais é do que um diretório com um subdiretório `.git` adequadamente estruturado. O subdiretório `.git` não deve ser alterado diretamente. Suas alterações devem ser feitas através do comando `git` acompanhado dos parâmetros correspondentes à ação desejada.

Lista de comandos 2. Árvore de diretórios do repositório.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ tree .git
.git
├── branches
├── config
├── description
├── HEAD
├── hooks
│   ├── applypatch-msg.sample
│   ├── commit-msg.sample
│   ├── fsmonitor-watchman.sample
│   ├── post-update.sample
│   ├── pre-applypatch.sample
│   ├── pre-commit.sample
│   ├── pre-merge-commit.sample
│   ├── prepare-commit-msg.sample
│   ├── pre-push.sample
│   ├── pre-rebase.sample
│   ├── pre-receive.sample
│   └── update.sample
├── info
│   └── exclude
├── objects
│   ├── info
│   └── pack
└── refs
    ├── heads
    └── tags
```

9 directories, 16 files

2.1. O comando `git status`

Um comando que é usado o tempo todo em um repositório Git é o comando `git status` apresentado na figura 3. Apesar desse comando estar em uma seção dedicada a ele, devido a sua importância, ele não será abordado em profundidade, uma vez que nosso objetivo aqui é mostrar uma utilização do Git com poucos comandos, sem explorá-los por completo.

Lista de comandos 3. Árvore de diretórios do repositório.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git status
On branch master

No commits yet

nothing to commit (create/copy files and use "git add" to track)
```

A primeira linha de resposta é `On branch master`. *Banches* são ramificações de um projeto Git, que

podem tomar rumos diferentes durante seu desenvolvimento. Diferentes ramos podem ser mesclados ou se tornarem novos projetos. O nome `master` é o nome padrão para o ramo inicial do projeto Git. Particularmente, eu nunca vi um projeto Git sem o ramo `master`, mas não existe nenhuma exigência de que esse ramo exista. É que normalmente não se muda esse nome.

A segunda linha é `No commits yet`. Os *commits* são fotografias do sistema que o Git mantém em seus metadados no diretório `.git`. Como não fizemos nenhum *commit* ainda, não existe nenhuma "fotografia" no Git.

A terceira linha é `nothing to commit (creat/copy files and use "git add" to track)`. Não há nada para "fotografar" (*commit*) por que o diretório do projeto está vazio. Nenhum arquivo está sendo monitorado. Para monitorar um arquivo temos que usar o comando `git add`, que é apresentado na próxima seção.

2.2. Criando e monitorando um arquivo

Como pode ser traduzido da terceira linha de resposta da figura 3, o Git monitora (*track*) arquivos criados ou copiados para dentro do diretório do repositório. A figura 4 mostra o conteúdo que queremos no arquivo `greet.py`. Este arquivo em texto simples pode ser criado dentro do diretório ou copiado para dentro dele. É um arquivo escrito em linguagem de programação Python 3. Porém, não é necessário saber Python para acompanhar este tutorial. Basta notar que o arquivo será alterado e cada alteração será monitorada pelo Git. A execução do arquivo com o comando `python greet.py` é opcional. O comando `ls -a` é só para mostrar que o arquivo `greet.py` foi criado.

Lista de comandos 4. Criando o primeiro arquivo do projeto

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ cat greet.py
print("hello")
francisco@i7titanv:~/greetings$ python greet.py
hello
francisco@i7titanv:~/greetings$ ls -a
.  ..  .git  greet.py
```

Depois de criado o arquivo `greet.py`, o comando `git status` mostrará uma resposta um pouco diferente, como mostra a figura 5. As duas primeiras linhas de resposta continuam iguais, mais agora, a terceira linha de resposta lista o arquivo `greet.py` em vermelho, e diz que ele não está sendo monitorado (*untracked*). Veja que a resposta do comando já diz como adicionar a modificação no monitoramento (`git add <file>`). Aqui é um ponto que merece uma atenção especial quando se usa o Git. O Git só "fotografa" (*commit*) as alterações que estão em uma área abstrata de sua organização chamada *stage*. Isso por que, muitas vezes fazemos alterações que não queremos gravar. Testamos algo, não gostamos do resultado, e queremos descartar o que foi feito. Outras vezes, queremos gravar só algumas alterações, mas não todas. Esse processo também nos permite fazer alterações variadas e agrupá-las em fotografias separadas.

Lista de comandos 5. Status com arquivo fora da área de stage

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git status
On branch master

No commits yet

Untracked files:
  (use "git add <file>..." to include in what will be committed)
    greet.py

nothing added to commit but untracked files present (use "git add" to track)
```

A figura 6 mostra como adicionar um arquivo na área de *stage` do Git, com o comando `git add greet.py`. Note que agora o arquivo está listado em verde, mas ainda não foi "fotografado" (*committed*). Se você colocar um arquivo na área de *stage* por engano, pode removê-lo de lá, sem excluí-lo do diretório, com o comando `git rm --cached <file>`, como mostra a resposta do comando `git status`.*

Lista de comandos 6. Status com arquivo na da área de stage

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git add greet.py
francisco@i7titanv:~/greetings$ git status
On branch master

No commits yet

Changes to be committed:
  (use "git rm --cached <file>..." to unstage)
    new file:   greet.py
```

É importante resaltar que até o momento, nenhum arquivo está sendo monitorado pelo Git. O arquivo `greet.py` está pronto para ser "fotografado" e, a partir daí, ser monitorado. Para fotografar as mudanças que estão na área de *_stage* deve-se executar o comando da figura 7. Entretanto, o comando só será aceito se você estiver com seu nome e email configurado. Para não entrar em detalhes de configuração agora, você pode digitar os comandos `git config user.name 'SEU_PRIMEIRO_NOME SEU_ULTIMO_NOME'` e `git config user.email 'SEU_EMAIL@example.com'`. Quando se executa o comando `git commit` sem o parâmetro `-m 'comentário'`, o Git abre um editor de texto para que um comentário sobre a fotografia seja escrito. O Git não permite commits sem comentários. Então, foi usado aqui o `-m` para ficar mais resumido e visível através das figuras.

Lista de comandos 7. Primeira fotografia do repositório

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git commit -m 'primeira fotografia do sistema'
[master (root-commit) 06cbe0b] primeira fotografia do sistema
1 file changed, 1 insertion(+)
create mode 100644 greet.py
```


Se você quiser ver a fotografia tirada do sistema você pode usar o comando `git show` e terá um resultado parecido com o da figura 8. Vamos entender essa fotografia, mas sem seguir a ordem em que os dados aparecem. Vemos o comentário inserido pelo comando `git commit`. Também vemos a data e hora de quando o commit foi executado, que pode ser entendida como o momento da fotografia. A linha que começa com `Author` tem os dados inseridos pelos comandos `git config` `<etc>`. Em negrito, está indicado que essa é uma fotografia que contém um arquivo novo, e a linha verde que começa com

é o conteúdo do arquivo.

Lista de comandos 8. Vendo detalhes da fotografia mais recente do sistema

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git show
commit 06cbe0b360ee871baf55d48aa1914d8b73708b4b (HEAD -> master)
Author: Francisco de Assis Boldt <fboldt@gmail.com>
Date:   Tue Dec 22 08:21:39 2020 -0300

    primeira fotografia do sistema

diff --git a/greet.py b/greet.py
new file mode 100644
index 0000000..11b15b1
--- /dev/null
+++ b/greet.py
@@ -0,0 +1 @@
+print("hello")
```

Na primeira linha, em amarelo, logo depois da palavra `commit`, está o *hash* da fotografia. O *hash* é a assinatura, o identificador, da fotografia. Podemos usar esse identificador para acessar a fotografia posteriormente. Na mesma linha, em negrito e verde, temos a palavra **master**, indicando que o ramo do projeto chamado **master** está apontando para esta fotografia no momento. Ainda na mesma linha, em azul, temos a palavra **HEAD** seguida dos sinais de `-$` e `$>$` representando uma seta (`→`). Esta seta indica que o estado do sistema que estamos vendo no momento está apontando para o ramos master. Isso ficará mais claro a seguir.

Capítulo 3. Trabalhando com um repositório remoto

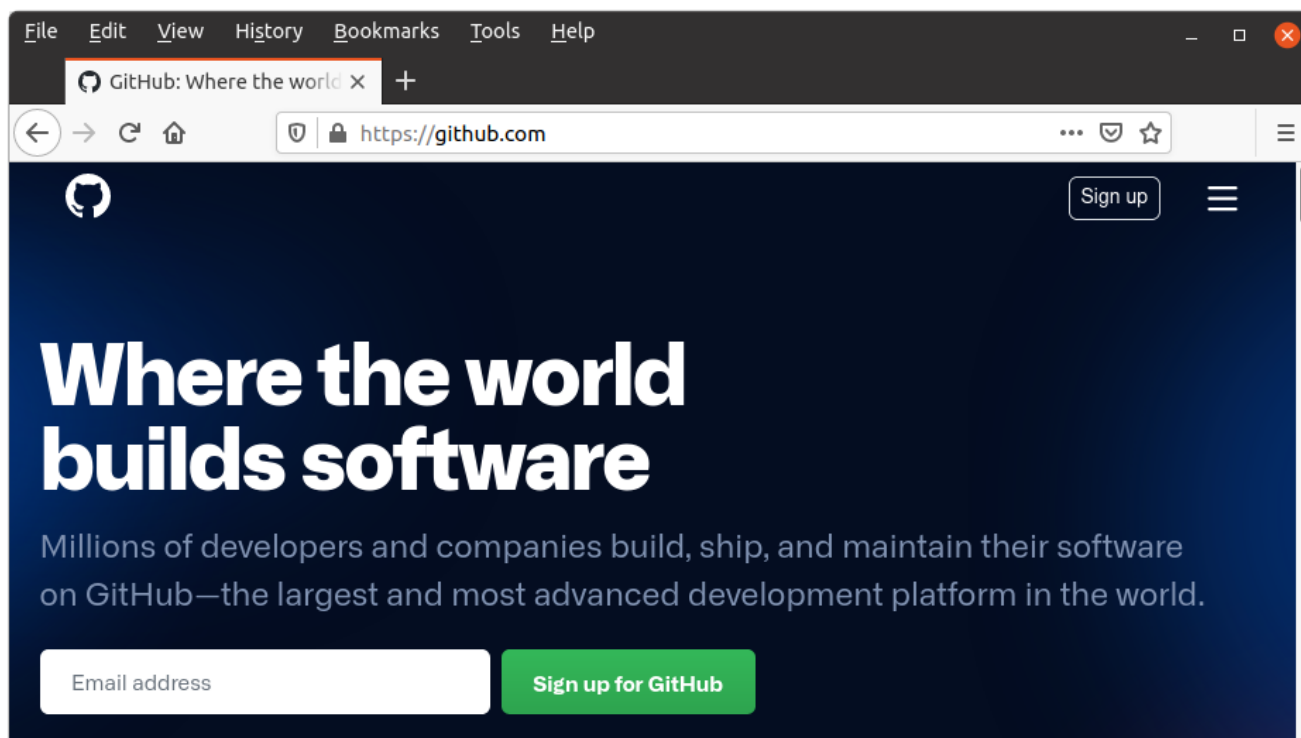


Figura 2. Página inicial do GitHub.

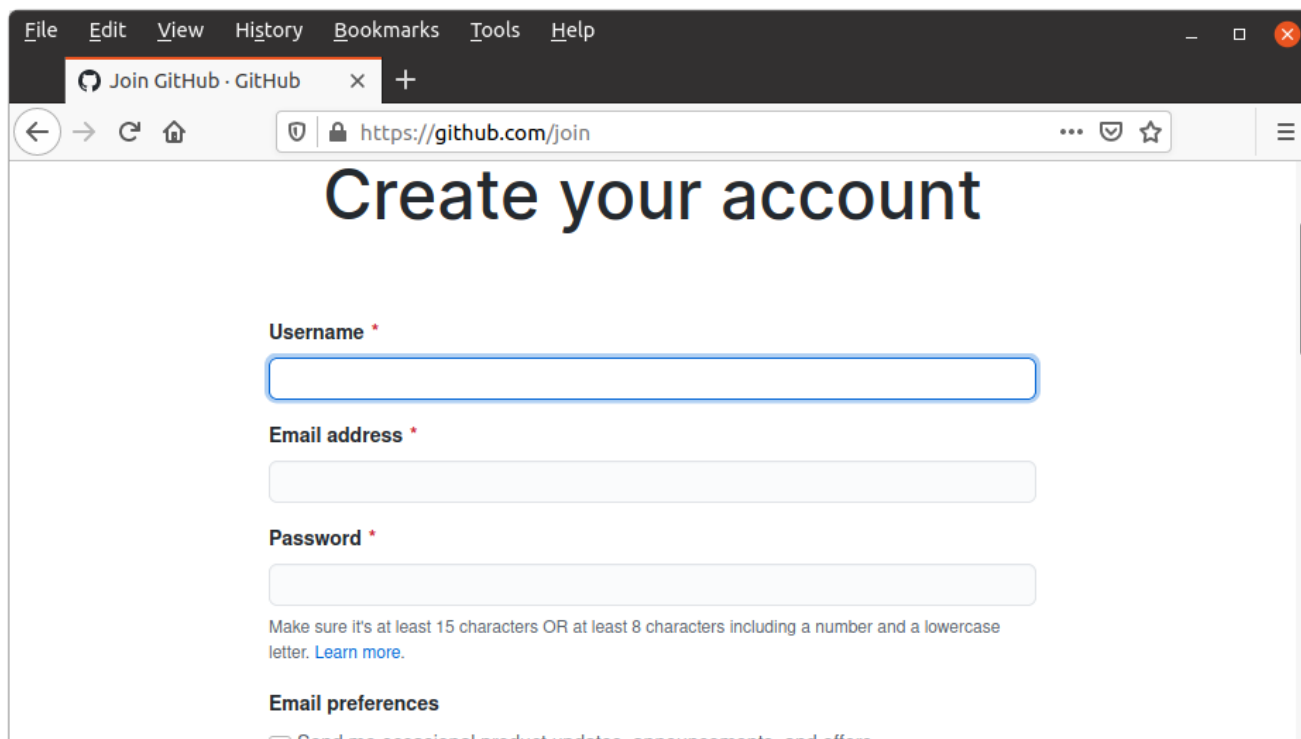


Figura 3. Criar conta no GitHub.

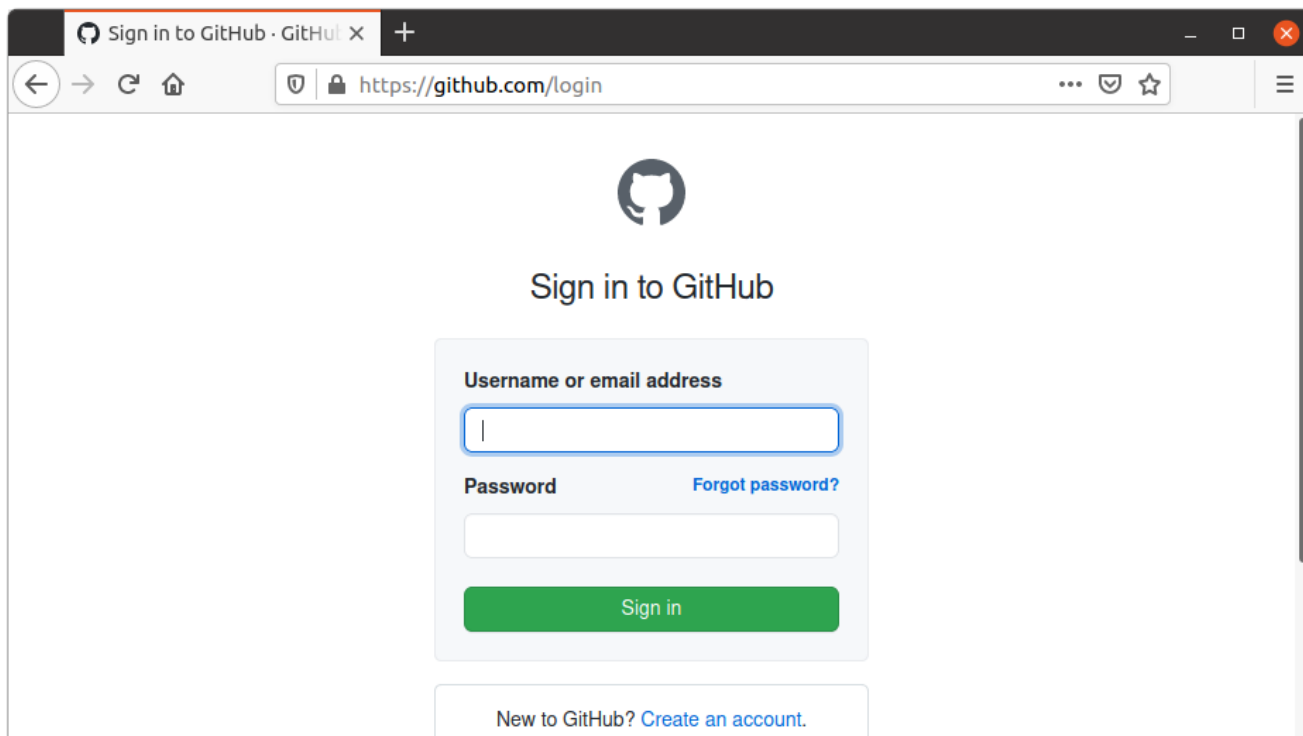


Figura 4. Logar GitHub.

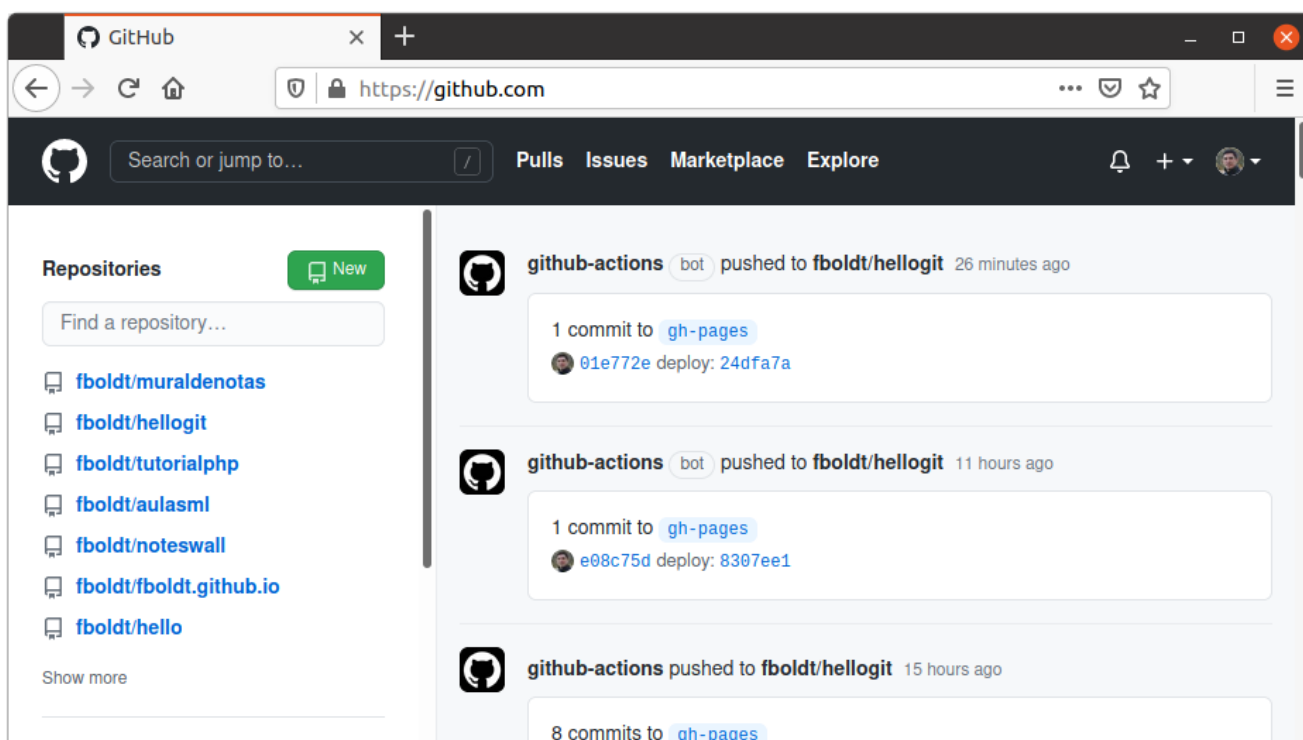


Figura 5. GitHub.

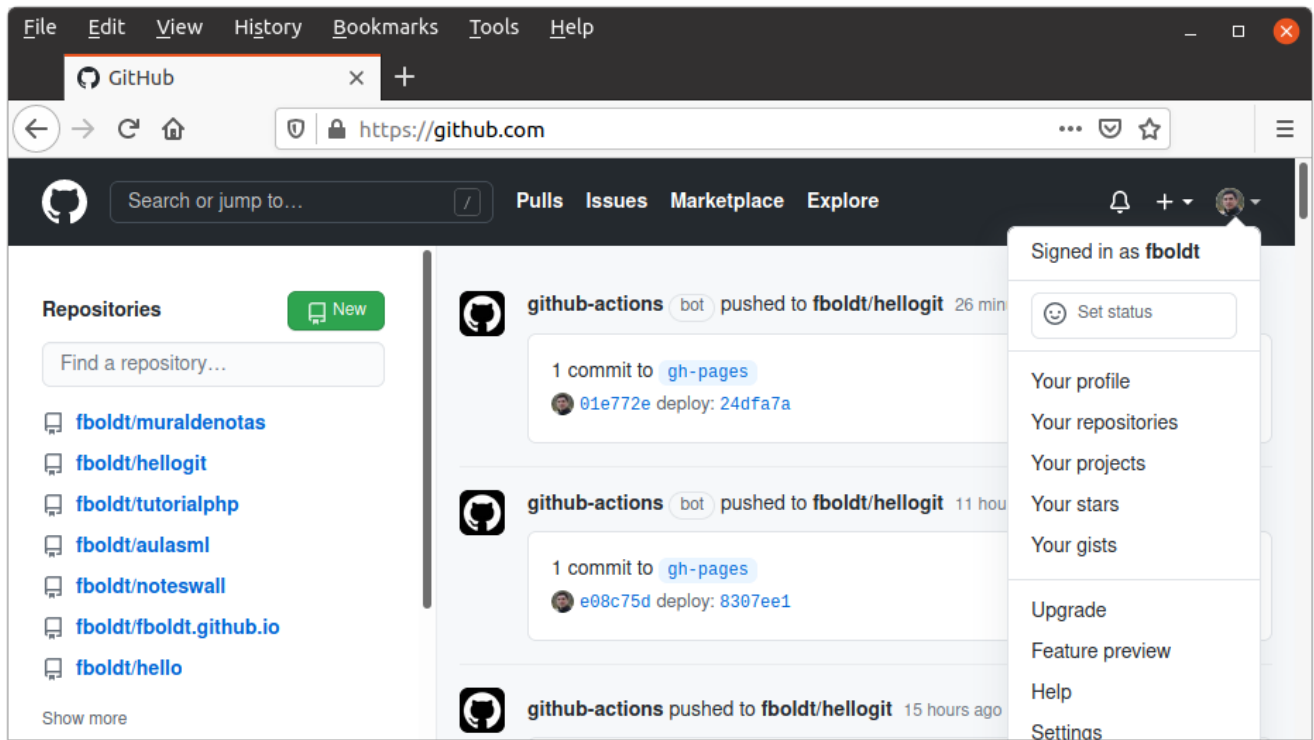


Figura 6. GitHub.

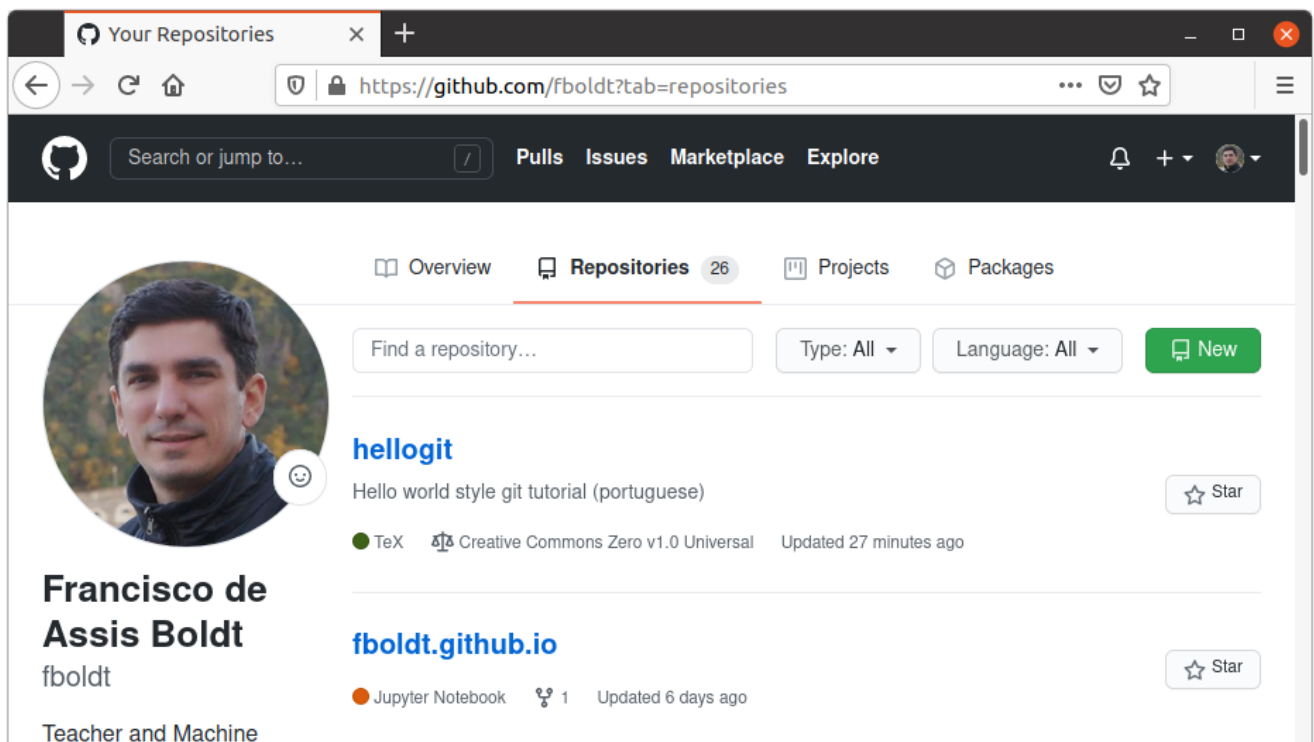


Figura 7. GitHub.

Figura 8. GitHub.

Figura 9. GitHub.

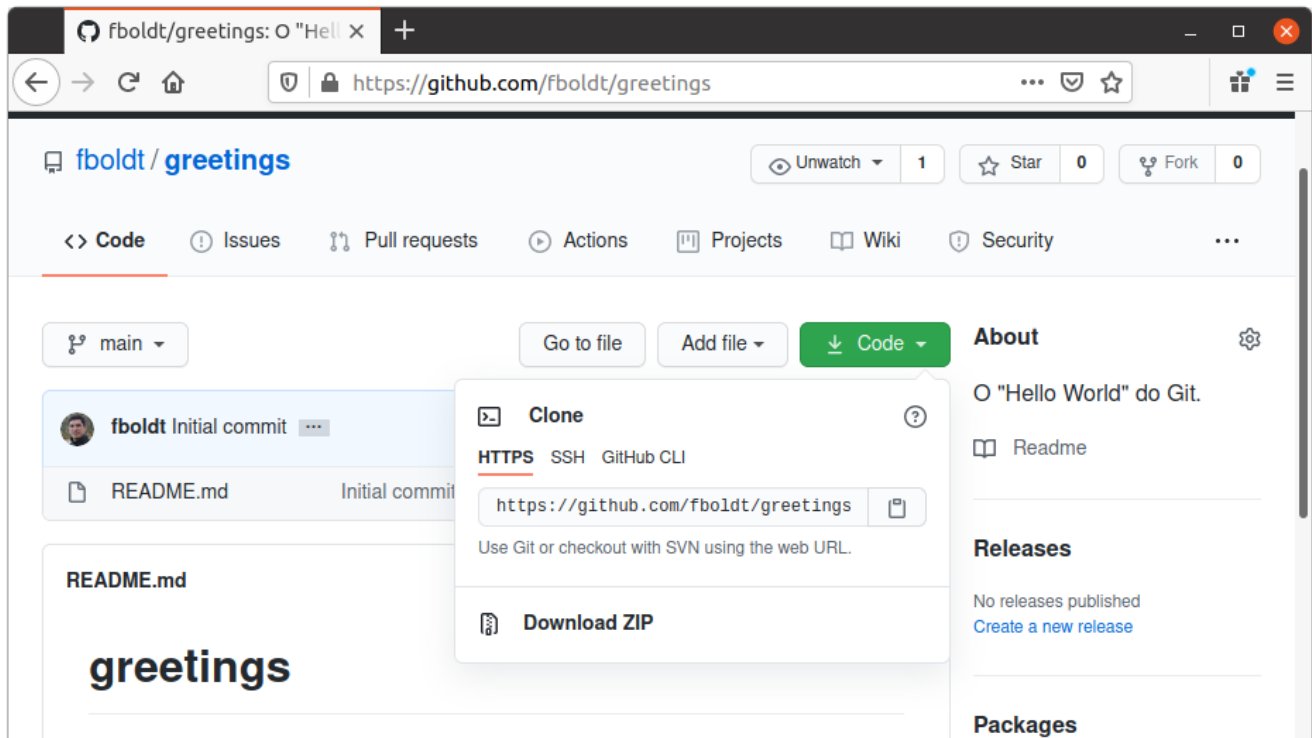


Figura 10. GitHub.

Se não tiver, criar uma conta no GitHub.com.

Criar um repositório.

Lista de comandos 9. Clonar o repositório em seu computador local.

```
francisco@i7titanv:~$ git clone https://github.com/fboldt/greetings.git
Cloning into 'greetings'...
remote: Enumerating objects: 3, done.
remote: Counting objects: 100% (3/3), done.
remote: Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (3/3), 619 bytes | 619.00 KiB/s, done.
```

Lista de comandos 10. Status do repositório clonado.

```
francisco@i7titanv:~$ git clone https://github.com/fboldt/greetings.git
Cloning into 'greetings'...
remote: Enumerating objects: 3, done.
remote: Counting objects: 100% (3/3), done.
remote: Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (3/3), 619 bytes | 619.00 KiB/s, done.
```

Lista de comandos 11. Última fotografia do repositório clonado.

```
francisco@i7titanv:~$ git clone https://github.com/fboldt/greetings.git
Cloning into 'greetings'...
remote: Enumerating objects: 3, done.
remote: Counting objects: 100% (3/3), done.
remote: Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (3/3), 619 bytes | 619.00 KiB/s, done.
```

Lista de comandos 12. Recriando o arquivo em python.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ cat greet.py
print("Hello!")
francisco@i7titanv:~/greetings$ python greet.py
Hello!
francisco@i7titanv:~/greetings$ ls -a
.  ..  .git  greet.py  README.md
```

Lista de comandos 13. Status após a criação do arquivo greet.py.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git status
On branch main
Your branch is up to date with 'origin/main'.

Untracked files:
  (use "git add <file>..." to include in what will be committed)
  greet.py

nothing added to commit but untracked files present (use "git add" to track)
```

Lista de comandos 14. Adiciona alterações de greet.py na área Stage.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git add greet.py
francisco@i7titanv:~/greetings$ git status
On branch main
Your branch is up to date with 'origin/main'.

Changes to be committed:
  (use "git restore --staged <file>..." to unstage)
    new file:   greet.py
```

Lista de comandos 15. Comita alterações.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git commit -m 'cria arquivo greet.py'
[main 6c8951a] cria arquivo greet.py
1 file changed, 1 insertion(+)
create mode 100644 greet.py
```

Usar `git push` para enviar atualizações e `git fetch` para verificar se existem atualizações no repositório remoto.

Lista de comandos 16. Faz o upload das alterações.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git push
Username for 'https://github.com': fboldt
Password for 'https://fboldt@github.com':
Enumerating objects: 4, done.
Counting objects: 100% (4/4), done.
Delta compression using up to 8 threads
Compressing objects: 100% (2/2), done.
Writing objects: 100% (3/3), 311 bytes | 311.00 KiB/s, done.
Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0)
To https://github.com/fboldt/greetings.git
58da81b..6c8951a  main -> main
```

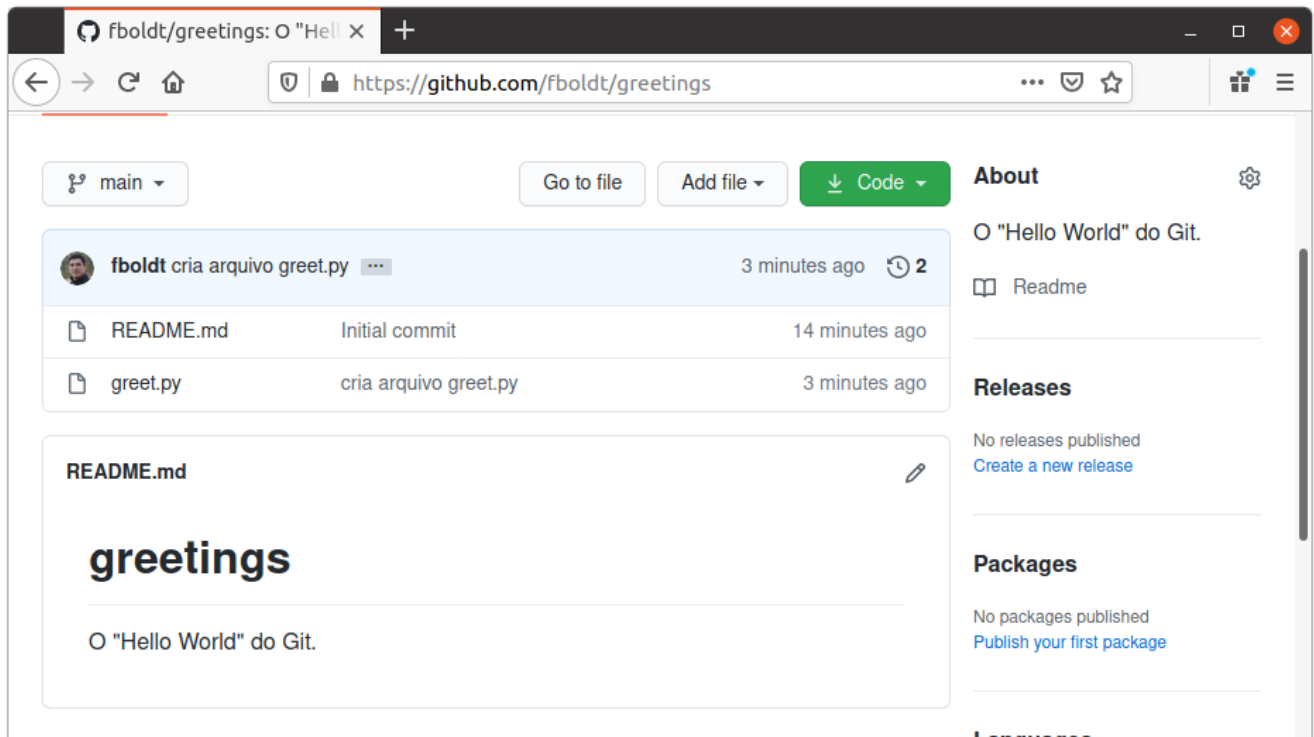


Figura 11. Estado do GitHub de do comando push.

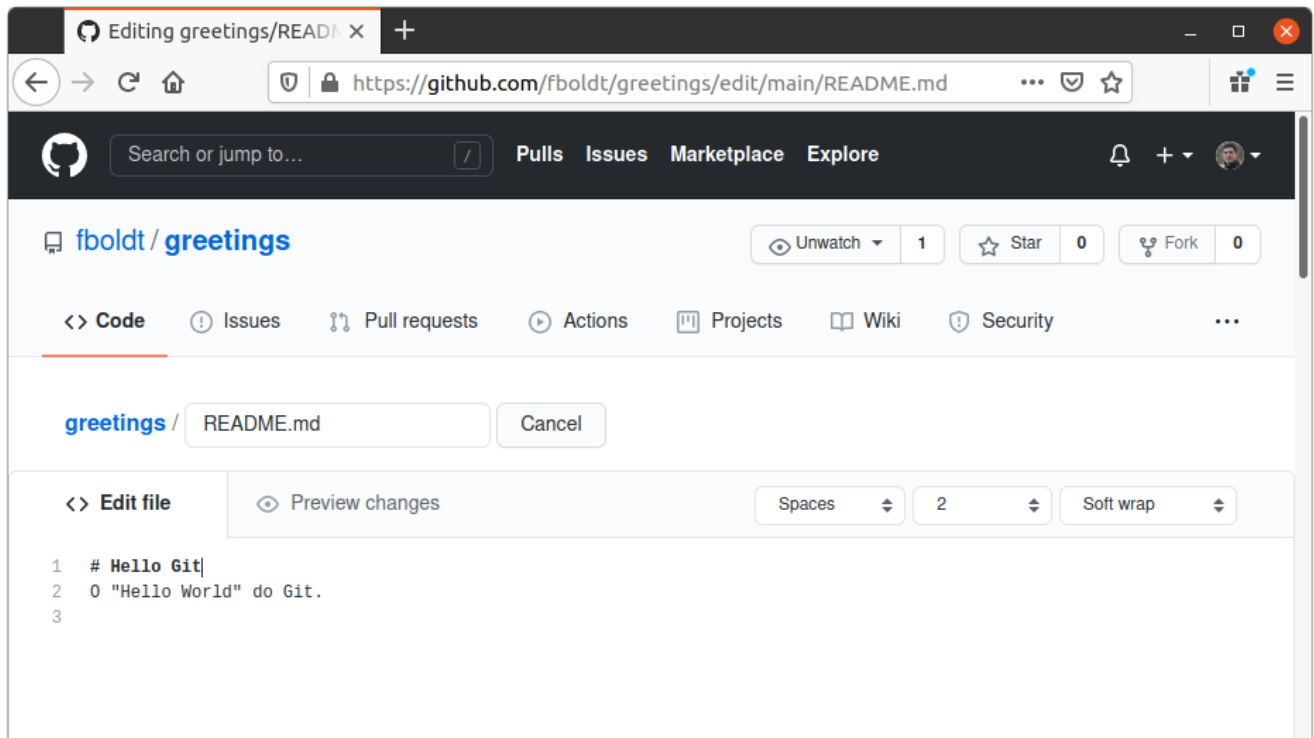


Figura 12. Atualizando o arquivo README.md dentro do GitHub.

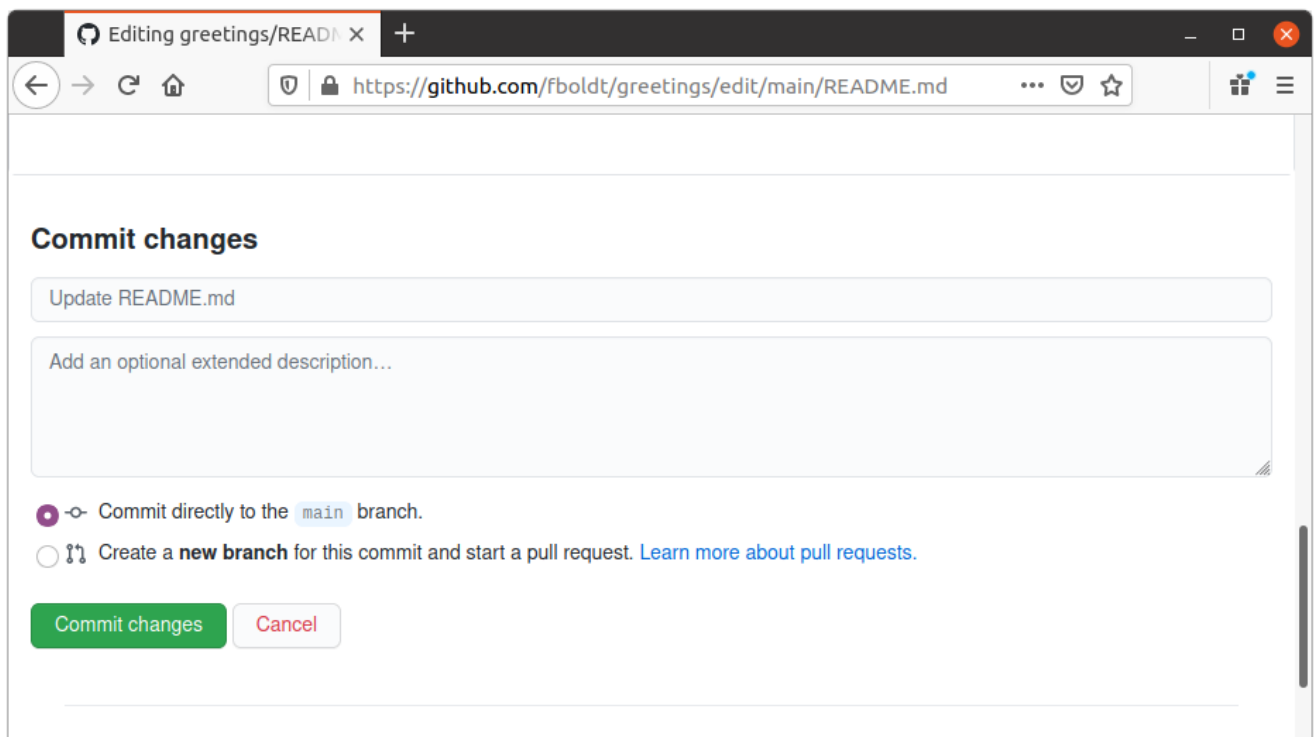


Figura 13. Registrando as alterações feitas no GitHub.

Lista de comandos 17. Faz download de alterações.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git fetch
remote: Enumerating objects: 5, done.
remote: Counting objects: 100% (5/5), done.
remote: Compressing objects: 100% (2/2), done.
remote: Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (3/3), 683 bytes | 683.00 KiB/s, done.
From https://github.com/fboldt/greetings
   6c8951a..933fc74  main       -> origin/main
```

Lista de comandos 18. Status depois do comando fetch.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git status
On branch main
Your branch is behind 'origin/main' by 1 commit, and can be fast-forwarded.
  (use "git pull" to update your local branch)

nothing to commit, working tree clean
```

Lista de comandos 19. Estado do arquivo README.md depois do comando fetch.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ cat README.md
# greetings
0 "Hello World" do Git.
```

Lista de comandos 20. O comando git pull.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ git pull
Updating 6c8951a..933fc74
Fast-forward
 README.md | 2 +-
 1 file changed, 1 insertion(+), 1 deletion(-)
```

Lista de comandos 21. Estado do arquivo README.md depois do comando pull.

```
francisco@i7titanv:~/greetings$ cat README.md
# Hello Git
0 "Hello World" do Git.
```

Capítulo 4. Criando fotografias novas e acessando fotografias antigas

O Git só vai tirar uma nova fotografia do sistema se algo for alterado e colocado na área de stage. A figura 14 mostra a alteração sugerida. O resultado do programa continuou quase igual, por isso a palavra "hello" foi colocada toda em maiúsculo para ficar mais clara que uma alteração foi feita.

```
~/greetings$ cat greet.py
def main():
    print("HELLO")

main()
~/greetings$ python greet.py
HELLO
~/greetings$ ls -a
.  ..  .git  greet.py
```

Figura 14. Fazendo uma alteração

Depois da alteração do arquivo, o comando `git status` apresenta um retorno diferente, como mostra a figura 15. Novamente o arquivo `'greet.py'` está em vermelho por não estar na área de stage, mas agora esse arquivo está sendo monitorado. Então temos duas opções. Podemos descartar as alterações com o comando `git restore greet.py` ou podemos adicionar as alterações na área de stage com o comando `git add greet.py`. Adicionaremos as alterações na área de stage, como mostra a figura 16.

```
~/greetings$ git status
On branch master
Changes not staged for commit:
  (use "git add <file>..." to update what will be committed)
  (use "git restore <file>..." to discard changes in working directory)
    modified:   greet.py

no changes added to commit (use "git add" and/or "git commit -a")
```

Figura 15. Status com arquivo modificado fora da área de stage

```
~/greetings$ git add greet.py
~/greetings$ git status
On branch master
Changes to be committed:
  (use "git restore --staged <file>..." to unstage)
    modified:   greet.py
```

Figura 16. Status com arquivo modificado na área de stage

O resultado do comando `git status` está muito parecido com o da figura 6. Agora, em verde, não aparece mais "arquivo novo" (new file), mas "modificado" (modified).

A figura 17 mostra o comando `git commit` com o parâmetro `-m` e um comentário relacionado à alteração feita. O comando `git show` mostra como ficou a fotografia. A linha em vermelho que inicia com o sinal `$$` mostra o que foi removido, e as linhas em verde que iniciam com o sinal `$$` mostram o que foi adicionado.

```
~/greetings$ git commit -m 'criação da função main'
[master 76c7a22] criação da função main
1 file changed, 4 insertions(+), 1 deletion(-)
~/greetings$ git show
commit 76c7a2237d5875db7cc395672e095b0c13650049 (HEAD -> master)
Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date: Wed Jul 29 21:07:15 2020 -0300
```

criação da função main

```
diff --git a/greet.py b/greet.py
index 11b15b1..9a5e780 100644
--- a/greet.py
+++ b/greet.py
@@ -1,4 @@
-print("hello")
+def main():
+    print("HELLO")
+
+main()
```

Figura 17. Atualizando o repositório e vendo os detalhes da atualização

Vamos fazer mais uma alteração no sistema, que pode ser vista na figura 18. Novamente, o resultado do programa é virtualmente o mesmo, e para que a alteração seja um pouco mais evidente, a palavra *Hello* foi colocada agora apenas com a primeira letra em maiúsculo.

```
~/greetings$ cat greet.py
def main():
    print("Hello")

if __name__ == "__main__":
    main()
~/greetings$ python greet.py
Hello
~/greetings$ ls -a
. .. .git greet.py
```

Figura 18. Fazendo mais uma alteração

Depois dessa alteração, o comando `git status` apresentará o mesmo retorno visto na figura 15. Vamos adicionar à área de stage a nova alteração com o comando `git add greet.py`. Após executado esse comando, o status do repositório será igual ao apresentado na figura 16.

Agora estamos prontos para executar o comando `commit` como mostra a figura 19. Novamente podem ser vistas as alterações feitas observando-se as linhas verdes e vermelhas.

```
~/greetings$ git commit -m 'um pouco mais sofisticado'
[master e86b0d6] um pouco mais sofisticado
1 file changed, 3 insertions(+), 2 deletions(-)
~/greetings$ git show
commit e86b0d6fc58de36e8d4a0baa9777904f7d2d274d (HEAD -> master)
Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date:   Wed Jul 29 21:07:17 2020 -0300
```

um pouco mais sofisticado

```
diff --git a/greet.py b/greet.py
index 9a5e780..5a90b2d 100644
--- a/greet.py
+++ b/greet.py
@@ -1,4 +1,5 @@
 def main():
- print("HELLO")
+ print("Hello")

-main()
+if __name__ == "__main__":
+ main()
```

Figura 19. Atualizando com a terceira alteração

Agora temos cópias seguras das versões anteriores do nosso projeto.

4.1. Listando as fotografias do repositório

A figura 20 mostra como listar as fotografias do sistema com o comando `git log`. A opção `--oneline` foi usada aqui para que as fotografias sejam vistas de um forma mais compacta. Mas você deve testar sem essa opção também.

```
~/greetings$ git log --oneline
e86b0d6 (HEAD -> master) um pouco mais sofisticado
76c7a22 criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 20. Listando as fotografias do repositório

As fotografias do repositório são apresentadas em ordem cronológica reversa. Ou seja, a última fotografia é a primeira a ser apresentada e a primeira fotografia é a última. Em amarelo vemos o hash de cada fotografia. Normalmente, essa parte do hash é suficiente para acessar a fotografia. Por exemplo, é possível ver uma fotografia mais antiga (ou mais recente) com o comando `git show <hash>`, onde normalmente a parte do hash que aparece na figura 20 é suficiente para identificá-la.

4.2. Mostrando o conteúdo de fotografias

Na figura 21 o comando `git show` mostra a fotografia anterior usando apenas a parte de seu hash listada na figura 20.

```
~/greetings$ git show 76c7a22
commit 76c7a2237d5875db7cc395672e095b0c13650049
Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date:   Wed Jul 29 21:07:15 2020 -0300
```

criação da função main

```
diff --git a/greet.py b/greet.py
index 11b15b1..9a5e780 100644
--- a/greet.py
+++ b/greet.py
@@ -1,4 @@
-print("hello")
+def main():
+    print("HELLO")
+
+main()
```

Figura 21. Vendo detalhes da fotografia anterior

A figura 22 mostra a primeira fotografia do repositório.

```
~/greetings$ git show 5c337fc
commit 5c337fc459bd0c0be453b551255312f0067ee961
Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date:   Wed Jul 29 21:07:14 2020 -0300
```

primeira fotografia do sistema

```
diff --git a/greet.py b/greet.py
new file mode 100644
index 0000000..11b15b1
--- /dev/null
+++ b/greet.py
@@ -0,0 +1 @@
+print("hello")
```

Figura 22. Vendo detalhes da fotografia da primeira fotografia

4.3. Alterando o estado do sistema

O comando `git checkout` permite colocar o repositório em um estado gravado em alguma fotografia. A figura 23 mostra como fazer o repositório voltar para o estado em que a função `main` foi criada.

```
~/greetings$ git checkout 76c7a22
Note: switching to '76c7a22'.
```

You are in 'detached HEAD' state. You can look around, make experimental changes and commit them, and you can discard any commits you make in this state without impacting any branches by switching back to a branch.

If you want to create a new branch to retain commits you create, you may do so (now or later) by using `-c` with the switch command. Example:

```
git switch -c <new-branch-name>
```

Or undo this operation with:

```
git switch -
```

Turn off this advice by setting config variable `advice.detachedHead` to `false`

HEAD is now at 76c7a22 criação da função main

Figura 23. Voltando o sistema para o estado da fotografia anterior

Veja na figura 24 que o programa `greet.py` voltou ao seu estado anterior.

```
~/greetings$ cat greet.py
def main():
    print("HELLO")

main()
~/greetings$ python greet.py
HELLO
```

Figura 24. Estados dos arquivos do sistema depois de voltar uma fotografia

Ao listar as fotografias do repositório, como mostra a figura 25, o comando `git log` não mostra mais o branch `master`, nem a fotografia da última alteração feita. Além disso, **HEAD** agora está na fotografia da segunda alteração.

```
~/greetings$ git log --oneline
76c7a22 (HEAD) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 25. Listando fotografias tão ou mais antigas que a atual

Você pode estar se perguntando "Git é então um complexo `ctrl+z`". Claro que não! A fotografia mais recente continua sendo monitorada e pode ser visualizada com a opção `--all` no comando `'git log`, como mostra a figura 26.

```
~/greetings$ git log --oneline --all
e86b0d6 (master) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (HEAD) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 26. Listando todas fotografias do repositório

Na verdade, o Git sempre adiciona informação ao repositório. Mesmo sendo possível remover informações de um repositório, isso é raramente recomendado.

A figura 27 mostra como colocar o sistema no estado da fotografia mais recente.

```
~/greetings$ git checkout e86b0d6
Previous HEAD position was 76c7a22 criação da função main
HEAD is now at e86b0d6 um pouco mais sofisticado
~/greetings$ git log --oneline
e86b0d6 (HEAD, master) um pouco mais sofisticado
76c7a22 criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 27. Voltando para versão mais recente do sistema

Observe que **HEAD** não está mais apontando para **master**. **HEAD** sempre estará no estado atual do repositório. Mas isso não significa que o estado atual é o mais recente.

4.4. Criando etiquetas para fotografias

Para facilitar o acesso das fotografias pode-se etiquetá-las. O tipo de etiqueta mais comum é mostrado na figura 28, que usa o comando `git tag` com a opção `-a`. Esta opção permite usar a opção `-m` para inserir um comentário na etiqueta.

```
~/greetings$ git tag -a sofisticada -m 'Hello world mais sofisticado que o n
ecessário'
~/greetings$ git log --oneline
e86b0d6 (HEAD, tag: sofisticada, master) um pouco mais sofisticado
76c7a22 criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 28. Criando etiquetas para a fotografia atual

O comando `git tag` coloca a etiqueta na fotografia atual do sistema, mas é possível etiquetar outras fotografias através de seu hash, como mostra a figura 29.

```
~/greetings$ git tag funcao 76c7a22
~/greetings$ git log --oneline
e86b0d6 (HEAD, tag: sofisticada, master) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 29. Etiquetando uma fotografia mais antiga

A figura 30 mostra como acessar uma fotografia antiga através de sua etiqueta

```
~/greetings$ git checkout funcao
Previous HEAD position was e86b0d6 um pouco mais sofisticado
HEAD is now at 76c7a22 criação da função main
~/greetings$ git log --oneline --all
e86b0d6 (tag: sofisticada, master) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (HEAD, tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 30. Acessando uma fotografia antiga através da sua etiqueta

O comando `git tag` pode ser usado para listar as etiqueta, como mostra a figura 31.


```
~/greetings$ git tag
funcao
sofisticada
```

Figura 31. Listando todas as etiquetas do repositório

Listagens mais complexas, com caracteres coringa por exemplo, podem ser feitas com esse comando, mas não serão exploradas aqui.

Quando se executa o comando `git show` com uma etiqueta, ele mostra também os dados da etiqueta, como pode ser visto na figura 32. A informação de quem fez a etiqueta (tagger) e de quando a etiqueta foi criada só é gravada se a opção `-a` for usada na criação dela.

```
~/greetings$ git show sofisticada
tag sofisticada
Tagger: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date:   Wed Jul 29 21:07:18 2020 -0300

Hello world mais sofisticado que o necessário

commit e86b0d6fc58de36e8d4a0baa9777904f7d2d274d (HEAD, tag: sofisticada, master)
Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date:   Wed Jul 29 21:07:17 2020 -0300

    um pouco mais sofisticado

diff --git a/greet.py b/greet.py
index 9a5e780..5a90b2d 100644
--- a/greet.py
+++ b/greet.py
@@ -1,4 +1,5 @@
 def main():
- print("HELLO")
+ print("Hello")

-main()
+if __name__ == "__main__":
+ main()
```

Figura 32. Mostrando fotografias usando etiquetas

Para acessar a fotografia mais recente podemos usar o comando mostrada na figura 33.

```
~/greetings$ git checkout sofisticada
Previous HEAD position was 76c7a22 criação da função main
HEAD is now at e86b0d6 um pouco mais sofisticado
~/greetings$ git log --oneline --all
e86b0d6 (HEAD, tag: sofisticada, master) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 33. Acessando a fotografia mais recente através da sua etiqueta

É importante notar que **HEAD** não aponta para nenhum branch. No caso, não aponta para **master**, que é o único branch do repositório. Para continuar o tutorial execute o comando da figura 34, para que **HEAD** aponte para **master**.

```
~/greetings$ git checkout master  
Switched to branch 'master'
```

Figura 34. Acessando o branch master

Visto que este é um tutorial superficial, não será explicado o motivo deste procedimento.

Capítulo 5. Ramos no projeto

As etiquetas são fixadas em uma fotografia, mas ramos (braches) são vivos e acompanham novas fotografias que são criadas. Há muitas formas de se usar os braches. Neste capítulo mostraremos uma delas. Também há vários motivos para se usar os branches. Um deles é que você pode inserir uma alteração instável no sistema e querer que essa alteração fique gravada. Ou seja, você fez uma alteração que não está pronta, mas quer que essa alteração seja monitorada pelo Git por algum motivo. Talvez você não tenha certeza que o próximo passo vai funcionar, ou talvez você queira testar o próximo passo de mais do que uma forma. Ou ainda, pode ser que outra pessoa termine essa atualização parcial que você fez. O fato é que você não quer que esta seja a versão usada até que ela esteja terminada.

5.1. Criando ramos

Como ilustração, faremos uma versão brasileira para o nosso programa. Como eu supostamente ainda não sei se isso será fácil ou difícil de terminar, farei um branch como mostra a figura 35. Agora a fotografia mais recente tem dois ramos (na cor verde), **master** e **pt-br**.

```
~/greetings$ git branch pt-br
~/greetings$ git log --oneline --all
e86b0d6 (HEAD -> master, tag: sofisticada, pt-br) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 35. Criando um novo branch

Para fazer um alteração no ramo **pt-br**, deve-se mudar **HEAD** para esse ramo, como apresentado na figura 36. Agora **HEAD** aponta para **pt-br**.

```
~/greetings$ git checkout pt-br
Switched to branch 'pt-br'
~/greetings$ git log --oneline --all
e86b0d6 (HEAD -> pt-br, tag: sofisticada, master) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 36. Acessando um branch

Quando só existia o ramo **master**, cada comando **commit** movia o ramo **master** para a fotografia mais recente. Agora que **HEAD** aponta para **pt-br**, o comando **commit** vai mover o ramo **pt-br** para as novas fotografias, deixando o ramo **master** na fotografia atual. Assim, fica claro para todos os envolvidos no projeto que o ramo **master** contém uma versão estável do sistema.

5.2. Uma alteração incompleta para o ramos atual

Como ilustração será feita a alteração proposta na figura 37.

```
~/greetings$ cat greet.py
def main():
    print("Oi, tudo bem?")

if __name__ == "__main__":
    main()
~/greetings$ python greet.py
Oi, tudo bem?
~/greetings$ ls -a
.  ..  .git  greet.py
```

Figura 37. Alterando o sistema no branch atual

A resposta do comando `git status` da figura 38 já é conhecida. A única diferença do que já foi visto é a primeira linha que mostra que ramo atual é o **pt-br** (*On branch pt-br*).

```
~/greetings$ git status
On branch pt-br
Changes not staged for commit:
  (use "git add <file>..." to update what will be committed)
  (use "git restore <file>..." to discard changes in working directory)
    modified:   greet.py

no changes added to commit (use "git add" and/or "git commit -a")
```

Figura 38. Status do novo branch com arquivo modificado fora da área de stage

O status após adicionar a alteração na área de stage mostrado na figura 39 também não é muito diferente do que já foi visto.

```
~/greetings$ git add greet.py
~/greetings$ git status
On branch pt-br
Changes to be committed:
  (use "git restore --staged <file>..." to unstage)
    modified:   greet.py
```

Figura 39. Status do novo branch com arquivo modificado na da área de stage

O resultado dos comandos `git commit` e `git show` apresentados na figura 40 também não apresentam muita novidade.

```
~/greetings$ git commit -m 'versão brasileira'
[pt-br 3767329] versão brasileira
 1 file changed, 1 insertion(+), 1 deletion(-)
~/greetings$ git show
commit 37673294806a0a4a8e0ce3110e38abfb0a7a6a96 (HEAD -> pt-br)
Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date:   Wed Jul 29 21:07:18 2020 -0300
```

versão brasileira

```
diff --git a/greet.py b/greet.py
index 5a90b2d..f9d73d3 100644
--- a/greet.py
+++ b/greet.py
@@ -1,5 +1,5 @@
 def main():
- print("Hello")
+ print("Oi, tudo bem?")

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Figura 40. Fotografia da versão brasileira do sistema

Note que o ramo **master** não tem nada de especial. Usar outro nome para um ramo não muda nada no processo de fotografar as versões do sistema.

5.3. Terminado a alteração desejada

Para mostrar como colocar uma alteração no ramo estável do sistema, vamos fazer a alteração proposta na figura 41. Estamos considerando o ramo estável deste repositório o ramo **master**, mas poderia ser qualquer outro nome.

```
~/greetings$ cat greet.py
import sys

def main():
    if len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'pt-br':
        print("Oi, tudo bem?")
    else:
        print("Hello!")

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Figura 41. Parametrizando o sistema

Depois de colocar a nova alteração na área de stage e executar o comando **commit** podemos ver a nova fotografia listada na figura 42.

```
~/greetings$ git log --oneline --all
2ffbed1 (HEAD -> pt-br) versão brasileira parametrizada
3767329 versão brasileira
e86b0d6 (tag: sofisticada, master) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 42. Lista das fotografias após a versão brasileira parametrizada

A figura 43 mostra como ficou a fotografia mais recente do repositório. Também mostra como executar o programa na versão mais recente, caso ache interessante.

```
~/greetings$ git show
commit 2ffbed1645ee4dee7dfe6239c7377a5192371779 (HEAD -> pt-br)
Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date:   Wed Jul 29 21:07:19 2020 -0300

    versão brasileira parametrizada

diff --git a/greet.py b/greet.py
index f9d73d3..c16b5ad 100644
--- a/greet.py
+++ b/greet.py
@@ -1,5 +1,10 @@
+import sys
+
+def main():
+    if len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'pt-br':
+        print("Oi, tudo bem?")
+    else:
+        print("Hello!")

if __name__ == "__main__":
    main()
~/greetings$ python greet.py pt-br
Oi, tudo bem?
```

Figura 43. Fotografia da versão brasileira atualizada

5.4. Mesclando o ramo atual com o ramo principal

Agora que a alteração já foi finalizada, é hora de mesclar a atualização no ramo principal. A figura 44 apresenta um procedimento que pode ser executado com essa finalidade. Primeiro, temos que fazer **HEAD** apontar para o ramo principal com o comando `git checkout master`. Depois, usamos o comando `git merge pt-br` para mesclar o ramo **pt-br** com o ramo atual.

```
~/greetings$ git checkout master
Switched to branch 'master'
~/greetings$ git merge pt-br
Updating e86b0d6..2ffbed1
Fast-forward
 greet.py | 7 ++++++-
 1 file changed, 6 insertions(+), 1 deletion(-)
```

Figura 44. Mesclando a versão brasileira com a versão original

A figura 45 mostra a lista de fotografias depois da mesclagem de ramos.

```
~/greetings$ git log --oneline --all
2ffbed1 (HEAD -> master, pt-br) versão brasileira parametrizada
3767329 versão brasileira
e86b0d6 (tag: sofisticada) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 45. Listando as fotografias do repositório após mesclar versões do sistema

Na segunda linha da resposta do comando `git merge pt-br` na figura 44 está escrito *Fast-forward*. Isso significa que nenhuma alteração foi feita no ramo **master** enquanto o ramo **pt-br** estava sendo alterado. Assim, não houve nenhum conflito para juntar as versões porque a versão mais recente de **pt-br** era como uma versão futura de **master**. A seguir, veremos um situação que isso não é resolvido tão facilmente.

Capítulo 6. Criando bifurcações no projeto

O capítulo anterior mostrou uma mesclagem do tipo *fast-forward*, que é um tipo sem conflito. Aqui, veremos como resolver conflitos quando ele acontecem.

6.1. Criando um ramo comum

Agora faremos uma versão do sistema em alemão. Para manter uma boa prática de Git vamos criar um novo ramo, como mostra a figura 46.

```
~/greetings$ git branch de
~/greetings$ git log --oneline --all
2ffbed1 (HEAD -> master, pt-br, de) versão brasileira parametrizada
3767329 versão brasileira
e86b0d6 (tag: sofisticada) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 46. Criando um branch para uma versão em alemão

Para trabalhar no novo ramo, deve-se usar o comando `git checkout`. O comando `git log` mostra o ramo para o qual **HEAD** aponta. O resultado pode ser visto na figura 47.

```
~/greetings$ git checkout de
Switched to branch 'de'
~/greetings$ git log --oneline --all
2ffbed1 (HEAD -> de, pt-br, master) versão brasileira parametrizada
3767329 versão brasileira
e86b0d6 (tag: sofisticada) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 47. Acessando o branch onde será implementada a versão alemã do sistema

Depois de fazer a alteração sugerida na figura 48, execute o comando `git commit` para deixar gravada as alterações no repositório.

```
~/greetings$ cat greet.py
import sys

def main():
    if len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'pt-br':
        print("Oi, tudo bem?")
    elif len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'de':
        print("Hallo!")
    else:
        print("Hello!")

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Figura 48. Alteração feita para versão alemã do sistema

A fotografia do último *commit* está na figura 49.


```
~/greetings$ git commit -m 'versão alemã parametrizada'
[de 73a4e4b] versão alemã parametrizada
1 file changed, 2 insertions(+)
~/greetings$ git show
commit 73a4e4bfb6a61d6b79a4de56d67fbbcead7c0e673 (HEAD -> de)
Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date:   Wed Jul 29 21:07:21 2020 -0300
```

versão alemã parametrizada

```
diff --git a/greet.py b/greet.py
index c16b5ad..c01e31b 100644
--- a/greet.py
+++ b/greet.py
@@ -3,6 +3,8 @@ import sys
def main():
    if len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'pt-br':
        print("Oi, tudo bem?")
+ elif len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'de':
+     print("Hallo!")
    else:
        print("Hello!")
```

Figura 49. Fotografando a versão alemã do sistema

A figura 50 mostra que o sistema possui seis fotografias até o momento.

```
~/greetings$ git log --oneline --all
73a4e4b (HEAD -> de) versão alemã parametrizada
2ffbed1 (pt-br, master) versão brasileira parametrizada
3767329 versão brasileira
e86b0d6 (tag: sofisticada) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 50. Listando as fotografias após a inclusão da versão alemã

Na condição atual, no exemplo do capítulo anterior, o ramo foi mesclado com o ramo estável. Mas para exemplificar um conflito, não vamos mesclá-lo agora. Um motivo para não mesclar é não ter feito todos os testes no seu ramo. Ou o ramo ainda não está terminado. Vamos supor que nossa situação hipotética que não temos certeza que a resposta correta em alemão é *hallo*. Por isso, vamos adiar a mesclagem com o ramo principal.

6.2. Criando mais um ramo comum

Normalmente, conflitos de mesclagem não são criados intencionalmente. Mas para ilustrar a resolução de conflitos que inevitavelmente acontecerão, vamos fazer uma versão em italiano do nosso sistema para forçar um conflito. Para isso, vamos começar criando um novo ramo a partir de **master**. Após fotografarmos a alteração do sistema com a versão italiana, teremos dois ramos que nasceram a partir de **master**. Um deles é facilmente mesclável. O outro, nem tanto.

Uma forma de se criar um ramo a partir de **master** é estando com **HEAD** apontando para **master**. Em seguida, usa-se o comando `git branch` para criar um novo branch, como na figura 51.

```
~/greetings$ git checkout master
Switched to branch 'master'
~/greetings$ git branch it
~/greetings$ git log --oneline --all
73a4e4b (de) versão alemã parametrizada
2ffbed1 (HEAD -> master, pt-br, it) versão brasileira parametrizada
3767329 versão brasileira
e86b0d6 (tag: sofisticada) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 51. Criando um branch para implementar uma versão italiana a partir da versão brasileira

Note que **HEAD** continua apontando para **master**. Portanto é necessário mover **HEAD** para o novo ramo, como figura 52.

```
~/greetings$ git checkout it
Switched to branch 'it'
~/greetings$ git log --oneline --all
73a4e4b (de) versão alemã parametrizada
2ffbed1 (HEAD -> it, pt-br, master) versão brasileira parametrizada
3767329 versão brasileira
e86b0d6 (tag: sofisticada) um pouco mais sofisticado
76c7a22 (tag: funcao) criação da função main
5c337fc primeira fotografia do sistema
```

Figura 52. Acessando o branch da versão italiana

Implemente a alteração sugerida na figura 53.

```
~/greetings$ cat greet.py
import sys

def main():
    if len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'pt-br':
        print("Oi, tudo bem?")
    elif len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'it':
        print("Ciao!")
    else:
        print("Hello!")

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Figura 53. Implementando a versão italiana

Adicione as alterações na área de stage e execute o comando `git commit` para fazer a nova fotografia.

Após adicionar as alterações na área de stage e executar o comando `git commit` a fotografia mais atual deverá estar parecida com a da figura 54.

```
~/greetings$ git show
commit 52a35b1d794b6efc2ece7d4364975184d60179e9 (HEAD -> it)
Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
Date:   Wed Jul 29 21:07:22 2020 -0300
```

versão italiana parametrizada

```
diff --git a/greet.py b/greet.py
index c16b5ad..e3a9d75 100644
--- a/greet.py
+++ b/greet.py
@@ -3,6 +3,8 @@ import sys
def main():
    if len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'pt-br':
        print("Oi, tudo bem?")
+ elif len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'it':
+     print("Ciao!")
    else:
        print("Hello!")
```

Figura 54. Visualizando a fotografia da versão italiana

6.3. Listando as fotografias em forma de grafo

A opção `--graph` do comando `git log` lista as fotografias do repositório em forma de grafo, como na figura 55.

```
~/greetings$ git log --all --graph
* commit 52a35b1d794b6efc2ece7d4364975184d60179e9 (HEAD -> it)
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:22 2020 -0300
|
|     versão italiana parametrizada
|
| * commit 73a4e4bfba61d6b79a4de56d67fbbcead7c0e673 (de)
| / Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
|   Date:   Wed Jul 29 21:07:21 2020 -0300
|
|     versão alemã parametrizada
|
| * commit 2ffbed1645ee4dee7dfe6239c7377a5192371779 (pt-br, master)
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:19 2020 -0300
|
|     versão brasileira parametrizada
|
| * commit 37673294806a0a4a8e0ce3110e38abfb0a7a6a96
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:18 2020 -0300
|
|     versão brasileira
|
| * commit e86b0d6fc58de36e8d4a0baa9777904f7d2d274d (tag: sofisticada)
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:17 2020 -0300
|
|     um pouco mais sofisticado
|
| * commit 76c7a2237d5875db7cc395672e095b0c13650049 (tag: funcao)
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:15 2020 -0300
|
|     criação da função main
|
| * commit 5c337fc459bd0c0be453b551255312f0067ee961
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:14 2020 -0300
|
|     primeira fotografia do sistema
```

Figura 55. Listando todas as fotografias do repositório em forma de grafo

Note que acima do ramo **master** as linhas estão vermelhas, indicando um possível conflito. Observe que o ramo **de** (alemão), que é mais antigo que o ramo **it** (italiano), se mostra como um ramo que está saindo de um galho.

6.4. Mesclando o último ramo antes do primeiro

O último ramo criado foi o ramo **it**, mas aqui vamos mesclá-lo ao ramo principal antes do ramo mais antigo, que é o ramo **de**. A figura 56 mostra uma forma de como isso pode ser feito. Ocorreu uma mesclagem do tipo *fast-forward* sem nenhum problema.

```
~/greetings$ git checkout master
Switched to branch 'master'
~/greetings$ git merge it
Updating 2ffbed1..52a35b1
Fast-forward
 greet.py | 2 ++
 1 file changed, 2 insertions(+)
```

Figura 56. Mesclando a versão italiana com a principal

Na figura 57 podemos ver que o grafo não foi alterado, mas agora **HEAD** e **master** estão na fotografia mais recente.

```
~/greetings$ git log --all --graph
* commit 52a35b1d794b6efc2ece7d4364975184d60179e9 (HEAD -> master, it)
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:22 2020 -0300
|
|     versão italiana parametrizada
|
| * commit 73a4e4bfba61d6b79a4de56d67fbbcead7c0e673 (de)
| / Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
|   Date:   Wed Jul 29 21:07:21 2020 -0300
|
|     versão alemã parametrizada
|
| * commit 2ffbed1645ee4dee7dfe6239c7377a5192371779 (pt-br)
| | Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| | Date:   Wed Jul 29 21:07:19 2020 -0300
| |
| |     versão brasileira parametrizada
| |
| * commit 37673294806a0a4a8e0ce3110e38abfb0a7a6a96
| | Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| | Date:   Wed Jul 29 21:07:18 2020 -0300
| |
| |     versão brasileira
| |
| * commit e86b0d6fc58de36e8d4a0baa9777904f7d2d274d (tag: sofisticada)
| | Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| | Date:   Wed Jul 29 21:07:17 2020 -0300
| |
| |     um pouco mais sofisticado
| |
| * commit 76c7a2237d5875db7cc395672e095b0c13650049 (tag: funcao)
| | Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| | Date:   Wed Jul 29 21:07:15 2020 -0300
| |
| |     criação da função main
| |
| * commit 5c337fc459bd0c0be453b551255312f0067ee961
| | Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| | Date:   Wed Jul 29 21:07:14 2020 -0300
| |
| |     primeira fotografia do sistema
```

Figura 57. Listando todas as fotografias do repositório em forma de grafo após mesclar a versão italiana

6.5. Quando não corre tudo bem na mesclagem

Agora, veja figura 58 o que ocorre quando tentamos mesclar o ramo alemão com o ramo principal.

```
~/greetings$ git merge de
Auto-merging greet.py
CONFLICT (content): Merge conflict in greet.py
Automatic merge failed; fix conflicts and then commit the result.
```

Figura 58. Mesclando a versão alemã com a principal

O comando `git mergetool --tool-help` lista as disponíveis no seu sistema operacional (figura 59).

```
~/greetings$ git mergetool --tool-help
'git mergetool --tool=<tool>' may be set to one of the following
    araxis
    vimdiff
    vimdiff2
    vimdiff3
```

The following tools are valid, but not currently available:

```
bc
bc3
codecompare
deltawalker
diffmerge
diffuse
ecmerge
emerge
examdiff
guiffy
gvimdiff
gvimdiff2
gvimdiff3
kdiff3
meld
opendiff
p4merge
smerge
tkdiff
tortoisemerge
winmerge
xxdiff
```

Some of the tools listed above only work in a windowed environment. If run in a terminal-only session, they will fail.

Figura 59. Buscando ajuda com mergetool

Conforme a figura 59, a ferramenta `vimdiff` pode ser selecionada como na figura 60.


```
~/greetings$ git mergetool --tool=vimdiff
Merging:
greet.py

Normal merge conflict for 'greet.py':
{local}: modified file
{remote}: modified file
4 files to edit
```

Figura 60. Escolhendo programa para usar com mergetool

A figura 61 mostra como deve estar o arquivo `greet.py` depois de resolvidos os conflitos. A solução apresentada é apenas uma sugestão da resolução do conflito que ocorreu. Outras soluções poderiam ter resolvido o conflito também.

```
~/greetings$ cat greet.py
import sys

def main():
    if len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'pt-br':
        print("Oi, tudo bem?")
    elif len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'it':
        print("Ciao!")
    elif len(sys.argv) > 1 and sys.argv[1] == 'de':
        print("Hallo!")
    else:
        print("Hello!")

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Figura 61. Programa após a resolução de conflitos

A utilização do `vimdiff` excede o escopo deste tutorial, mas você pode ver como é a apresentação dessa ferramenta na figura 62.



Figura 62. vimdiff

Depois de usar uma ferramenta de solução de conflitos para solucioná-los, o comando ``git commit`` deve ser executado para fotografar a forma como os conflitos foram solucionados.

A figura 63 mostra como os ramos separados se juntam depois da solução de conflitos.


```
~/greetings$ git commit -m 'versão alemã sem conflitos';
[master d301f55] versão alemã sem conflitos
~/greetings$ git log --all --graph
*   commit d301f552c58012124165ff438d3c09c53391a1b2 (HEAD -> master)
| \ Merge: 52a35b1 73a4e4b
| | Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| | Date:   Wed Jul 29 21:07:23 2020 -0300
| |
| |     versão alemã sem conflitos
| |
| *   commit 73a4e4bfba61d6b79a4de56d67fbbcead7c0e673 (de)
| | Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| | Date:   Wed Jul 29 21:07:21 2020 -0300
| |
| |     versão alemã parametrizada
| |
| *   commit 52a35b1d794b6efc2ece7d4364975184d60179e9 (it)
| / Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
|   Date:   Wed Jul 29 21:07:22 2020 -0300
|   |
|   |     versão italiana parametrizada
|   |
| *   commit 2ffbed1645ee4dee7dfe6239c7377a5192371779 (pt-br)
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:19 2020 -0300
| |
| |     versão brasileira parametrizada
| |
| *   commit 37673294806a0a4a8e0ce3110e38abfb0a7a6a96
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:18 2020 -0300
| |
| |     versão brasileira
| |
| *   commit e86b0d6fc58de36e8d4a0baa9777904f7d2d274d (tag: sofisticada)
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:17 2020 -0300
| |
| |     um pouco mais sofisticado
| |
| *   commit 76c7a2237d5875db7cc395672e095b0c13650049 (tag: funcao)
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:15 2020 -0300
| |
| |     criação da função main
| |
| *   commit 5c337fc459bd0c0be453b551255312f0067ee961
| Author: Fulano de Tal <fulano@provedor.com>
| Date:   Wed Jul 29 21:07:14 2020 -0300
| |
| |     primeira fotografia do sistema
~/greetings$
```

Figura 63. Listando todas as fotografias do repositório em forma de grafo após mesclar a versão alemã

Capítulo 7. Conclusão

Agora, você já sabe uma forma de se usar o Git. A forma apresentada aqui não é a única, nem a melhor. É um exemplo para ser aplicado imediatamente. É claro que um projeto real, que necessite de um gerenciador de versões, possivelmente terá mais arquivos no que o exemplo `hello world` apresentado aqui. Porém, trabalhar com mais arquivos pode facilitar o gerenciamento das versões. Conflitos geralmente ocorrem quando o mesmo arquivo sofre alterações em ramos diferentes.

Bibliografia

1. Ryan Hodson. *Ry's Git Tutorial*. RyPress. 2014.
2. Scott Chacon & Ben Straub. *Pro Git*. Spring Nature. 2014.