

Desenvolvimento de Sistemas

Manutenção de repositórios: operações de *branch* e *merge*

Como é sabido, os *softwares* estão sempre evoluindo. Para que a manutenção seja realizada, ou seja, modificações, novas versões, correções de erros, entre outros, é necessário um controle, que geralmente é realizado por meio de ferramentas e métodos específicos. Com a utilização dos repositórios, é possível controlar e notificar o que ocorre durante todo o ciclo de vida do sistema/*software*. Utiliza-se, então, a gerência de configuração de *software*, tornando o processo mais rastreável e, ainda, indispensável dentro de equipes de desenvolvimento que, por muitas vezes, trabalham em conjunto nos códigos.

Explicando de uma forma mais clara, um repositório é uma “pasta” onde são disponibilizados os arquivos de um projeto, incluindo-se, aqui, o versionamento. Um repositório pode ser criado ou baixado com base em alguma hospedagem, de onde se baixa os projetos para uma máquina local, ou, ainda, para onde são enviadas as alterações realizadas. Assim, o desenvolvimento ocorre de forma descentralizada, em que cada desenvolvedor tem uma versão total do repositório em sua máquina local e envia somente os “pedaços” alterados para que todos possam pegar do repositório.

Falando ainda sobre os repositórios, quando os arquivos são baixados e somente o que foi implementado é enviado, você está trabalhando com versões. Logo, você faz o versionamento do que foi alterado para que se possa manter o controle e a manutenção dos repositórios, evitando que ocorram sobrescritas ou perdas de arquivos.

Existem algumas plataformas de repositórios que podem ser citadas como exemplos: GitHub, BitBucket e GitLab. O GitHub foi um dos primeiros utilizados em hospedagem de repositórios, e qualquer pessoa que tenha cadastro na plataforma pode colaborar com projetos *open source* ou privados.

O BitBucket também é uma plataforma destinada à hospedagem e à gerência de código-fonte de projetos, sendo indicado para equipes pequenas, permitindo que sejam criados, de forma gratuita, repositórios privados para no máximo cinco desenvolvedores. Além disso, o BitBucket tem integração com Jira e Trello, o que permite que os repositórios sejam gerenciados por meio dessas ferramentas.

O GitLab também é uma plataforma para hospedar e gerenciar códigos-fonte e permite que qualquer usuário possa criar repositórios públicos ou privados, com a diferença de que os privados têm quantidade limitada de usuários.

Nos repositórios, são feitos os **commits** de tudo o que foi trabalhado, de novas versões, de ajustes, entre outros. Tudo o que é realizado dentro do repositório fica registrado, conforme apresentado na figura a seguir.

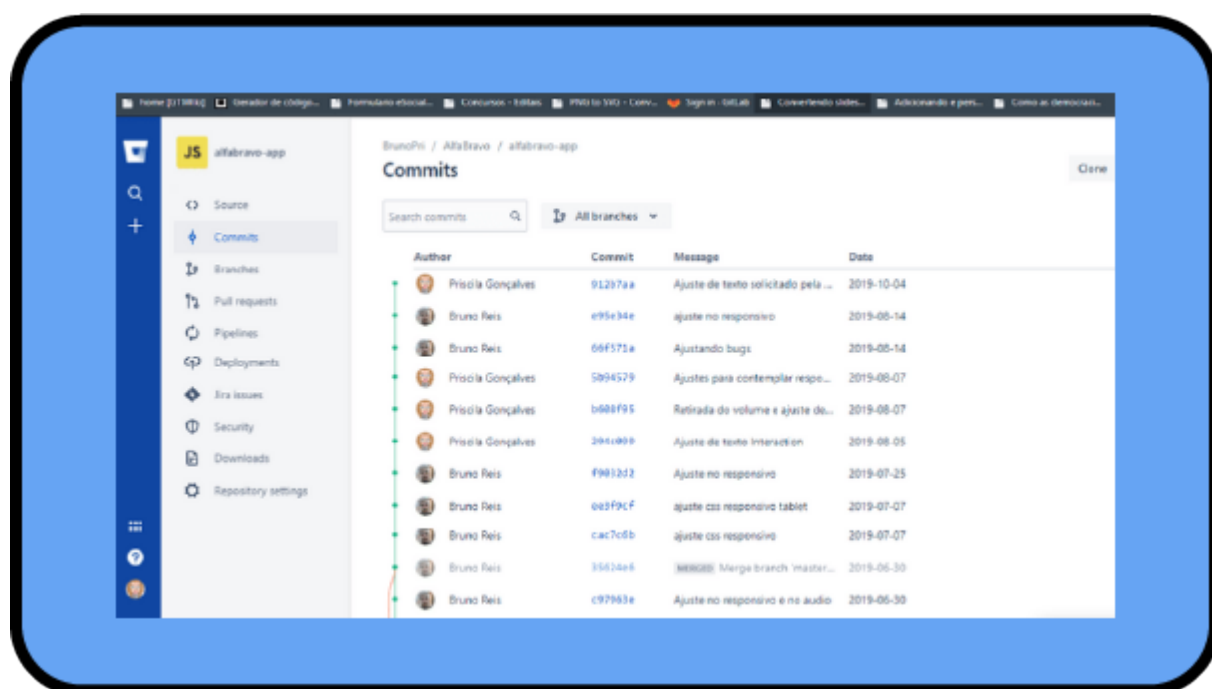


Figura 1 – Exemplo de repositório no BitBucket

Fonte: Senac EAD (2023)

Os **commits** são como fotografias das últimas versões enviadas ao repositório. A cada nova alteração na versão do *software*, pode-se fechar o **commit** e guardar no histórico do projeto. Esse histórico, por sua vez, é a união de todos os **commits** realizados ao longo do projeto, e a cada novo há uma nova versão do projeto.

Ainda no tema dos repositórios, modificações de outros desenvolvedores são disponibilizadas no repositório, assim como as que são realizadas por você. A figura a seguir mostra como funcionam essas operações de *check-in* e *check-out* dos códigos dentro do repositório. Mais adiante, serão abordadas as operações e de que forma elas ocorrem por meio da criação e utilização de *branches*.

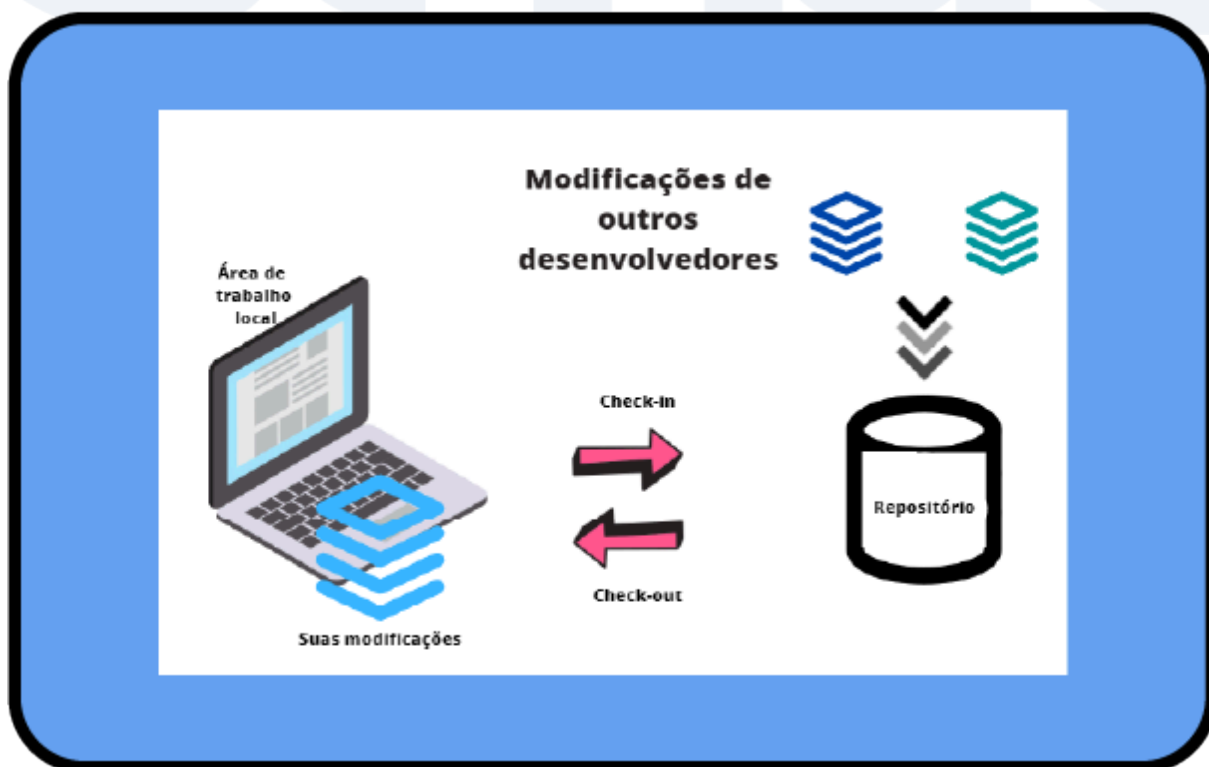


Figura 2 – Exemplo de operações de entrada e saída de modificações

Fonte: Senac EAD (2023)

Para organizar o versionamento do código, utilizam-se *branches*, que são uma forma de organizar todo o trabalho realizado com versionamento de código. Geralmente se tem uma *branch* denominada *master*, onde fica a versão oficial do projeto a ser codificado, mantido ou alterado. Uma *branch* consiste em uma cópia dos códigos de um *software* que é gerenciada por um sistema de controle de versão. Ela tem como finalidade auxiliar equipes de desenvolvimento a implementar códigos separando o trabalho em andamento do código testado e estável.

Quando se pensa em fazer uma alteração, o indicado é que seja criada uma ramificação (*branch*) da *master* e que se trabalhe somente nela, pois dessa forma o código oficial não é afetado. Sendo assim, ao terminar o trabalho na *branch* criada, pode-se unir o que foi trabalhado com a *master*.

Na figura a seguir, veja um exemplo de *branch* criada no BitBucket.

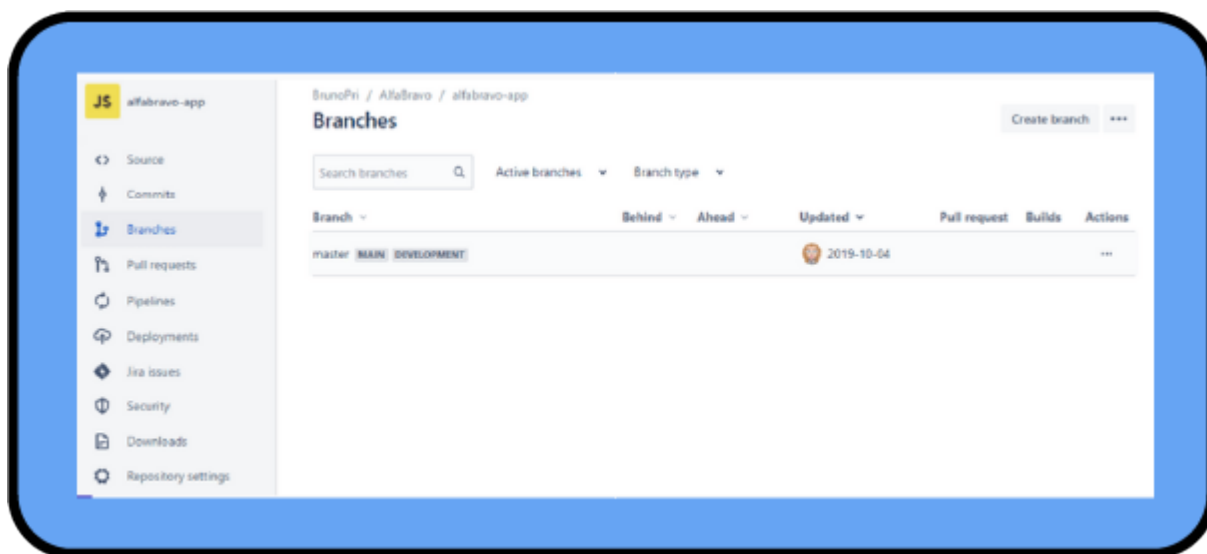


Figura 3 – Exemplo de *branch* no BitBucket

Fonte: BitBucket (2023)

Ainda não ficou claro? É possível exemplificar de uma forma mais acessível. Você pode pensar em *branches* como pastinhas onde são armazenados os **commits**, conforme mostrado no exemplo da figura a seguir.

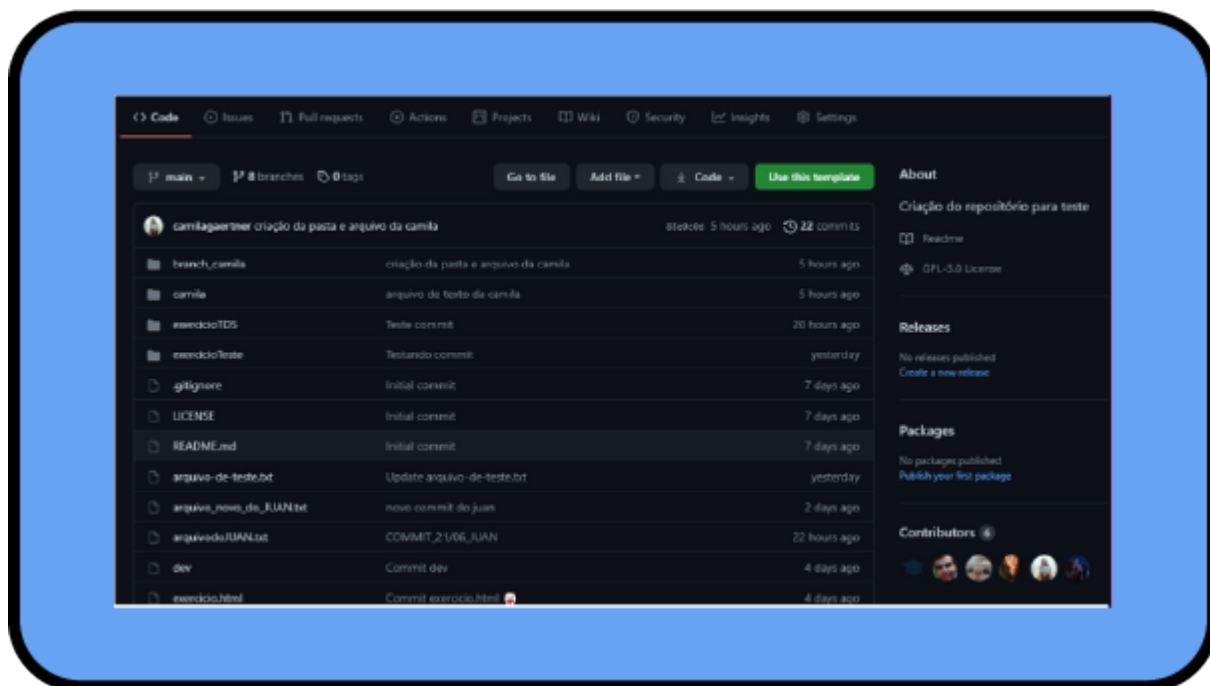


Figura 4 – Exemplo de histórico de **commits** no GitHub

Fonte: Senac EAD (2023)

Então, se for realizado um **commit** na nova *branch* (ramificação) e não mesclar (fizer *merge*) com a *master*, esse **commit** nunca irá para a versão oficial do código. Cada *branch* carrega o seu histórico e o que está nela só será transformado em algo oficial quando for realizada a *merge* com a *branch master*, e assim será obtida a versão final do projeto.

Alguns comandos como **git status**, **git init** e **git add** serão bastante executados durante a utilização do Git. Esses comandos são respectivamente para verificar como está o repositório, se há alterações, se arquivos foram excluídos e se o diretório em questão é um repositório. O **git init** inicia um novo repositório, enquanto o **git add** adiciona todos os arquivos novos que foram trabalhados.

Outros comandos que serão de fundamental importância e que serão trazidos em exemplos mais adiante são: **git commit -m “mensagem do commit”**, que define que as alterações até aquele determinado momento são uma versão do código-fonte; **git push**, que envia os arquivos do último **commit** ao repositório *on-line*; **git pull**, que baixa o último **commit** de um repositório *on-line* (se não há certeza

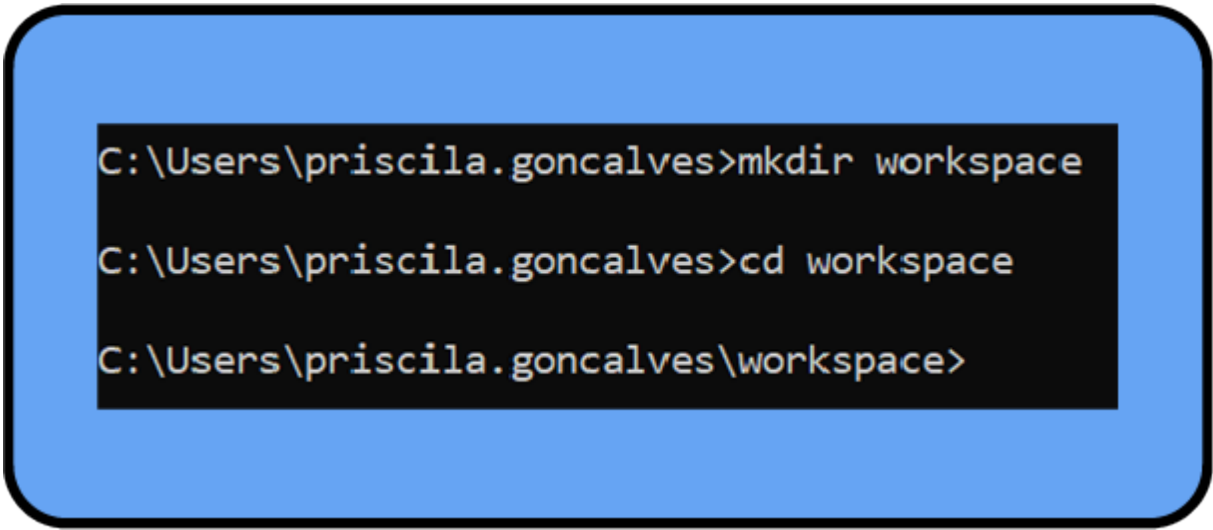
de que está trabalhando no último **commit**, o ideal é executar um **git pull origin master**; e **pull request** (solicitação de *pull*), que é uma maneira de propor alguma alteração no código, permitindo que você informe outras pessoas sobre as alterações por *push* feitas em uma ramificação de um repositório.

Quem mantém o repositório (quem tem permissão de escrita nele) pode revisar e alterar proposta e discutir em cima dela, antes de aprovar e ter aquela alteração de fato incorporada.

Para vincular um repositório local com o GitHub, por exemplo, é necessária a execução dos comandos **git remote add origin** e **git push origin master**. Então, serão solicitados o usuário e a senha criados no GitHub.

Um outro comando muito utilizado também, principalmente porque se faz necessário clonar um repositório *on-line*, para sua máquina local, para que possa realizar a implementação no código, é o **git clone endereço do repositório online**.

Veja, agora, alguns comandos utilizados para inicializar um repositório Git local, por exemplo, para a criação, o acesso e a inicialização de uma pasta, conforme apresentado na figura a seguir.

A screenshot of a Windows command prompt window with a blue title bar and rounded corners. The background is black, and the text is white. It shows three lines of commands being entered at the C:\Users\priscila.goncalves prompt. The first command creates a 'workspace' directory, the second changes the current directory to 'workspace', and the third shows the prompt after entering the 'workspace' directory.

```
C:\Users\priscila.goncalves>mkdir workspace  
C:\Users\priscila.goncalves>cd workspace  
C:\Users\priscila.goncalves\workspace>
```

Figura 5 – Comandos para criação e acesso ao repositório local

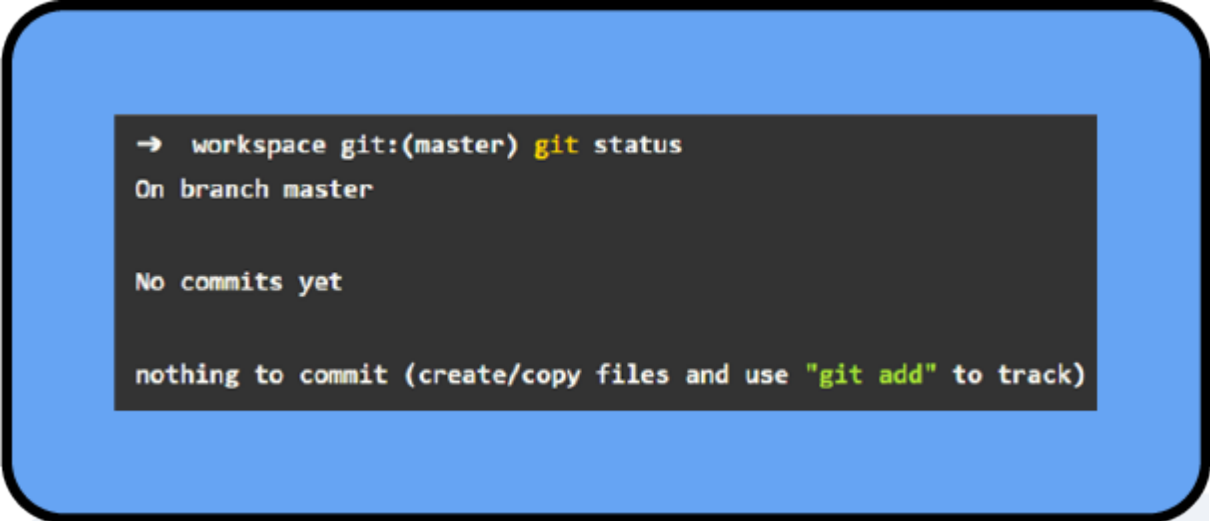
Fonte: Senac EAD (2023)

O comando **mkdir workspace** faz a criação do local e o comando **cd workspace** acessará o local criado. Para que essa pasta chamada **workspace** se torne um repositório Git, é necessário executar o comando **git init**.

Quando se inicia um repositório, automaticamente se tem uma *branch master* e se dá início nessa *branch*. Realizar a troca de *branches* é como fazer a troca de pastas, fazendo-se necessária a execução de um comando para criar nova *branch* e acessá-la. Se o caso fosse trabalhar com um repositório remoto, ou seja, um repositório hospedado em um servidor, seria necessário executar o comando **git clone** para fazer o *download* do projeto existente em vez de iniciar um do zero.

No Git, é possível ter três estados em que o código pode estar dentro de um repositório: *working directory*, *staging area* e *git diretory* (repositor). O *working directory* corresponde ao estado atual do código, ou seja, aquilo que está sendo trabalhado no momento. A *staging area* é uma área de preparação antes de fechar um **commit** de fato, ou seja, é possível enviar alterações e continuar trabalhando no código em vez de fazer o **commit**, até que o trabalho esteja completamente pronto para fechar o **commit**, trabalhando de *working directory* para *staging area* e vice-versa. Por fim, o *git diretory* é onde são armazenados todos os **commits**, enviados para o repositório remoto e compartilhados com outros usuários.

É possível verificar o estado em que o código se encontra por meio da execução do comando **git status**. Se você executar esse comando em um repositório que foi criado recentemente (*workspace*), não aparecerá nada e a mensagem informada será de que a *branch* atual é a *master*, que não há **commit** e que não há nada para fechar um **commit**, nenhum arquivo para acompanhar. Veja na figura a seguir o que ocorre após executar o comando.



```
→ workspace git:(master) git status
On branch master

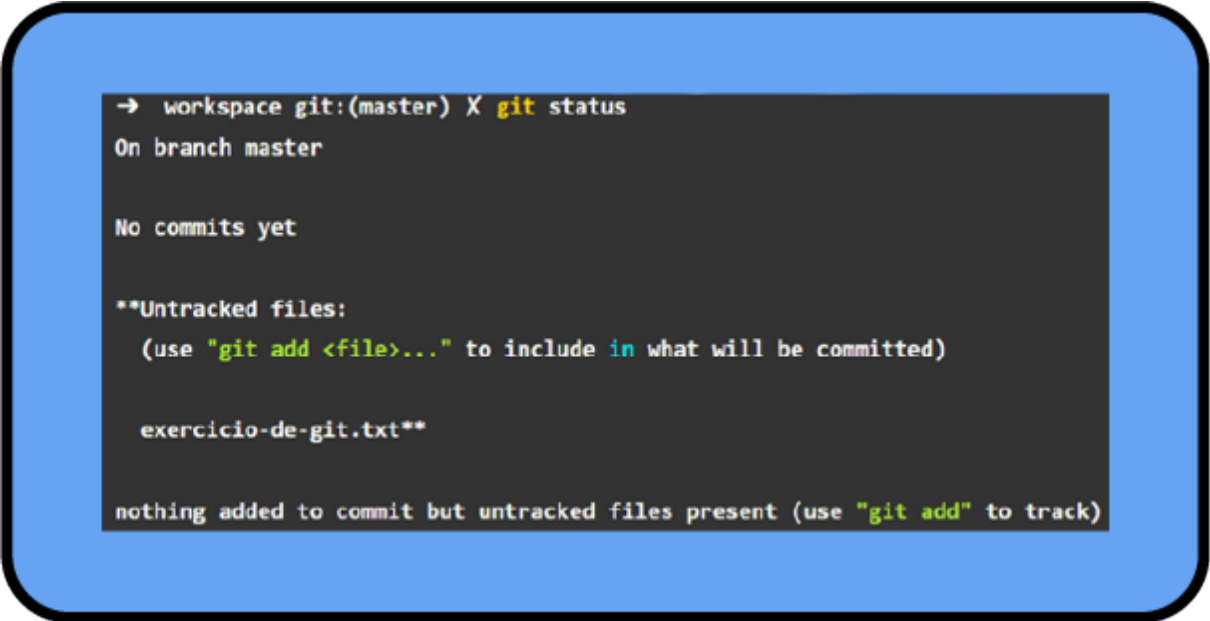
No commits yet

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

Figura 6 – Execução do comando **git status** no repositório criado

Fonte: Senac EAD (2023)

Quando um arquivo com conteúdo é criado e o comando for executado novamente, o Git apresentará a mensagem de que há arquivos que não estão sendo acompanhados (*untracked files*), e ele mesmo ensina a adicionar arquivos na *staging area*. Veja a figura a seguir.



```
→ workspace git:(master) X git status
On branch master

No commits yet

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

  exercicio-de-git.txt**

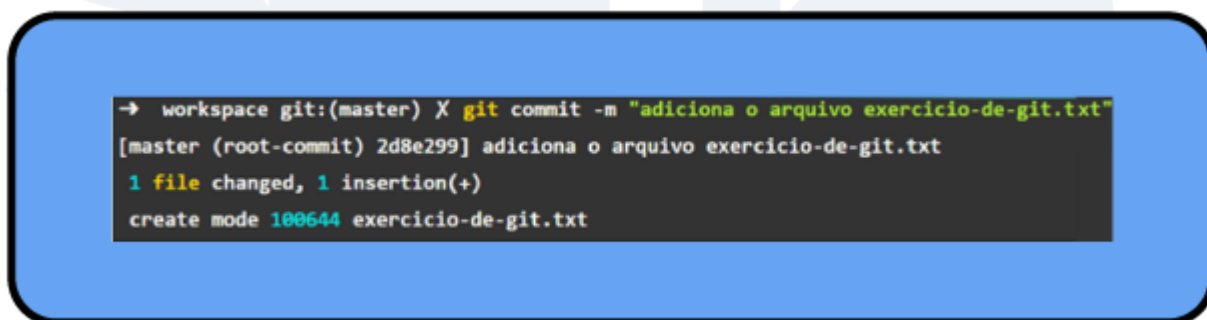
nothing added to commit but untracked files present (use "git add" to track)
```

Figura 7 – Mensagem após a criação de arquivo com conteúdo e execução do **git status**

Fonte: Senac EAD (2023)

Agora, veja como adicionar o arquivo que você criou para criar um **commit** no repositório. Para isso, é preciso utilizar o comando **git add** e adicionar o nome do arquivo, ficando da seguinte forma: **git add exercício-de-git.txt**.

Após esse comando, pode-se fazer o **git status** novamente e obter o resultado final com a mensagem informando de que há alterações a serem consolidadas ou, ainda, que se pode remover o arquivo com o comando **git rm -cached<file>**, pois, se o arquivo foi adicionado sem querer, é possível realizar a remoção. Se, de fato, a necessidade for o **commit**, pode-se prosseguir executando o comando **git commit -m “colocar uma mensagem sobre o que está sendo enviado”**, conforme é apresentado na figura a seguir.

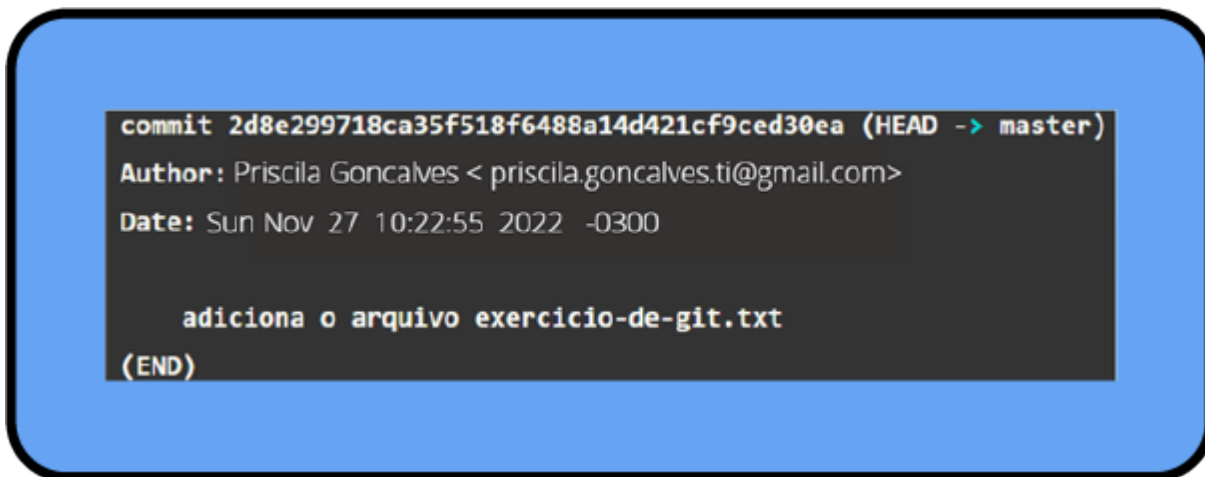
A terminal window with a dark background and light-colored text. The prompt is 'workspace git:(master) X'. The command entered is 'git commit -m "adiciona o arquivo exercício-de-git.txt"'. The output shows the commit hash '2d8e299', the commit message 'adiciona o arquivo exercício-de-git.txt', and the file status: '1 file changed, 1 insertion(+)' and 'create mode 100644 exercício-de-git.txt'.

```
→ workspace git:(master) X git commit -m "adiciona o arquivo exercício-de-git.txt"
[master (root-commit) 2d8e299] adiciona o arquivo exercício-de-git.txt
1 file changed, 1 insertion(+)
create mode 100644 exercício-de-git.txt
```

Figura 8 – Exemplo de execução do **git commit**

Fonte: Senac EAD (2023)

Além dos comandos realizados para inserção, remoção, **commit** de arquivos e verificação do *status* do repositório, também se pode utilizar o comando **git log** para ajudar a visualizar o que está dentro do repositório no *git directory*. Ao executá-lo, será apresentada a lista de **commits** que foram realizados e, para que saia do leitor do histórico, é necessário pressionar a letra **q** no seu teclado. Na figura a seguir, é apresentado o resultado com base na execução do comando **git log** no *prompt* de comando dentro do repositório.

A terminal window with a dark background and light blue text, enclosed in a rounded rectangle with a blue border. The text shows the output of a 'git log' command, including a commit hash, author name, date, and a file name.

```
commit 2d8e299718ca35f518f6488a14d421cf9ced30ea (HEAD -> master)
Author: Priscila Goncalves <priscila.goncalves.ti@gmail.com>
Date: Sun Nov 27 10:22:55 2022 -0300

    adiciona o arquivo exercicio-de-git.txt
(END)
```

Figura 9 – Exemplo de execução do comando **git log**


Fonte: Senac EAD (2023)

Diante do que foi apresentado até aqui, você aprendeu uma série de comandos a serem realizados no repositório para a adição, deleção e modificação de arquivos. Você também já sabe fazer a inicialização de repositórios, por meio de diferentes plataformas, bem como a verificação de *status* e *logs* destes. Já sabe, também, a respeito das *branches* e para que elas servem.

Agora você aprenderá mais a respeito da utilização de *branches* (ramificações) e *merges* (mesclagens). Imagine que você precisa criar uma área de testes antes de solidificar seu trabalho na *branch master*. Para iniciar, utilize o comando **git checkout**, para criar e trocar de *branch* para que o histórico da *master* não fique bagunçado. Esse cuidado se deve ao fato de que o histórico é algo muito importante e funciona como se fosse uma documentação do seu código.

Para você criar uma *branch* e passar a utilizá-la, a sintaxe é **git checkout -b nome_da_branch**. Execute o comando **git checkout** com o parâmetro **-b** e o nome da *branch* que será criada e utilizada. Se quiser apenas trocar de uma *branch* para outra, execute o comando da seguinte forma: **git checkout nome_da_branch**. Além de ser utilizado para trocar de *branches*, o comando **git checkout** também pode ser

usado para reverter o seu código para uma versão anterior, se utilizar, em vez do nome da *branch*, o *hash (id)* de um **commit** antigo. Conforme apresentado na figura a seguir, ocorreu a criação e a troca para a *branch* denominada “teste” no exemplo dado.

A terminal window with a black background and a blue border. The prompt is 'priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (master)'. The first command is '\$ git checkout -b teste', followed by the output 'Switched to a new branch 'teste''. The second command is '\$ git status', followed by the output 'On branch teste' and 'nothing to commit, working tree clean'. The third command is '\$', followed by a cursor. The prompt now shows '(teste)' instead of '(master)'.

```
priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (master)
$ git checkout -b teste
Switched to a new branch 'teste'

priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (teste)
$ git status
On branch teste
nothing to commit, working tree clean

priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (teste)
$ |
```

Figura 10 – Exemplo de criação e troca para a nova *branch* criada

Fonte: Senac EAD (2023)

Agora, como exemplo, você criará um arquivo com o seu nome, adicioná-lo ao *stage* e fechar um **commit**. Siga o passo a passo:

- ◆ Digite **echo** “**meu nome é fulano de tal**” > **fulanodetal.txt** e tenha como saída:

```
priscila.goncalves@NB-005378  MINGW64  ~/alfabravo-app
(teste)
$ echo "meu nome é fulano de tal" > fulanodetal.txt
```

- ◆ Digite **git status** para verificar o *status* e tenha como saída:

```
priscila.goncalves@NB-005378  MINGW64  ~/alfabravo-app
(teste)
$ git status
Onbranch teste
Untracked files:
  (use "gitadd..." to include in whatwillbecommitted)
fulanodetal.txt
```

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

- ◆ Digite **git add fulanodetal.txt** e tenha como saída:

```
priscila.goncalves@NB-005378  MINGW64  ~/alfabravo-app
(teste)
$ git add fulanodetal.txt
warning: in the working copy of 'fulanodetal.txt', LF will
be replaced by CRLF the next time Git touches it
```

- ◆ Digite **git commit -m** “**adiciona o arquivo com meu nome**” e tenha como saída:

```
priscila.goncalves@NB-005378  MINGW64  ~/alfabravo-app
(teste)
$ git commit -m "adiciona arquivo com meu nome"
```

```
[teste 75d7ae2] adiciona arquivo com meu nome  
1 file changed, 1 insertion(+)  
Create mode 100644 fulanodetal.txt
```

Agora que você tem duas *branches*, uma com um **commit** a mais do que a outra (no caso, a *branch* teste tem um a mais do que a *master*), é preciso unir as duas para formar o histórico ideal. Para que isso ocorra, você deve executar o comando **git merge nome_da_outra_branch**. Para que funcione corretamente, é preciso estar na *branch* que receberá os **commits** realizados da *branch* teste.

A *merge* (mesclagem) é uma forma de unificar aquilo que foi feito em outras *branches*. Para essa mesclagem, utilize **git merge** em conjunto com **git checkout** para ter a certeza de que a *head* está apontando para a *branch* correta (que deverá receber as alterações) para selecionar a *branch* atual e utilize **git branch -d** para excluir algo que não faça mais sentido.

O **git merge** combina as sequências de **commits** realizadas em um único histórico. Conforme você aprendeu anteriormente, basta realizar o comando **git checkout nome_da_branch** (que, neste caso, é a *master*). Quando se realizam *merges*, podem ocorrer conflitos no momento em que elas ocorrerem, editando o conteúdo dos arquivos afetados com indicações visuais, marcando o conteúdo em conflito. Essas marcações são <<<<<<<, ===== e >>>>>>>. Dessa forma, é possível encontrar facilmente os conflitos a serem resolvidos.

Veja, a seguir, como ficará a execução e como fazer a troca de teste para *master*:

```
priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (teste)  
$ git checkout master  
Switched to branch 'master'  
Your branch is up to date with 'origin/master'.  
  
priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (master)  
$
```

Faça, agora, a *merge* das *branches* executando o comando a seguir:

```
priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (master)
$ git merge teste
Updating 912b7aa..75d7ae2
Fast-forward
fulanodetal.txt | 1 +
1 file changed, 1 insertion(+)
Create mode 100644 fulanodetal.txt

priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (master)
$
```

Seu trabalho com o arquivo está concluído. Você aprendeu a criar *branch*, trabalhar na *branch* nova criada e realizar *merge* com a *branch* principal.

Agora, você aprenderá como deletar a *branch* criada para aquela implementação específica, pois não terá mais serventia para você. O primeiro passo é saber quantas *branches* há no repositório. Para isso, execute o comando **git branch**, no qual o asterisco (*) informará em qual *branch* se está no momento da execução:

```
priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (master)
$ git branch
* master
teste
```

Esse caso está mostrando que a *branch* em que se está é a *master* e que existe, no repositório, a *branch* teste (que foi criada para o exemplo). Agora, delete a *branch* teste com o comando **git branch -d nome_da_branch**.

```
priscila.goncalves@NB-005378 MINGW64 ~/alfabravo-app (master)
$ git branch -d teste
Deleted branch teste (was 75d7ae2).
```

Suponha que as alterações que você fez na *master* causaram erros no código e é preciso reverter isso. Você pode reverter essas alterações fazendo o uso do comando **git revert numero_do_commit**, o qual já traz a mensagem descritiva da reversão.

Espera-se que você tenha conseguido aprender um pouco a respeito de manutenção de repositórios, criação e utilização de *branches* e execução de *merges*. Sobretudo, espera-se que você tenha percebido a importância de utilizar controles de versões para que possa trabalhar em equipe com controle do histórico, marcação e resgate de versões estáveis, ramificação de projeto (*branches*), maior segurança, rastreabilidade, organização e confiança.

Veja, aqui, uma sugestão de exercícios que você poderá fazer para fixar o que aprendeu nesta unidade curricular (UC).

Comece criando uma conta no GitHub ou no BitBucket. Depois, crie um repositório *on-line*, vincule com o repositório local, utilize os comandos anteriormente apresentados aqui, clone repositórios de colegas e faça *pull* de alterações que os colegas fizeram.