



Persistência e Pesquisa de Dados

Capítulo 4. Controle de versão de Banco de Dados

Prof. Gustavo Aguilar



Aula 4.1. Introdução a controle de versão de Banco de Dados

- ☐ Por que controle de versão de Banco de Dados?
- ☐ Controle de versão de Banco de Dados.
- ☐ Migrations.

Por que controle de versão de Banco de Dados?

- Topologia de sistemas de três camadas (**3-tier**): os servidores de banco de dados, aplicação e camada de apresentação independentes entre si;
 - Vantagens para o desenvolvimento de software;
 - Vantagens para a administração e suporte do ambiente;
 - E a persistência dos dados?

Praticamente uma regra → persistir no servidor de banco de dados

→ Imprescindível maior controle da matriz de versionamento ←

→ Matriz de compatibilidade dos SWs x Schema Banco de Dados ←

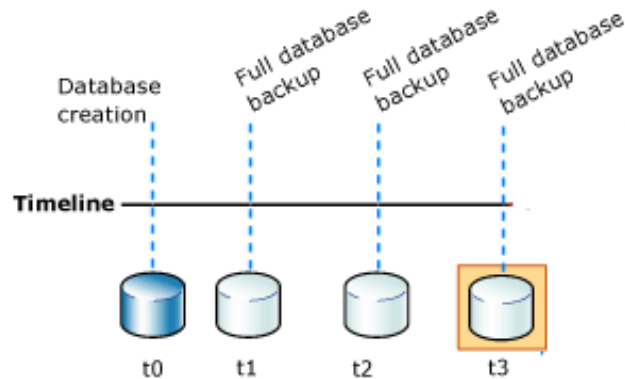
Por que controle de versão de Banco de Dados?

- Até então:
 - Modificações e novas implantações em componentes de código geralmente eram controladas através de algum software de versionamento;
 - E as alterações no schema físico do banco de dados?
- Nesse contexto, surgem as técnicas e ferramentas de controle de versão de banco de dados:
 - “De-para” mais robusto entre as versões de códigos e as estruturas de armazenamento necessárias do banco de dados.

- Antes do surgimento das ferramentas específicas para versionamento de banco de dados:

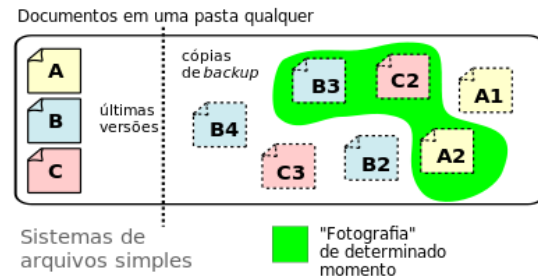
– Versionamento full do banco

- Tamanho do banco (desperdício de espaço de armazenamento com as versões completas e não somente da alteração feita);
- Dificuldade de replicar para outros ambientes somente a alteração feita;
- Imprescindível intervenção humana: sujeito a erros operacionais (o que poderia invalidar o controle de versão).



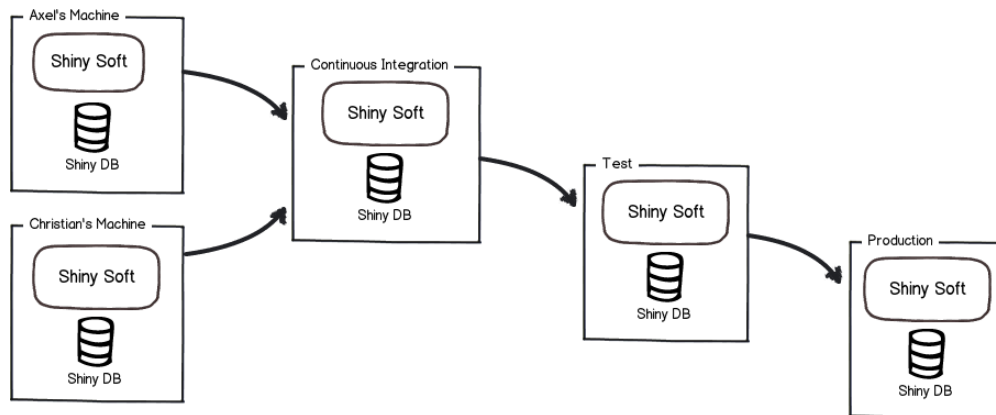
– Versionamento de cada alteração no banco de dados em um arquivo separado.

- Mais granular;
- Otimizada em questões de espaço de armazenamento;
- Mais fácil para replicação das alterações;
- Necessidade de intervenção humana com perfil metódico;
- Cada alteração, por menor que seja, deve ser versionada;
- Complexidade para se gerir e coordenar muitas alterações;
- Elevado número de arquivos / scripts para uma determinada versão.



- Para eliminar os problemas e inconvenientes das formas de controle de versão de banco de dados que existiam;
- Atribuída por uma parte da comunidade ao framework Ruby on Rails e segundo outros, ao famoso Visual Studio da Microsoft e seu conhecido e poderoso mecanismo de controle de versão nos deploys.

- Pacote de alterações feitas no schema do banco de dados em um determinado momento:
 - Aplicar versão nova contida na migration (**subir versão**);
 - Desfazer as alterações (**voltar versão**).



- ☑ A topologia de 3 camadas acarretou em uma necessidade maior de controle de versão de banco de dados, alinhada com as versões de software.
- ☑ Controle manual com backup full do banco ou em arquivos separados para cada alteração é muito oneroso e falho.
- ☑ Utilização do conceito de migration, implementado pelas ferramentas de controle de versão, para se ter mais robustez, confiança e automatização do processo.

Próxima aula

☐ Ferramentas de Mercado.



Aula 4.2. Ferramentas de Mercado

- ☐ Ferramentas de Mercado para controle de versão de Banco de Dados.

▪ Visual Studio

- Bancos de dados suportados: SQL Server, Azure SQL Database.
- Repositórios suportados: Team Foundation Server e Github.
- Tipo de licença: comercial (possui edição gratuita com limitações).
- [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh272690\(v=vs.103\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh272690(v=vs.103).aspx)

▪ Redgate Source Control

- Bancos de dados suportados: Oracle e SQL Server.
- Repositórios suportados: Team Foundation Server, Subversion, git, Mercurial, Perforce, SourceGear Vault, Working Folder.
- Tipo de licença: comercial.
- <http://www.red-gate.com/products/sql-development/sql-source-control>
- <https://www.red-gate.com/products/oracle-development/source-control-for-oracle/>

- **Datical**

- Bancos de dados suportados: SQL Server, Oracle, PostgreSQL, EnterpriseDB, DB2.
- Repositórios suportados: proprietário.
- Tipo de licença: comercial.
- <https://www.datical.com>

- **DBmaestro Source Controle**

- Bancos de dados suportados: SQL Server, Oracle.
- Repositórios suportados: proprietário.
- Tipo de licença: comercial.
- <https://www.dbmaestro.com/database-source-control>

▪ Liquibase

- Bancos de dados suportados: MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server, SAP ASE, SAP SQL Anywhere, DB2, Apache Derby, HSQL, H2, Informix, Firebird, SQLite.
- Repositórios suportados: proprietário.
- Tipo de licença: gratuita.
- <http://www.liquibase.org>

▪ Ruby on Rails Migrations

- Bancos de dados: MySQL, PostgreSQL, SQLite, SQL Server, Oracle.
- Repositórios suportados: proprietário.
- Tipo de licença: gratuita.
- <http://guides.rubyonrails.org/v3.2/migrations.html>

▪ Version SQL

- Bancos de dados suportados: SQL Server.
- Repositórios suportados: Github e Subversion.
- Tipo de licença: comercial (possui edição gratuita com limitações).
- <https://www.versionsql.com>

▪ Flyway

- Bancos de dados suportados: Oracle, SQL Server, Azure SQL Database, CockRoachDB, DB2, MySQL, MariaDB, Google Cloud SQL, PostgreSQL, Amazon Redshift, Vertica, H2, HyperSQL, Derby, SQLite, SAP HANA, solidDB, SAP ASE, Sybase ASE, Phoenix, EnterpriseDB, Greenplum.
- Repositórios suportados: proprietário.
- Tipo de licença: gratuita / paga.
- <https://flywaydb.org>

- ☑ Várias opções de ferramentas, gratuitas ou pagas, com repositório proprietário ou público.

- ❑ Introdução ao VersionSQL.



Aula 4.3. Introdução ao VersionSQL

- ❑ Introdução ao VersionSQL.

- É um software de controle de versão de banco de dados **SQL Server**;
- Para plataforma **Windows**;
- Desenvolvido pela MV Webcraft;
- Repositório para armazenamento das versões dos bancos de dados:
 - Qualquer servidor Git ou Subversion hospedado em uma rede interna;
 - Nuvem → GitHub, Atlassian Bitbucket, Visual Studio Team Services, etc.
 - Conexão HTTPS segura.
- Após ser instalado, adiciona atalhos, no painel Object Explorer do SSMS, específicos para o fluxo de controle de versões → check-in (BD, Folder, Objeto)





- Funcionamento:
 - Código T-SQL com as alterações do banco de dados é gravado em um arquivo, com a extensão **.sql** e organizado em pastas;
 - Enviado para o servidor de controle de versão.
- O VersionSQL Express é 100% gratuito ➔ SQL Server Express
- VersionSQL Professional
 - Suporte para outras edições do SQL;
 - Necessária a aquisição da licença, que é por usuário.

- ☑ VersionSQL é para plataforma Windows e específico para SQL Server.
- ☑ Compatível com repositórios Git ou Subversion onpremise ou repositórios na nuvem (GitHub, Atlassian Bitbucket, Visual Studio Team Services, etc).
- ☑ Adiciona atalhos no cliente do SQL para o controle de versões em vários níveis (banco inteiro, pasta, objeto).
- ☑ Possui versão gratuita e paga.

- ❑ Instalação e configuração do VersionSQL.

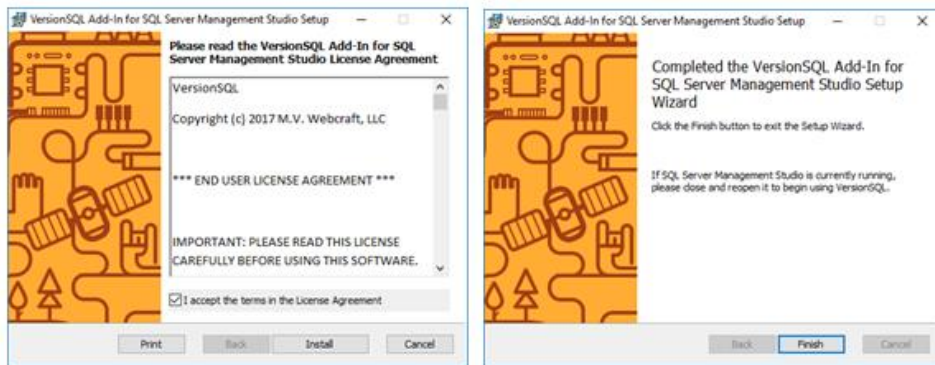


Aula 4.4. Instalação e configuração do VersionSQL

- ☐ Instalação do VersionSQL.
- ☐ Configuração do VersionSQL.

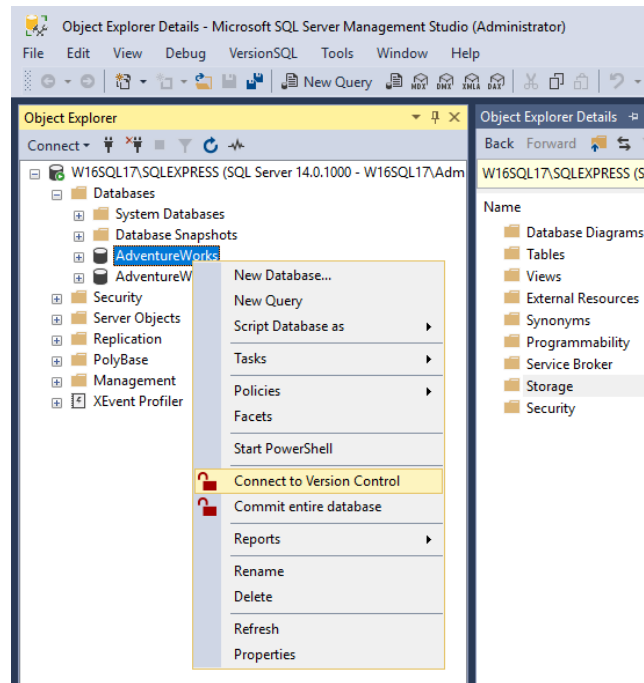
Instalação do VersionSQL

- **Ex.:** VersionSQL Express, com um servidor SQL Server 2017 Express;
- <https://www.versionsql.com/express/>
- Instalação bem simples, composta basicamente de duas telas;
- Requer que o SQL Server já esteja instalado.



Configuração do VersionSQL

- É preciso adicionar cada banco de dados ao VersionSQL;
- Botão direito sobre eles no Management Studio;
- Opção ***Connect to Version Control***.



Configuração do VersionSQL

- Selecionar o tipo de repositório para armazenamento das versões;
- Informar o local do mesmo.

VersionSQL - Connect Database to Version Control


Server: Express Edition (64-bit)
W16SQL17\SQLEXPRESS

Database:
AdventureWorks

Repository URL:
https://github.com/gustavoag/PPD

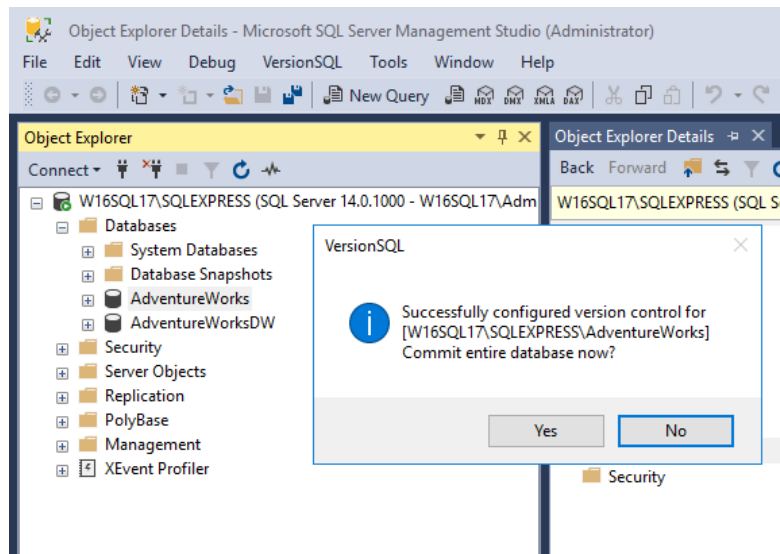
Schema files will be saved to a /VersionSQL/ subfolder in the above path

Repository Type: Connection Protocol:
☐ Subversion ☒ Git ☒ HTTPS ☐ SSH (not yet supported)

Test Connection  OK Cancel

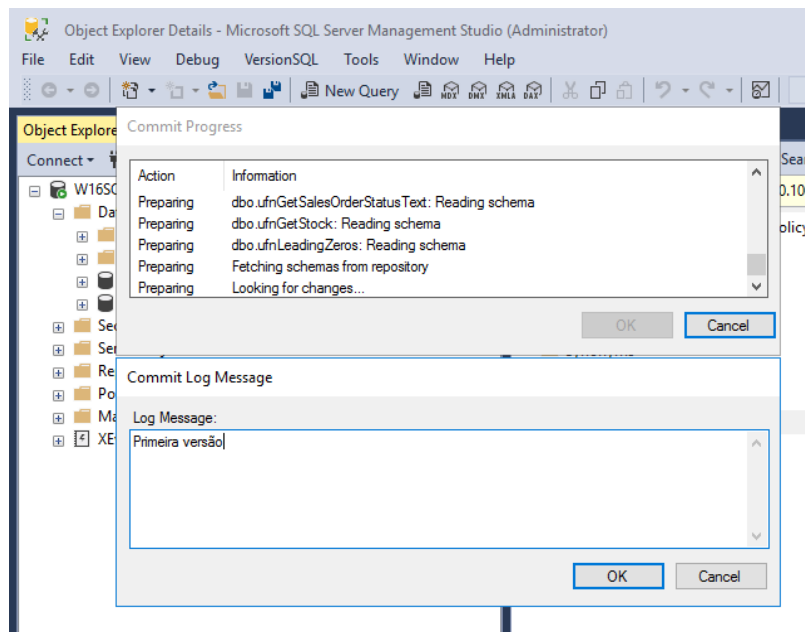
Configuração do VersionSQL

- Após configuração → primeira sincronização full (***commit entire database***)
 - Criação da primeira versão do banco de dados.



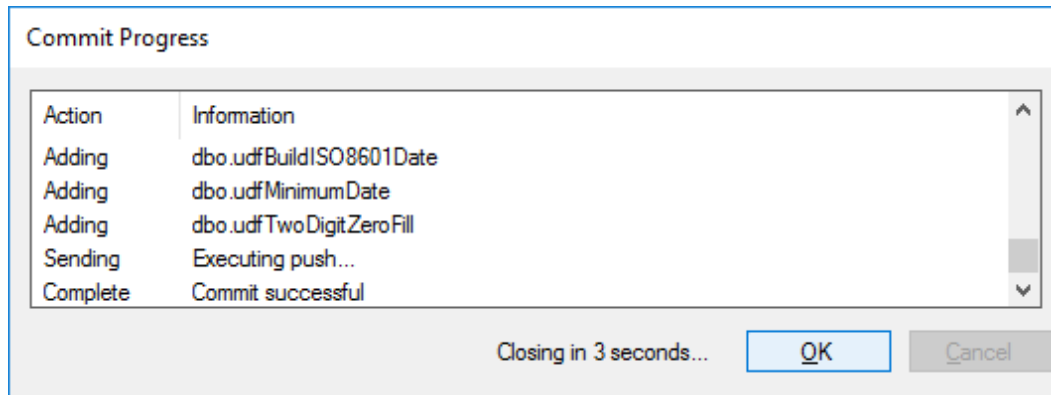
Configuração do VersionSQL

- Pode-se inserir comentários no log de cada check-in (nova versão).



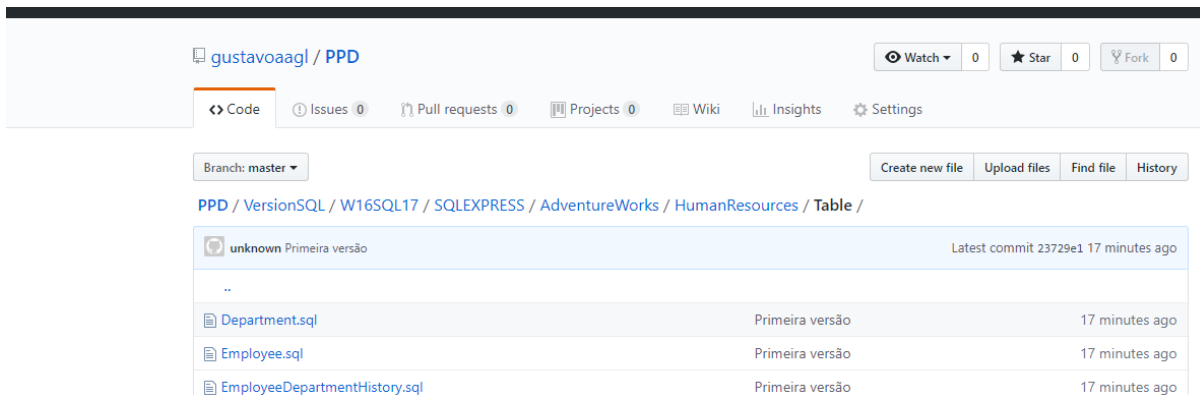
Configuração do VersionSQL

- Após o VersionSQL ler toda a estrutura do banco, é mostrado um log do processamento;
- Encerrada essa primeira fase do controle de versão (configuração).



Configuração do VersionSQL

- Nesse ponto, a estrutura para armazenamento das versões do banco, pastas e os scripts já podem ser encontradas no repositório configurado;
- Ela é separada por banco, schema e tipo de objeto.
- No nosso caso, o GitHub, ficaria algo semelhante como mostrado a seguir:



- ✓ A instalação do VersionSQL é bem simples.
- ✓ Na etapa de configuração, cada banco necessita ser adicionado individualmente ao repositório.
- ✓ Todos os comandos podem ser feitos pelo client do SQL.
- ✓ É criada uma primeira versão full do banco.
- ✓ Pode-se adicionar comentários em cada versão.
- ✓ Estrutura organizada no repositório por banco, schema, tipo de objeto e scripts .sql para cada alteração.

- ❑ Utilização do VersionSQL.

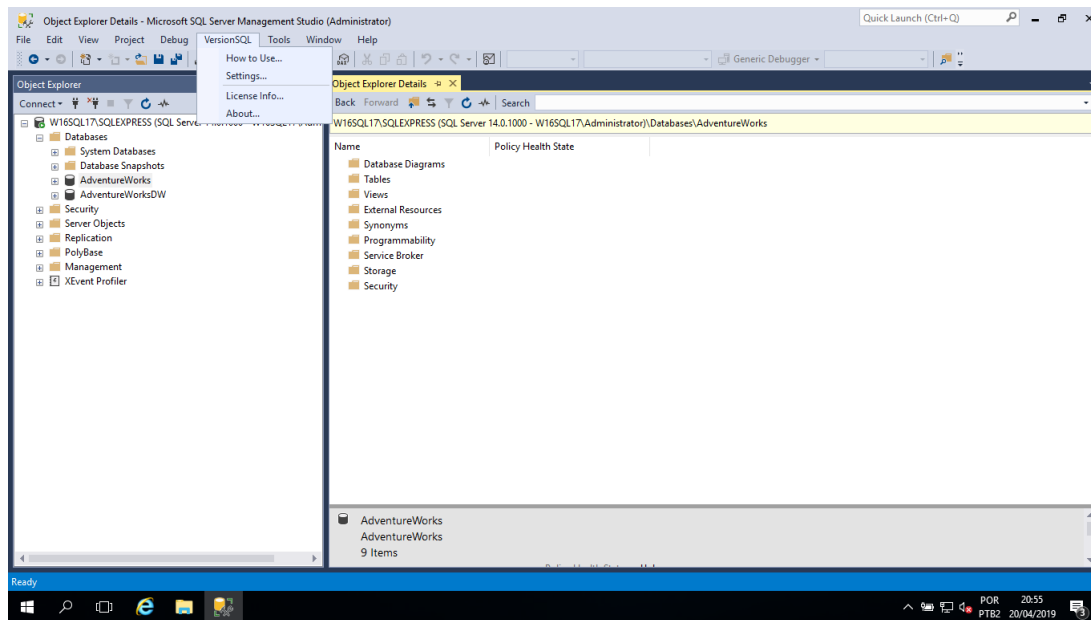


Aula 4.5. Utilização do VersionSQL

- ☐ Utilização do VersionSQL.
- ☐ Commit do banco inteiro.
- ☐ Commit de uma pasta inteira do Management Studio.
- ☐ Commit de um objeto.
- ☐ Migrations.
- ☐ Exploração do Repositório.

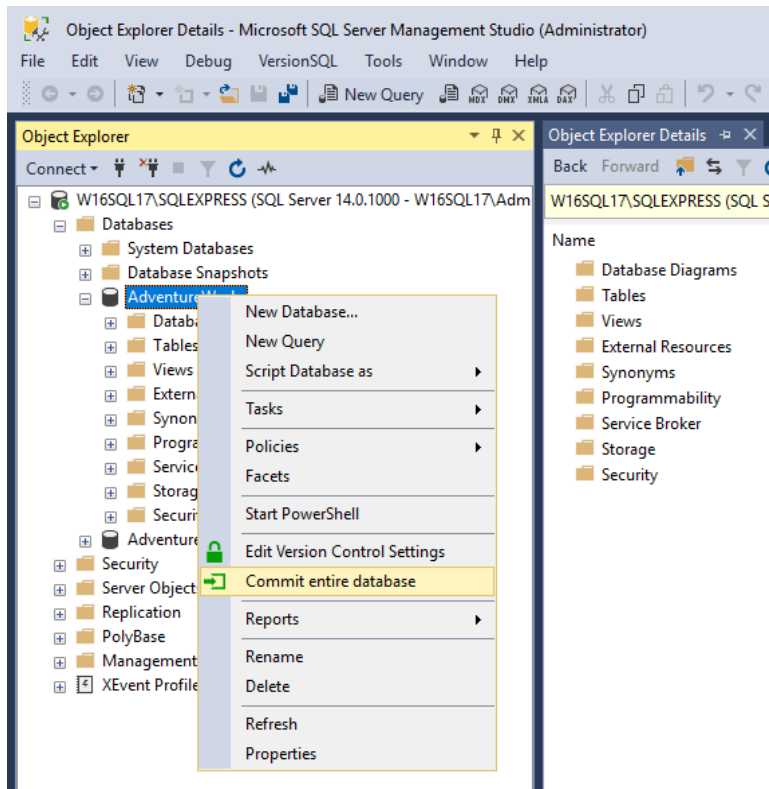
Utilização do VersionSQL

- Através da interface gráfica do SQL Server Management Studio;
 - Botão Direito
 - Menu *VersionSQL*
 - Menu *File, Open, File*



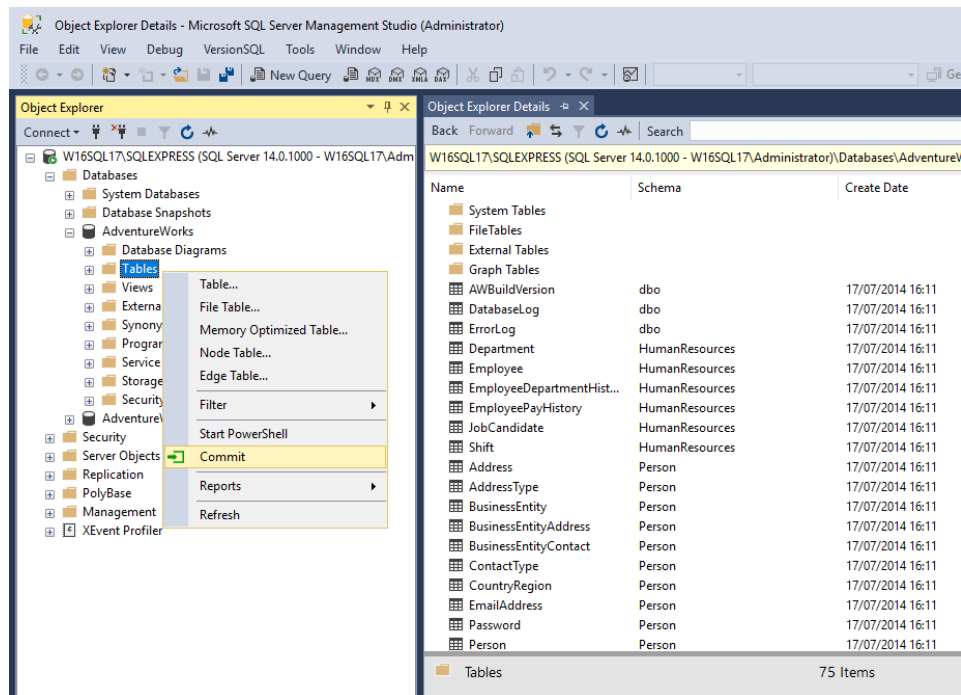
Commit do banco inteiro

- Gera uma versão do banco inteiro;
- Botão direito sobre o banco:
 - Opção ***Commit entire database.***



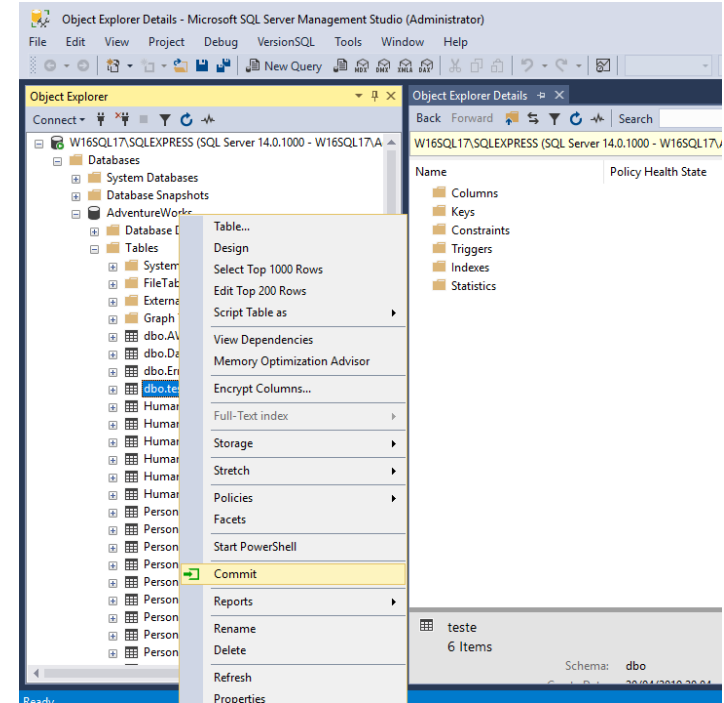
Commit de uma pasta inteira do SSMS

- Gera versão de uma pasta inteira (tabelas, views, procedures, etc.) do SQL Server Management Studio;
- Botão direito sobre a pasta:
 - Opção **Commit**.

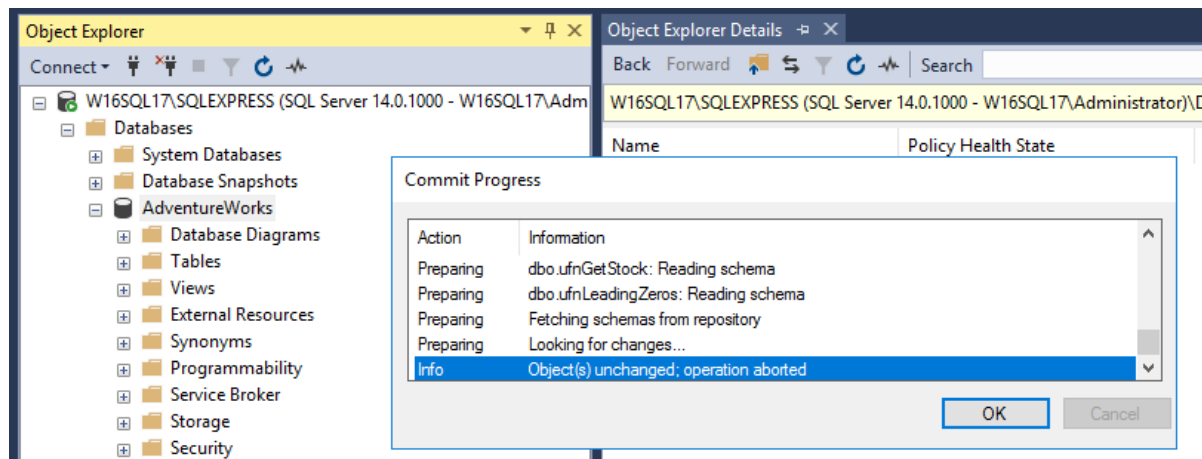


Commit de um objeto

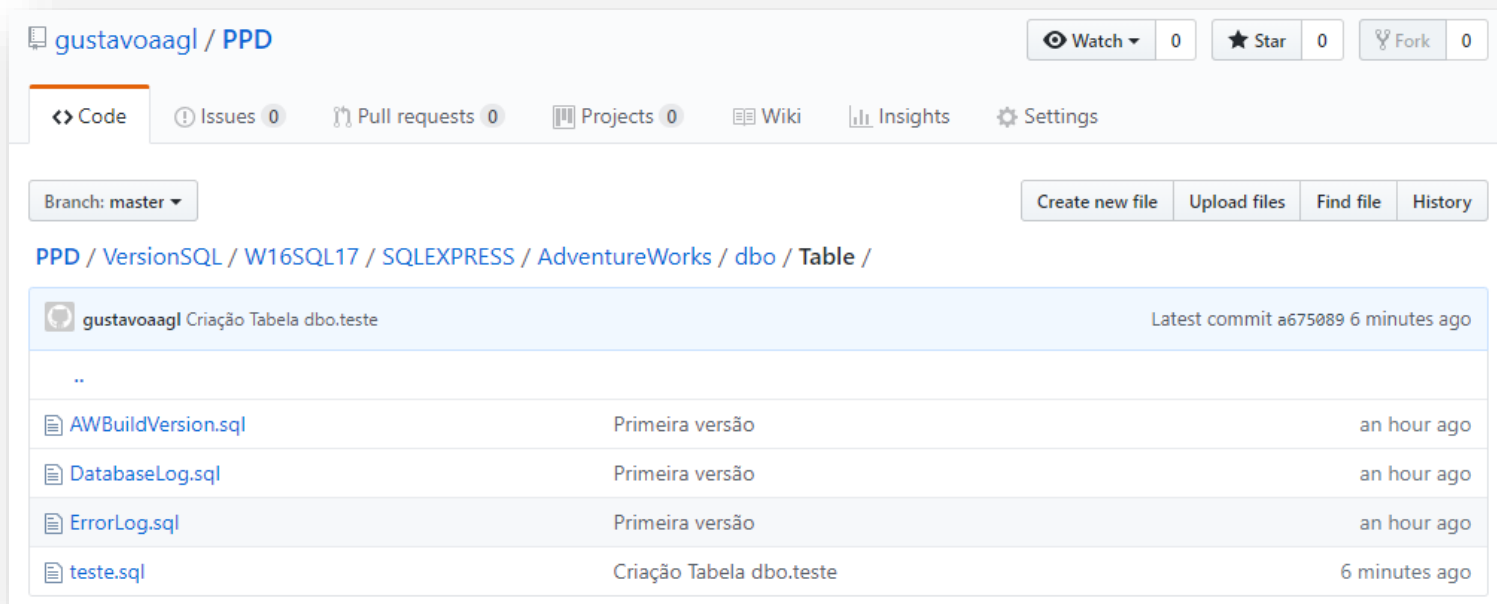
- Gera uma versão de um objeto apenas (tabela / view / procedure, etc.);
- Botão direito sobre objeto:
 - Opção ***Commit***.



- Usadas nas opções de commit disponibilizadas pelo VersionSQL;
- Permite verificar que nenhuma alteração foi feita após o último check-in:
 - Aborta a operação → economiza de espaço, menos poluição e mais controle.



- Visão geral dos objetos do banco de dados, cada um na sua versão atual.



The screenshot displays a GitHub repository page for a user named 'gustavoagil' with the repository name 'PPD'. The interface includes navigation tabs for 'Code', 'Issues', 'Pull requests', 'Projects', 'Wiki', 'Insights', and 'Settings'. The 'Code' tab is active, showing a file explorer view for the 'master' branch. The breadcrumb path is 'PPD / VersionSQL / W16SQL17 / SQLEXPRESS / AdventureWorks / dbo / Table /'. Below the breadcrumb, there is a commit summary for 'gustavoagil' with the message 'Criação Tabela dbo.teste' and the commit hash 'a675089' from 6 minutes ago. A table lists the files in the repository:

File Name	Description	Time
AWBuildVersion.sql	Primeira versão	an hour ago
DatabaseLog.sql	Primeira versão	an hour ago
ErrorLog.sql	Primeira versão	an hour ago
teste.sql	Criação Tabela dbo.teste	6 minutes ago

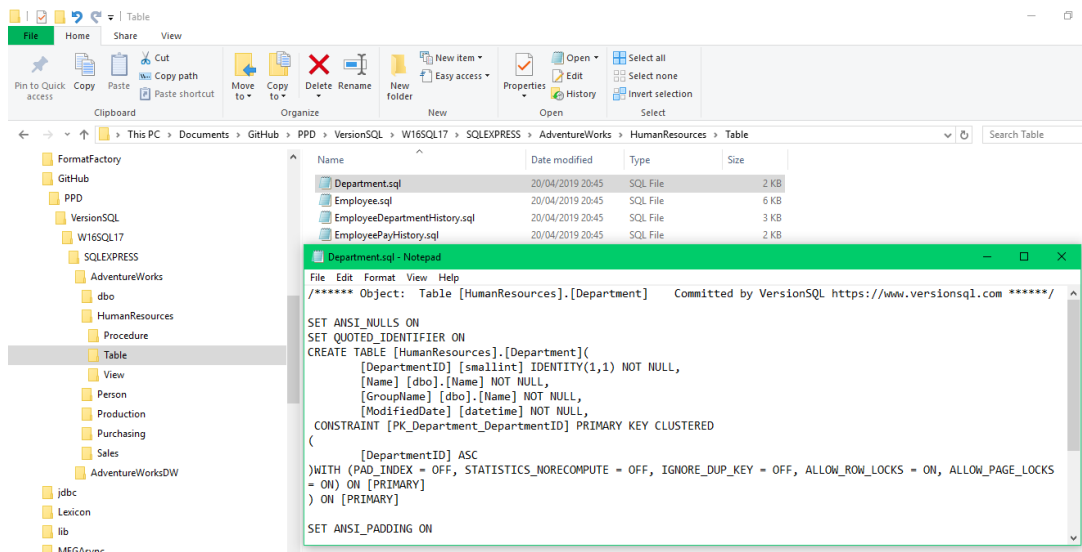
Exploração do Repositório

- Através de uma ferramenta de exploração do repositório:

- *GitHub Desktop*;

- Navegar na estrutura:

- Abrir scripts;
- Copiar scripts.



- ☑ A maior parte da interação com o VersionSQL é feita através de atalhos do SQL Server Management Studio.
- ☑ Pode-se commitar um banco inteiro, uma pasta do SSMS (objetos do mesmo tipo) ou um objeto específico.
- ☑ Com a utilização de migrations, o VersionSQL impede geração de versões sem alterações e fornece uma visão geral dos objetos do banco de dados, cada um na sua versão atual.
- ☑ Pode usar uma ferramenta de exploração do repositório para ler e copiar os scripts.

Próxima aula

- ☐ Introdução ao Flyway.



Aula 4.6. Introdução ao Flyway

- ❑ Introdução ao Flyway.

- Software de controle de versão desenvolvido para as plataformas Windows, Linux, macOS e Docker;
- Suporte à diversos SGBDs:
 - Oracle, SQL Server, DB2, MySQL, MariaDB
 - CockroachDB, PostgreSQL, SQLite
 - Amazon Redshift
 - SAP HANA e Sybase ASE;
- Repositório interno para controle das versões, armazenado em *flat file*.



- Não possui atalhos nas interfaces gráficas como o VersionSQL;
- Controle de versão e migração de alterações em dados (scripts DML) e não somente DDL;
- Usa migrations para exportar a alteração (versão) para o banco de dados:
 - O próprio Flyway é quem executa e efetiva a alteração no schema físico do banco de dados.
- Edição gratuita → apenas uma ferramenta de linha de comando;
- Edições pagas (Pro e Enterprise) → recursos e APIs adicionais.

- ☑ Flyway tem suporte para mais sistemas operacionais e SGBDs que o VersionSQL.
- ☑ Possui menor usabilidade.
- ☑ Migrations são usadas para o próprio Flyway fazer a alteração no schema físico do banco de dados.
- ☑ Possui edição gratuita e paga.

- ❑ Instalação e configuração do Flyway.



Aula 4.7. Instalação e configuração do Flyway

- ☐ Instalação do Flyway.
- ☐ Configuração do Flyway.

Instalação do Flyway

- O Flyway funciona através de ferramenta de linha de comando;
- Baixada no endereço <https://flywaydb.org/download/>;
- Não possui um instalador → copia para local desejado e descompacta.

```
flyway-5.2.4
├── conf
│   └── flyway.conf  configuration file
├── drivers           JDBC drivers
├── jars              Java-based migrations (as jars)
├── jre
├── lib
├── licenses
├── sql              SQL migrations
├── flyway            macOS/Linux executable
└── flyway.cmd       Windows executable
```


Configuração do Flyway

- URL do local do banco de dados + usuário e senha para acesso;
- Feita no arquivo ***/conf/flyway.conf***.
- Exemplo com SQL Server:

Administrator: Command Prompt

```
C:\>cd "Program Files"
C:\Program Files>cd flyway-5.2.4
C:\Program Files\flyway-5.2.4>cd conf
C:\Program Files\flyway-5.2.4\conf>dir
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 6A05-C5D3

Directory of C:\Program Files\flyway-5.2.4\conf

21/04/2019  14:01    <DIR>          .
21/04/2019  14:01    <DIR>          ..
21/04/2019  14:00             16.542 flyway.conf
               1 File(s)              16.542 bytes
               2 Dir(s)  25.889.562.624 bytes free

C:\Program Files\flyway-5.2.4\conf>flyway.conf
```

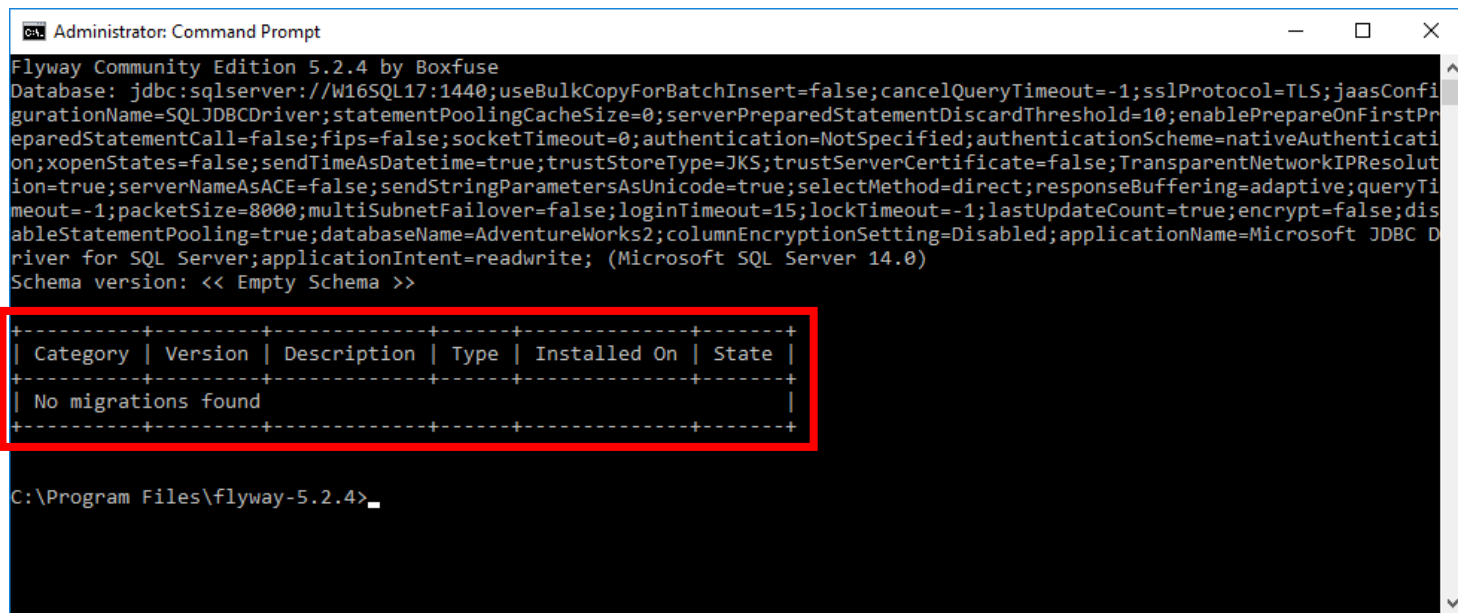
flyway - Notepad

File Edit Format View Help

```
flyway.url=jdbc:sqlserver://W16SQL17:1440;databaseName=AdventureWorks2
flyway.user= user01
flyway.password= user01|
```

Configuração do Flyway

- Testar conexão → *flyway info*



```
Administrator: Command Prompt

Flyway Community Edition 5.2.4 by Boxfuse
Database: jdbc:sqlserver://W16SQL17:1440;useBulkCopyForBatchInsert=false;cancelQueryTimeout=-1;sslProtocol=TLS;jaasConfigurationName=SQLJDBCDriver;statementPoolingCacheSize=0;serverPreparedStatementDiscardThreshold=10;enablePrepareOnFirstPreparedStatementCall=false;fips=false;socketTimeout=0;authentication=NotSpecified;authenticationScheme=nativeAuthentication;xopenStates=false;sendTimeAsDatetime=true;trustStoreType=JKS;trustServerCertificate=false;TransparentNetworkIPResolution=true;serverNameAsACE=false;sendStringParametersAsUnicode=true;selectMethod=direct;responseBuffering=adaptive;queryTimeout=-1;packetSize=8000;multiSubnetFailover=false;loginTimeout=15;lockTimeout=-1;lastUpdateCount=true;encrypt=false;disableStatementPooling=true;databaseName=AdventureWorks2;columnEncryptionSetting=Disabled;applicationName=Microsoft JDBC Driver for SQL Server;applicationIntent=readwrite; (Microsoft SQL Server 14.0)
Schema version: << Empty Schema >>

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Category | Version | Description | Type | Installed On | State |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| No migrations found |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

C:\Program Files\flyway-5.2.4>
```

- ☑ Para instalar o Flyway basta descompactar a instalação.
- ☑ Necessário configurar apenas a URL, usuário e senha para acoplar o FlyWay à um banco de dados.

Próxima aula

☐ Utilização do Flyway.



Aula 4.8. Utilização do Flyway

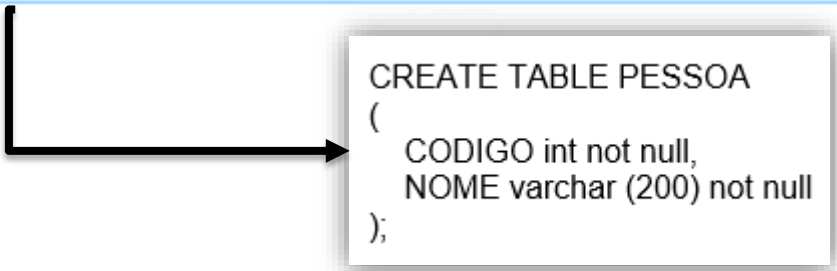
- ☐ Migrations e seus tipos.
- ☐ Implantando Migrations.
- ☐ Consultando as Migrations versionadas.

Migrations e seus tipos

- Migration → arquivo (script) .sql;
- Criadas no **diretório /sql** do caminho de instalação do Flyway;

This PC > Local Disk (C:) > Program Files > flyway-5.2.4 > sql

Name	Date modified	Type	Size
put-your-sql-migrations-here.txt	04/12/2018 17:58	Text Document	0 KB
V1__Create_person_table.sql	21/04/2019 14:29	Microsoft SQL Ser...	1 KB

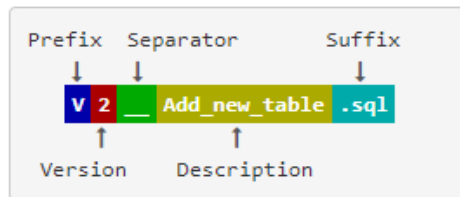


```
CREATE TABLE PESSOA
(
  CODIGO int not null,
  NOME varchar (200) not null
);
```

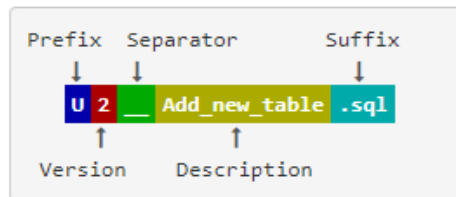
- Existem três tipos de migrations, cada um com um propósito específico:
 - ***Versioned Migrations***: migrations mais utilizadas, que servem para promover uma nova implantação ou alteração no banco de dados.
 - ***Undo Migrations***: migrations para desfazer o que foi feito por uma versioned migration.
 - ***Repeatable Migrations***: migrations não versionadas.
- **Padrão de nomenclatura nos arquivos .sql** → identificar o tipo de cada migration e controlar as migrações que já foram efetivadas.

Migrations e seus tipos

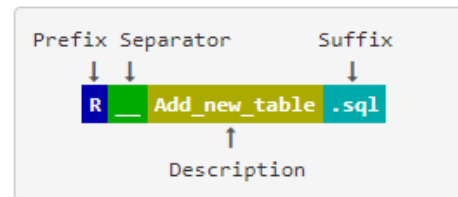
Versioned Migrations



Undo Migrations



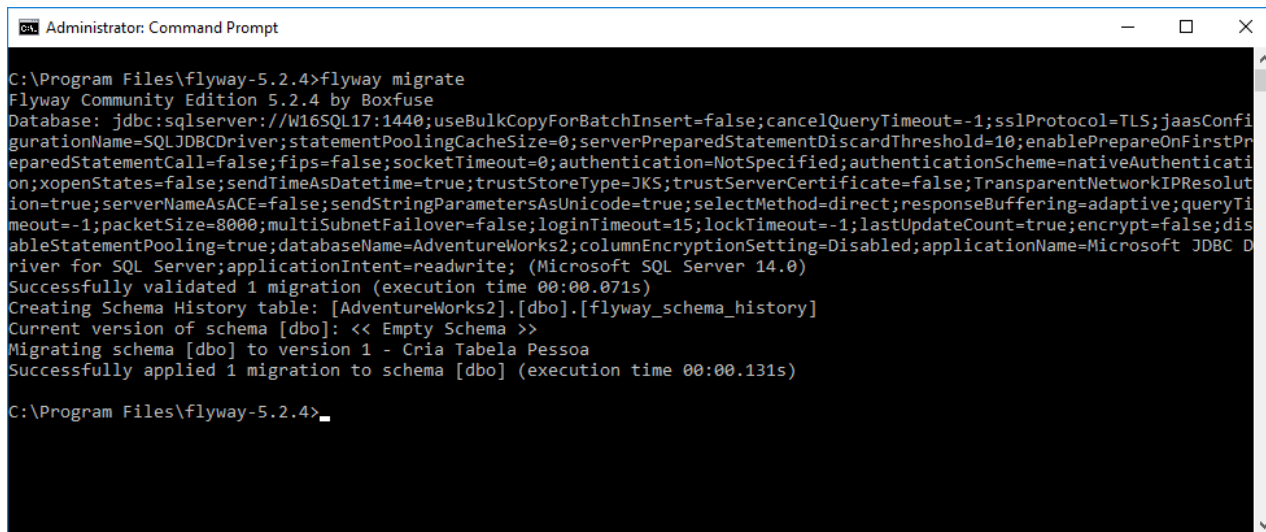
Repeatable Migrations



- **Prefix:** **V** para migrations versionadas, **U** para migrations de undo e **R** para repeatable migrations;
- **Versão:** número sequencial para controlar a versão;
- **Separador:** dois underscores “__”;
- **Descrição:** underscore ou espaço separando as palavras;
- **Sufixo:** .sql.

Implantando Migrations

- Primeira migration → Ex.: arquivo **V1__Cria_Tabela_Pessoa.sql**;
- Comando ***flyway migrate***;

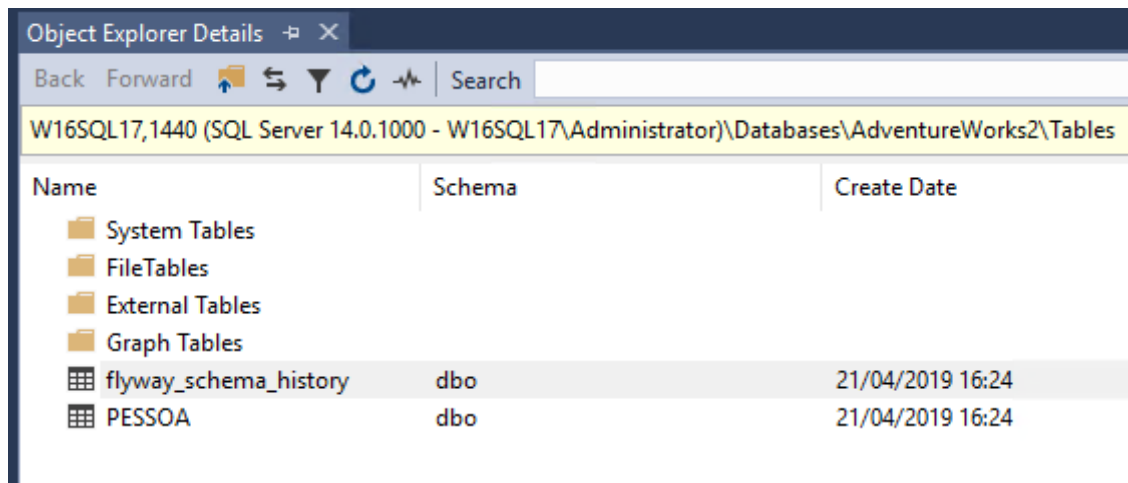


```
Administrator: Command Prompt

C:\Program Files\flyway-5.2.4>flyway migrate
Flyway Community Edition 5.2.4 by Boxfuse
Database: jdbc:sqlserver://W16SQL17:1440;useBulkCopyForBatchInsert=false;cancelQueryTimeout=-1;sslProtocol=TLS;jaasConfigur
ationName=SQLJDBCDriver;statementPoolingCacheSize=0;serverPreparedStatementDiscardThreshold=10;enablePrepareOnFirstPr
eparedStatementCall=false;fips=false;socketTimeout=0;authentication=NotSpecified;authenticationScheme=nativeAuthenticati
on;xopenStates=false;sendTimeAsDatetime=true;trustStoreType=JKS;trustServerCertificate=false;TransparentNetworkIPResolut
ion=true;serverNameAsACE=false;sendStringParametersAsUnicode=true;selectMethod=direct;responseBuffering=adaptive;queryTi
meout=-1;packetSize=8000;multiSubnetFailover=false;loginTimeout=15;lockTimeout=-1;lastUpdateCount=true;encrypt=false;dis
ableStatementPooling=true;databaseName=AdventureWorks2;columnEncryptionSetting=Disabled;applicationName=Microsoft JDBC D
river for SQL Server;applicationIntent=readwrite; (Microsoft SQL Server 14.0)
Successfully validated 1 migration (execution time 00:00.071s)
Creating Schema History table: [AdventureWorks2].[dbo].[flyway_schema_history]
Current version of schema [dbo]: << Empty Schema >>
Migrating schema [dbo] to version 1 - Cria Tabela Pessoa
Successfully applied 1 migration to schema [dbo] (execution time 00:00.131s)

C:\Program Files\flyway-5.2.4>_
```

- Na primeira migration → criação também da tabela para controle do versionamento, chamada *flyway_schema_history*;



The screenshot shows the 'Object Explorer Details' window in SQL Server Enterprise Manager. The breadcrumb path is 'W16SQL17,1440 (SQL Server 14.0.1000 - W16SQL17\Administrator)\Databases\AdventureWorks2\Tables'. The table list shows 'flyway_schema_history' and 'PESSOA' in the 'dbo' schema, both created on 21/04/2019 at 16:24.

Name	Schema	Create Date
System Tables		
FileTables		
External Tables		
Graph Tables		
flyway_schema_history	dbo	21/04/2019 16:24
PESSOA	dbo	21/04/2019 16:24

Implantando Migrations

- Verificar informação das migrations já implantadas e versionada:
 - Comando *flyway info*.

```
Administrator: Command Prompt

C:\Program Files\flyway-5.2.4>flyway info
Flyway Community Edition 5.2.4 by Boxfuse
Database: jdbc:sqlserver://W165SQL17:1440;useBulkCopyForBatchInsert=false;cancelQueryTimeout=-1;sslProtocol=TLS;jaasConfigur
ationName=SQLJDBCDriver;statementPoolingCacheSize=0;serverPreparedStatementDiscardThreshold=10;enablePrepareOnFirstPr
eparedStatementCall=false;fips=false;socketTimeout=0;authentication=NotSpecified;authenticationScheme=nativeAuthenticati
on;xopenStates=false;sendTimeAsDatetime=true;trustStoreType=JKS;trustServerCertificate=false;TransparentNetworkIPResolut
ion=true;serverNameAsACE=false;sendStringParametersAsUnicode=true;selectMethod=direct;responseBuffering=adaptive;queryTi
meout=-1;packetSize=8000;multiSubnetFailover=false;loginTimeout=15;lockTimeout=-1;lastUpdateCount=true;encrypt=false;dis
ableStatementPooling=true;databaseName=AdventureWorks2;columnEncryptionSetting=Disabled;applicationName=Microsoft JDBC D
river for SQL Server;applicationIntent=readwrite; (Microsoft SQL Server 14.0)
Schema version: 1

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Category | Version | Description          | Type | Installed On          | State |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Versioned | 1       | Cria Tabela Pessoa  | SQL  | 2019-04-21 16:24:51 | Success |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

C:\Program Files\flyway-5.2.4>
```

Implantando Migrations

- Flyway permite que também sejam versionados scripts DML;
- Ex.: criar uma segunda migration, de nome **V2__Insere_Pessoas.sql**:
 - INSERT INTO PESSOA (CODIGO, NOME) values (1, 'João');
 - INSERT INTO PESSOA (CODIGO, NOME) values (2, 'Maria');

```
Administrator: Command Prompt

C:\Program Files\flyway-5.2.4>flyway migrate
Flyway Community Edition 5.2.4 by Boxfuse
Database: jdbc:sqlserver://W16SQL17:1440;useBulkCopyForBatchInsert=false;cancelQueryTimeout=-1;sslProtocol=TLS;jaasConfigName=SQLJDBCDriver;statementPoolingCacheSize=0;serverPreparedStatementDiscardThreshold=10;enablePrepareOnFirstPreparedStatementCall=false;fips=false;socketTimeout=0;authentication=NotSpecified;authenticationScheme=nativeAuthentication;xopenStates=false;sendTimeAsDatetime=true;trustStoreType=JKS;trustServerCertificate=false;TransparentNetworkIPResolution=true;serverNameAsACE=false;sendStringParametersAsUnicode=true;selectMethod=direct;responseBuffering=adaptive;queryTimeout=-1;packetSize=8000;multiSubnetFailover=false;loginTimeout=15;lockTimeout=-1;lastUpdateCount=true;encrypt=false;disableStatementPooling=true;databaseName=AdventureWorks2;columnEncryptionSetting=Disabled;applicationName=Microsoft JDBC Driver for SQL Server;applicationIntent=readwrite; (Microsoft SQL Server 14.0)
Successfully validated 2 migrations (execution time 00:00.121s)
Current version of schema [dbo]: 1
Migrating schema [dbo] to version 2 - Insere Pessoas
Successfully applied 1 migration to schema [dbo] (execution time 00:00.081s)

C:\Program Files\flyway-5.2.4>
```

Implantando Migrations

- Controle de versões implantadas é atualizado imediatamente:

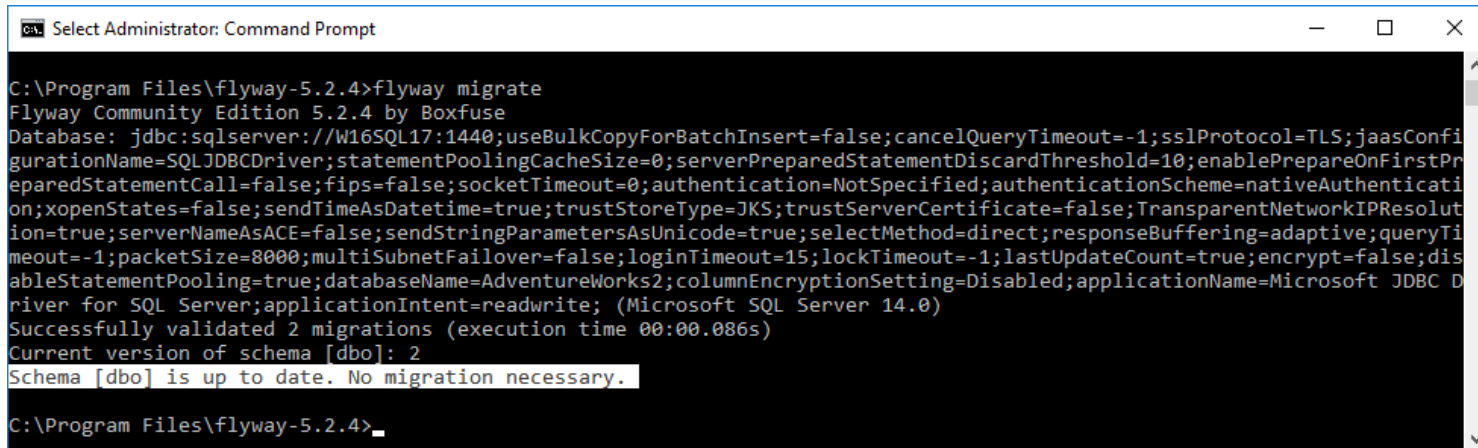
```
Administrator: Command Prompt
C:\Program Files\flyway-5.2.4>flyway info
Flyway Community Edition 5.2.4 by Boxfuse
Database: jdbc:sqlserver://W16SQL17:1440;useBulkCopyForBatchInsert=false;cancelQueryTimeout=-1;sslProtocol=TLS;jaasConfigurationName=SQLJDBCDriver;statementPoolingCacheSize=0;serverPreparedStatementDiscardThreshold=10;enablePrepareOnFirstPreparedStatementCall=false;fips=false;socketTimeout=0;authentication=NotSpecified;authenticationScheme=nativeAuthentication;xopenStates=false;sendTimeAsDatetime=true;trustStoreType=JKS;trustServerCertificate=false;TransparentNetworkIPResolution=true;serverNameAsACE=false;sendStringParametersAsUnicode=true;selectMethod=direct;responseBuffering=adaptive;queryTimeout=-1;packetSize=8000;multiSubnetFailover=false;loginTimeout=15;lockTimeout=-1;lastUpdateCount=true;encrypt=false;disableStatementPooling=true;databaseName=AdventureWorks2;columnEncryptionSetting=Disabled;applicationName=Microsoft JDBC Driver for SQL Server;applicationIntent=readwrite; (Microsoft SQL Server 14.0)
Schema version: 2

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Category | Version | Description          | Type | Installed On          | State |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Versioned | 1       | Cria Tabela Pessoa  | SQL  | 2019-04-21 16:24:51 | Success |
| Versioned | 2       | Insere Pessoas       | SQL  | 2019-04-21 16:37:56 | Success |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

C:\Program Files\flyway-5.2.4>
```

Implantando Migrations

- Execução do comando *migrate*, sem migrations novas a serem implantadas:



```
Select Administrator: Command Prompt

C:\Program Files\flyway-5.2.4>flyway migrate
Flyway Community Edition 5.2.4 by Boxfuse
Database: jdbc:sqlserver://W16SQL17:1440;useBulkCopyForBatchInsert=false;cancelQueryTimeout=-1;sslProtocol=TLS;jaasConfigurationName=SQLJDBCDriver;statementPoolingCacheSize=0;serverPreparedStatementDiscardThreshold=10;enablePrepareOnFirstPreparedStatementCall=false;fips=false;socketTimeout=0;authentication=NotSpecified;authenticationScheme=nativeAuthentication;xopenStates=false;sendTimeAsDatetime=true;trustStoreType=JKS;trustServerCertificate=false;TransparentNetworkIPResolution=true;serverNameAsACE=false;sendStringParametersAsUnicode=true;selectMethod=direct;responseBuffering=adaptive;queryTimeout=-1;packetSize=8000;multiSubnetFailover=false;loginTimeout=15;lockTimeout=-1;lastUpdateCount=true;encrypt=false;disableStatementPooling=true;databaseName=AdventureWorks2;columnEncryptionSetting=Disabled;applicationName=Microsoft JDBC Driver for SQL Server;applicationIntent=readwrite; (Microsoft SQL Server 14.0)
Successfully validated 2 migrations (execution time 00:00.086s)
Current version of schema [dbo]: 2
Schema [dbo] is up to date. No migration necessary.

C:\Program Files\flyway-5.2.4>
```

- ☑ As migrations, que nada mais são que scripts SQL, são o recurso principal do controle de versões do Flyway.
- ☑ Existem 3 tipos de migrations, de forma a permitir alterações versionada, rollback (undo) de alterações e alterações repetidas.
- ☑ Os arquivos com as migrations precisam ser armazenados em um diretório específico e possuir um padrão de nomenclatura.
- ☑ Comandos para interagir com o Flyway são bem simples.

- ❑ Capítulo 5 - Banco de Dados em Tempo Real (Real-Time Database).