**Dicionário do Banco de Dados do Smart&Green**

Tabela de Relacionamentos

| Tabela | Relacionamento | Nome do relacionamento | Descrição |
| --- | --- | --- | --- |
| User | User\_Type | has | Descreve qual o tipo de usuário: (0) desenvolvedor, (1) proprietário, (2) engenheiro agrônomo. |
| Farm | manages | Determina as regras de negócio associadas ao tipo de usuário. Por exemplo: engenheiro agrônomo pode cadastrar cultivos, enquanto que proprietários usam os cultivos cadastrados. |
| Farm | Meteorological \_Station | Is next a | Determina a estação meteorológica mais próxima da propriedade rural. |
| Field | has | Uma propriedade pode ter vários campos. |
| Meteorological  \_Station | Meteorological\_Data | has | Uma estação meteorológica possui um conjunto de dados (time serie) usados pelas aplicações tais como manejos de irrigação e predição de seca. |
| Weather\_Remotion\_Criteria | has | O usuário pode criar limites máximos e minimos para cada variável climática monitorada defnindo assim o criterio de remoção de valores fora da faixa. |
| Field | Crop | has | O campo possui um cultivo já cadastrado no framework. Porém, ao ser cadastrado no sistema, os usuários podem configurar a fase inicial com a qual o cultivo começa a ser monitorado pelo Smart&Green. |
| Irrigation\_System | has | O campo possui um sistema de irrigação com Precipitação efetiva e eficiência próprios, pois, esses parâmetros são definidos por meios de testes específicos da agronomia.. |
| Monitoring\_Point | has | Um solo pode ser monitorado em diferentes locais dentro do mesmo campo em diferentes profundidades. |
| Irrigation\_Management | has | Relaciona a quantidade de água destinada a um campo de acordo com o manejo escolhido. |
| Irrigation\_System | Irrigation\_System\_  Type | has | Um sistema de irrigação pode ser de vários tipos: gotejamento, microaspersão, etc. O usuário engenheiro agrônomo deve cadastrar esses tipos |
| Irrigation Management | Irrigation\_Management\_Type | has | A princípio, existem três tipos de manejos já cadastrados no framework: turno de rega, balanço hídrico e potencial mátrico |
| Monitoring\_Point | Soil\_Layer | has | Um solo pode ser monitorado em várias camadas (profundidades) |
|  | Soil\_Moisture\_Power\_Data | has | No caso de sensores digitais, o estado da bateria é enviado. |
| Soil\_Layer | Soil\_Moisture\_Data | has | Dados de potencial mátrico do solo |
|  | Moisture\_Sensor\_Type | has | Tipo de sensor do solo. Estão cadastrados dois: digital e analógico |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Moisture\_Sensor\_Type | Moisture\_Remotion\_Criteria | has | De acordo com o tipo de sensor, podem ser cadastrados valores maximos e minimos de potencial mátrico |

**Descrição das tabelas do Banco de Dados do Smart&Green**

Tabela User

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Número de identificação do usuário, gerado automaticamente. |
| username | varchar | 40 bytes | Not Null | N/D | Nome de login do usuário |
| type\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificado do tipo de usuário do Smart&Green. |
| Farm\_ID | int | 4 bytes | FK, Nullable | N/D | Identificador da propriedade rural a qual o usuário tem controle |

Tabela User\_Type

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 8 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador de um tipo de dado: (0) developer, (1) owner, (2) engineer. |
| name | varchar | 40 bytes | Not Null | N/D | Pode assumir: developer ou owner ou engineer. |
| description | varchar | 40 bytes |  | N/D | Descrição do papel desse usuário no Smart&Green |

Tabela Farm

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador da propriedade rural de um usuário, gerado automaticamente. |
| latitude | int | 4 bytes | Not Null | N/D | Coordenada geográfica da propriedade rural. |
| longitude | int | 4 bytes | Not Null | N/D | Coordenada geográfica da propriedade rural. |
| altitude | int | 4 bytes | Not Null | N/D | Coordenada geográfica da propriedade rural. |
| User\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador do usuário responsável pelo campo. |
| Metereological\_Station\_ID  Meteorological\_Station\_id | int | 4 bytes | FK, Not Null Nullable | N/D | Identificador da estação meteorológica mais próxima da propriedade rural. |
| created\_date | datetime | 8 bytes | Not Null | N/D | Momento do registro:dia/mês/ano hora:minuto:segundo |
| edited\_date | datetime | 8 bytes | Not Null | N/D | Momento da edição:dia/mês/ano hora:minuto:segundo |

Tabela Meteorological\_Station

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador da estação meteorológica no Smart&Green |
| latitude | Int decimal(9,6) | 4 bytes | Not Null | N/D | Coordenada geográfica da estação meteorológica. |
| longitude | Int decimal(9,6) | 4 bytes | Not Null | N/D | Coordenada geográfica da estação meteorológica. |
| altitude | Int | 4 bytes | Not Null | N/D | Coordenada geográfica da estação meteorológica. |
| city | varchar  varchar(30) | 40 bytes 30 bytes | Not Null | N/D | Cidade onde se encontra a estação meteorológica. |
| state | varchar  varchar(2) | 40 bytes 2 bytes | Not Null | N/D | Estado onde se encontra a estação meteorológica. |
| created\_date | datetime | 8 bytes | Not Null | N/D | Momento do registro:dia/mês/ano hora:minuto:segundo |
| edited\_date | datetime | 8 bytes | Not Null | N/D | Momento da edição:dia/mês/ano hora:minuto:segundo |

Tabela Meteorological\_Data

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador único do registro de dados climáticos |
| Meteorological\_Station\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador da estação meteorológica origem desse registro |
| Date | datetime | 8 bytes | Not Null | N/D | Momento do registro:dia/mês/ano hora:minuto:segundo |
| T\_max | float | 8 bytes | Não assume valores negativos | N/D | Temperatura máxima do ar (°C) |
| T\_min | float | 8 bytes | Não assume valores negativos | N/D | Temperatura mínima do ar (ºC) |
| RH\_max | float | 8 bytes | Não assume valores negativos | N/D | Umidade relativa máxima do ar (%) |
| RH\_min | float | 8 bytes | Não assume valores negativos | N/D | Umidade relativa mínima do ar (%) |
| Rn | float | 8 bytes | Não assume valores negativos | N/D | saldo de radiação solar () |
| U | float | 8 bytes | Não assume valores negativos | N/D | velocidade do vento () |
| P | float | 8 bytes | Não assume valores negativos | N/D | pressão atmosférica (KPa) |
| Ri | float | 8 bytes | Não assume valores negativos | N/D | precipitação pluviométrica(); |

Tabela Field

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador único de um campo de uma propriedade rural, gerado automaticamente. |
| Farm\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador da propriedade rural de onde está o campo. |
| Crop\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador do tipo de cultivo plantado no campo. |
| Crop\_Init\_Stage | int | 4 bytes | Not Null | N/D | Quantidade de dias desde o plantio do cultivo, fornecido pelo usuário responsável. |
| Crop\_Current\_Stage | int | 4 bytes | Not Null | N/D | Quantidade de dias atual do plantio, incrementado pelo Smart&Green |
| Irrigation\_System\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador do sistema de irrigação usado neste campo. |

Tabela Crop

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador único do cultivo, gerado automaticamente |
| Name | varchar | 40 bytes | Not Null | N/D | Nome do cultivo, fornecido pelo engenheiro agrônomo |
| Initial\_Stage | int | 4 bytes | Not Null, maior que zero | N/D | Estágio inicial do cultivo dado que possui um Kc. Dado em número de dias; |
| Intermediate\_Stage | int | 4 bytes | Not Null, maior que Initial\_Stage | N/D | Estágio intermediário cultivo. Dado em número de dias. |
| Final\_Stage | int | 4 bytes | Not Null, maior que Intial\_Stage | N/D | Estágio Final do cultivo com um Kc válido. Dado em número de dias |
| Initial\_Stage\_Kc | float | 8 bytes | Not Null, maior que zero | N/D | Kc associado a fase inicial do cultivo |
| Intermediate\_Stage\_Kc | float | 8 bytes | Not Null, maior que Initial\_Stage\_Kc | N/D | Kc associado a fase intermediáriado cultivo. |
| Final\_Stage\_Kc | float | 8 bytes | Not Null, maior que zero | N/D | Kc associado a fase final do cultivo |
| critical\_condition\_moisture | float | 8 bytes |  | N/D | Umidade ideal de irrigação que consiste no teor de água do solo a partir do qual o rendimento da cultura começa a ser reduzido havendo a possibilidade do solo de reduzir a evapotranspiração da cultura. |

Tabela Irrigation\_System

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador único do sistema de irrigação |
| Type\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador do tipo de sistema de irrigação (ex. microaspersão) |
| Ef | float | 8 bytes | Valor maior que zero entre 0 e 1. | N/D | Eficiência do sistema de irrigação (0,7) |
| PE | float | 8 bytes | Valor maior que zero | N/D | Precipitação efetiva do sistema de irrigação (mm/h) |

Tabela Irrigation\_System\_type

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador único do tipo de sistema de irrigação cadastrado por engenheiros agrônomos ou desenvolvedores. |
| name | varchar | 40 bytes | Not Null | N/D | Nome do sistema de irrigação |
| description | varchar | 40 bytes |  | N/D | Descrição di sistema de irrigação. |

Tabela Monitoring\_Point

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador do ponto de monitoração de um campo |
| Field\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador do campo deste solo monitorado |
| description | varchar | 40 bytes | Null | N/D | Descrição do campo de monitoramento |

Tabela de Soil\_Layer

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador único da camada de solo monitorada |
| Depth\_type | int | 4 bytes | Not Null | N/D | Tipo das características da camada de solo monitorada |
| monitoring\_point\_id | int | 4 bytes | Not null | N/D | Identificado do ponto de monitoramento que possui esta camada monitorada |
| field\_id | int | 4 bytes | Not null | N/D | Identificado do campo |
| moisture\_sensor\_type | int | 8 bytes | Not Null | N/D | Tipo de sensor que monitora essa profundidade do solo |

Tabela Depth\_Type

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador único da camada de solo monitorada |
| value | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Profundidade monitorada (mm). |
| fusion\_id | int | 4 bytes | Not Null | N/D | Tipo da fusão relacionada a algoritmos de remoção de outliers |
| Field\_Capacity | float | 8 bytes |  | N/D | Potencial mátrico da condição de campo, cadastrada pelo engenheiro agrônomo |
| residual\_content\_water | float | 8 bytes | Null | N/D | Variável necessária no modelo de VanGenutchen. |
| saturation\_water\_content | float | 8 bytes | Null | N/D | Variável necessária no modelo de VanGenutchen. |
| alpha\_air\_entry\_suction | float | 8 bytes | Null | N/D | Variável necessária no modelo de VanGenutchen. |
| n\_pore\_size\_distribution | float | 8 bytes | Null | N/D | Variável necessária no modelo de VanGenutchen. |
| moisture\_sensor\_type | int | 8 bytes | Not Null | N/D | Tipo de sensor que monitora essa profundidade do solo |

Tabela de Soil\_Moisture\_Data

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador único desse registro, gerado automaticamente |
| potential\_matric | float | 8 bytes |  | N/D | Potencial mátrico detectado pelo tensiômetro |
| date | datetime |  | Not Null | N/D | Data do registro |
| Soil\_Layer\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador da camada de solo monitorada |
| Field\_iD | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificado do campo monitorado |
| Monitoring\_Point\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador do ponto de monitoração do solo monitorado |

Tabela do Monitoring\_Point\_Power\_Data

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK,Not Null | N/D | Identificado dor do registro de energia do ponto de monitoramento |
| monitoring\_point\_id | int | 4 bytes | FK,Not Null | N/D | Identificador do ponto de monitoramento |
| field\_id | int | 4 bytes | FK,Not Null | N/D | Identificador do campo monitorado |
| date | datetime |  | Not Null | N/D | Data do registro |
| power\_level | Float | 8 bytes | Not Null | N/D | Nivel da bateria do ponto de monitoramento (0-100%) |

Tabela de Moisture\_Sensor\_Type

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificado de um tipo de sensor do solo |
| name | varchar | 40 bytes | Not null | N/D | Nome do tipo de sensor de umidade do solo |
| description | varchar | 40 bytes | Null | N/D | Descrição do sensor de umidade do solo (marca, analógico ou digital, etc.) |

Tabela de Moisture\_Remotion\_Criteria

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| id | int | 4 bytes | PK, Not Null | N/D | Identificador de um criterio |
| moisture-sensor\_id | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador do tipo de sensor de umidade do solo |
| value\_less | float | 4 bytes | Null | N/D | Valor minimo de potencial matrico que pode ser detectado por um sensor |
| value\_greater | float | 4 bytes | Null | N/D | Valor maximo de potencial matrico que pode ser detectado por um sensor |

Tabela do Irrigation\_Management\_Type

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK,Not Null | N/D | Identificado do tipo de manejo de irrigação |
| Name | varchar | 40 bytes | Not Null | N/D | Nome do tipo de manejo de irrigação |
| Description | varchar | 40 bytes | Not Null | N/D | Descrição do manejo de irrigação |

Tabela do Irrigation\_Management

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK,Not Null | N/D | Identificador do manejo de irrigação |
| Farm\_ID | int | 4 bytes | FK,Not Null | N/D | Identificador da propriedade rural |
| Field\_ID | int | 4 bytes | FK,Not Null | N/D | Identificador do campo |
| Monitoring\_Point\_ID | int | 4 bytes | FK,Not Null | N/D | Identificador do ponto de monitoramento |
| management\_type\_ID | int | 4 bytes | FK,Not Null | N/D | Identificador do tipo de manejo de irrigação |
| water\_needed | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Quantidade de água destinada a irrigação calculada pelo manejo |
| date | datetime |  | Not Null | N/D | Data do registro |

Tabela de Weather\_Remotion\_Criteria

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK,Not Null | N/D | Identificador do critério |
| Station\_ID | int | 4 bytes | FK, Not Null | N/D | Identificador da estação climática |
| Tmin\_less | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Menor valor de Tmin |
| Tmin\_greater | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Maior valor de |
| Tmax\_greater | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Maior valor de Tmax |
| Tmax\_less | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Menor valor de Tmax |
| RHmax\_greater | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Maior valor de RHmax |
| RHmax\_less | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Menor valor de RHmax |
| RHmin\_less | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Menor valor de RHmin |
| RHmin\_greater | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Maior valor de RHmin |
| Rn\_greater | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Maior valor de Rn |
| Rn\_less | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Menor valor de Rn |
| U\_greater | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Maior valor de U |
| U\_less | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Menor valor de U |
| P\_greater | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Maior valor de P |
| P\_less | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Menor valor de P |
| Ri\_greater | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Maior valor de Ri |
| Ri\_less | float | 8 bytes | Not Null | N/D | Menor valor de Ri |

Tabela Fusion\_Type

| Nome da Coluna | Tipo de Dados | Comprimento | Restrições | Valor Padrão | Descrição |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | int | 4 bytes | PK,Not Null | N/D | Identificado do tipo fusão |
| Name | varchar | 40 bytes | Not Null | N/D | Nome do tipo de fusão |
| Description | varchar | 200 bytes | Not Null | N/D | Descrição da fusão |