

Modelo Entidade-Relacionamento (MER) — FarmTech Solutions

Entidades, Atributos e Tipos de Atributos

Neste modelo MER para a FarmTech Solutions, cada entidade do domínio é detalhada em uma tabela que lista:

- **Entidades:** os objetos de negócio (ex.: Cultura, Área_Plantio, Sensor);
- **Atributos:** as propriedades de cada entidade (ex.: `cd_cultura`, `vl_area_ha`, `dt_leitura`);
- **Tipos de Atributos:** classificação de cada atributo (simples, determinante, estrangeiro);
- **Cardinalidades:** limites mínimo e máximo de ocorrência de cada atributo.

A seguir, as tabelas com o mapeamento completo dessas informações:

ENTIDADE: CULTURA			
Representa o tipo de cultivo agrícola presente em uma determinada área.			
ATRIBUTO	TIPO DO ATRIBUTO	CARDINALIDADE MÍNIMA	CARDINALIDADE MÁXIMA
Código (<code>cd_cultura</code>)	Simples, determinante	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Nome (<code>nm_cultura</code>)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Tipo (<code>tp_cultura</code>)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO

Tabela 1: Entidade Cultura e respectivos atributos, tipos e cardinalidade

ENTIDADE: AREA_PLANTIO			
Representa uma área de cultivo com características específicas de plantio.			
ATRIBUTO	TIPO DO ATRIBUTO	CARDINALIDADE MÍNIMA	CARDINALIDADE MÁXIMA
Código (<code>cd_area</code>)	Simples, determinante	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Área (ha) (<code>vl_area_ha</code>)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Espacamento (<code>vl_espacamento</code>)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Densidade (<code>vl_densidade</code>)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Taxa de semeadura (<code>vl_taxa_semadura</code>)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Peso por ha (<code>vl_peso_ha</code>)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Código da cultura (<code>cd_cultura</code>)	Simples, estrangeiro	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Código do responsável da área (<code>cd_responsavel</code>)	Simples, estrangeiro	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO

Tabela 2: Entidade Area_Plantio e respectivos atributos, tipos e cardinalidade

ENTIDADE: SENSOR			
Dispositivo eletrônico instalado na área de plantio para coletar dados ambientais.			
ATRIBUTO	TIPO DO ATRIBUTO	CARDINALIDADE MÍNIMA	CARDINALIDADE MÁXIMA
Código (cd_sensor)	Simples, determinante	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Tipo (tp_sensor)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Modelo (nm_modelo)	Simples	0 = OPCIONAL	1 = MONOVALORADO
Código da área (cd_area)	Simples, estrangeiro	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO

Tabela 3: Entidade Sensor e respectivos atributos, tipos e cardinalidade

ENTIDADE: LEITURA_SENSOR			
Registros de medições captadas pelos sensores instalados nas áreas.			
ATRIBUTO	TIPO DO ATRIBUTO	CARDINALIDADE MÍNIMA	CARDINALIDADE MÁXIMA
Código (cd_leitura)	Simples, determinante	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Código do sensor (cd_sensor)	Simples, estrangeiro	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Data (dt_leitura)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Valor (vl_valor)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO

Tabela 4: Entidade Leitura_Sensor e respectivos atributos, tipos e cardinalidade

ENTIDADE: APLICACAO			
Aplicações de insumos nas áreas de plantio, como adubação, pulverização etc.			
ATRIBUTO	TIPO DO ATRIBUTO	CARDINALIDADE MÍNIMA	CARDINALIDADE MÁXIMA
Código (cd_aplicacao)	Simples, determinante	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Código da área (cd_area)	Simples, estrangeiro	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Data (dt_aplicacao)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Tipo (tp_aplicacao)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Quantidade (vl_quantidade)	Simples	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO

Tabela 5: Entidade Aplicacao e respectivos atributos, tipos e cardinalidade

ENTIDADE: RESPONSAVEL			
Pessoa responsável por uma ou mais áreas de plantio.			
ATRIBUTO	TIPO DO ATRIBUTO	CARDINALIDADE MÍNIMA	CARDINALIDADE MÁXIMA
Código (cd_responsavel)	Simples, determinante	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Nome (nm_responsavel)	Composto	1 = MANDATÓRIO	1 = MONOVALORADO
Telefone (nm_telefone)	Composto	0 = OPCIONAL	N = MULTIVALORADO
Email (nm_email)	Simples	0 = OPCIONAL	1 = MONOVALORADO

Tabela 6: Entidade Responsavel e respectivos atributos, tipos e cardinalidade

Relacionamentos

Nesse modelo temos os seguintes relacionamentos:

Relacionamento entre Cultura e Área_Plantio

Cada cultura pode estar presente em várias áreas de plantio. Cada área de plantio deve ter uma única cultura.

Entidade: CULTURA
Cardinalidade MÍNIMA: 1 (uma)
Cardinalidade MÁXIMA: N (muitas)

Entidade: ÁREA_PLANTIO
Cardinalidade MÍNIMA: 1 (uma)
Cardinalidade MÁXIMA: 1 (uma)

Relacionamento entre Área_Plantio e Aplicação

Cada área de plantio pode ter nenhuma ou ter várias aplicações. Cada aplicação deve ocorrer em uma única área de plantio.

Entidade: ÁREA_PLANTIO
Cardinalidade MÍNIMA: 0 (nenhum)
Cardinalidade MÁXIMA: N (muitas)

Entidade: APLICAÇÃO
Cardinalidade MÍNIMA: 1 (uma)
Cardinalidade MÁXIMA: 1 (uma)

Relacionamento entre Área_Plantio e Sensor

Cada área de plantio pode conter nenhum ou conter vários sensores. Cada sensor deve pertencer a uma única área de plantio.

Entidade: ÁREA_PLANTIO
Cardinalidade MÍNIMA: 0 (nenhum)
Cardinalidade MÁXIMA: N (muitas)

Entidade: SENSOR
Cardinalidade MÍNIMA: 1 (uma)
Cardinalidade MÁXIMA: 1 (uma)

Relacionamento entre Sensor e Leitura_Sensor

Cada sensor pode realizar várias leituras.
Cada leitura é feita por um único sensor.

Entidade: SENSOR
Cardinalidade MÍNIMA : 1 (uma)
Cardinalidade MÁXIMA : N (muitas)

Entidade: LEITURA_SENSOR
Cardinalidade MÍNIMA : 1 (uma)
Cardinalidade MÁXIMA : 1 (uma)

Relacionamento entre Área_Plantio e Responsável

Cada responsável pode gerenciar uma ou várias áreas.

Cada área de plantio pode ser gerenciada por exatamente um responsável.

Entidade: RESPONSÁVEL
Cardinalidade MÍNIMA : 1 (uma)
Cardinalidade MÁXIMA : N (muitas)

Entidade: ÁREA_PLANTIO
Cardinalidade MÍNIMA : 1 (uma)
Cardinalidade MÁXIMA : 1 (uma)

Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

Este diagrama representa o modelo Entidade-Relacionamento desenvolvido para a solução agrícola da **FarmTech Solutions**. Ele contempla as entidades principais, seus atributos (incluindo compostos e multivalorados), relacionamentos e cardinalidades entre os elementos do sistema.

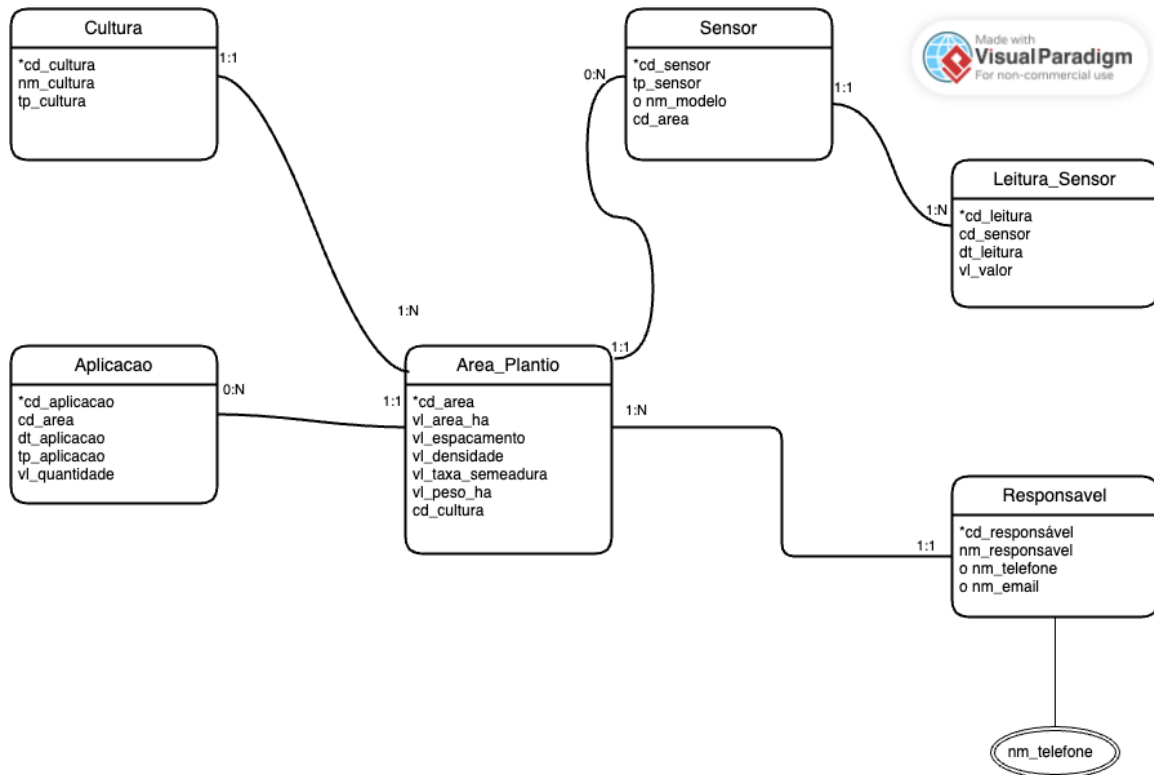


Figura 1: Diagrama MER completo do sistema FarmTech Solutions