

Campos obrigatórios

A tabela `camada` possui **dois campos** identificadores obrigatórios. Esses campos são posicionados na primeira e segunda colunas da tabela `camada`. São eles os campos `evento_id_febr` e `camada_id_febr`.

As células vazias dos campos `evento_id_febr` e `camada_id_febr` recebem destaque em vermelho. O **destaque em vermelho** de uma célula desaparece automaticamente quando um identificador é inserido. O objetivo do destaque é evidenciar a obrigatoriedade do preenchimento desses campos (Figura 1).

Figura 1. Células vazias dos identificadores obrigatórios da tabela `camada` são destacados em vermelho.

	A	B	C	D	E
1	<code>evento_id_febr</code>	<code>camada_id_febr</code>	<code>amostra_id</code>	<code>camada_id_alt</code>	<code>profund_sup</code>
2	ponto-01 ▾	00-05			
3	ponto-01 ▾	05-10			
4	ponto-01 ▾				
5					
6					
7					
8					
9					
10					

As duas seções a seguir trazem mais detalhes sobre os dois campos identificadores obrigatórios da tabela `camada`.

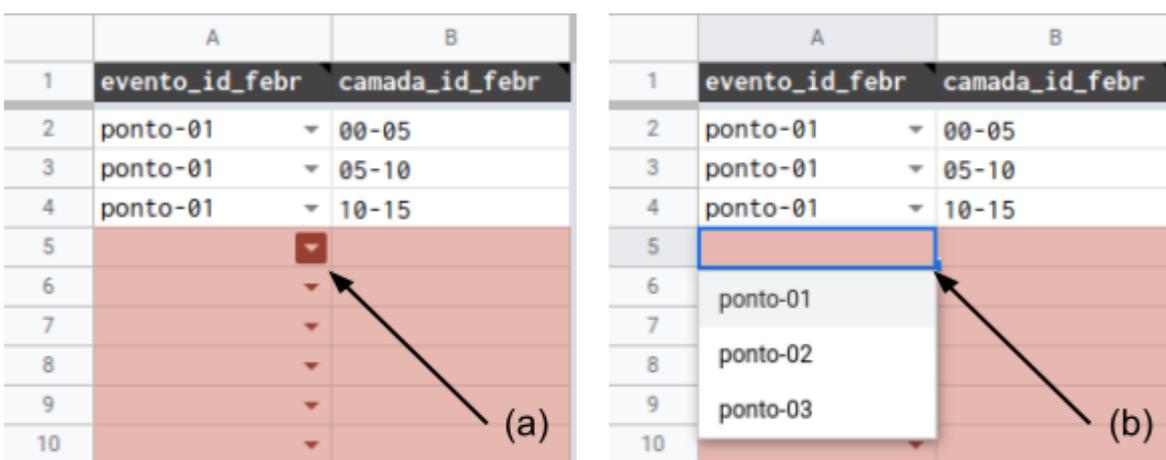
Identificador do evento

O primeiro campo identificador obrigatório é o campo `evento_id_febr`. Assim como o campo de mesmo nome da tabela `evento`, o campo `evento_id_febr` da tabela `camada` serve para registrar o código **identificador dos eventos** de observação e amostragem do solo.

O campo `evento_id_febr` é usado na tabela `camada` como um identificador ou **chave estrangeira** (do inglês, *foreign key*). É esse campo que vincula cada item da tabela `camada` ao respectivo item da tabela `evento`. Por isso, os valores inseridos no campo `evento_id_febr` da tabela `camada` devem ser idênticos aos valores previamente registrados na tabela `evento`.

A tabela `camada` possui uma regra de validação de dados para garantir a integridade do campo `evento_id_febr`. A regra restringe os valores que podem ser inseridos no campo `evento_id_febr`. Isso é feito apresentando, em cada célula, uma lista suspensa com opções de valores válidos. A **lista de valores válidos** é formada automaticamente a partir dos valores previamente registrados no campo `evento_id_febr` da tabela `evento` (Figura 2).

Figura 2. Botão de acesso (a) à lista de valores válidos (b) para registro do identificador do evento na tabela `camada`.



	A	B
1	evento_id_febr	camada_id_febr
2	ponto-01	00-05
3	ponto-01	05-10
4	ponto-01	10-15
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Identificador da camada

O segundo identificador obrigatório da tabela `camada` é o identificador da camada. O identificador da camada é registrado no campo `camada_id_febr`. Este campo armazena um código identificador único exclusivo, ou seja, que não se repete em nenhuma outra camada do mesmo evento. Este campo é o identificador ou chave primária (do inglês *primary key*) da tabela `camada`.

O código identificador da camada pode ser construído de diferentes maneiras. Num perfil de solo, o **símbolo das camadas e horizontes** pode ser usado como código identificador. Isso facilita a leitura dos dados. No exemplo mostrado na Figura 3, o `camada_id_febr` das cinco camadas seria Ap, B1, B21, B22 e B23.

Figura 3. O símbolo do horizonte (em destaque) serve como código identificador da camada.

Análises Físicas e Químicas

Lab.: SUDESUL 7396-400

Horizonte		GRANULOMETRIA %				
Símb.	Prof. cm	Ca-lh.20-2 cm	Casc. 2-0,2 cm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia Grossa	
					1-0,5 mm	2-0,2 mm
Ap	0-30	0	0	0,2	0,4	3,6
B1	30-60	0	0	0,2	0,3	4,0
B21	60-100	0	0	0,2	0,6	3,8
B22	100-150	0	0	0,1	0,2	3,1
B23	150-210	0	0	0,0	0,5	3,4

Fonte: Perfil 159 do volume 35 do Levantamento de Recursos Naturais (RADAMBRASIL).

O `camada_id_febr` também pode ser construído para especificar a **ordem das camadas** dentro do evento. Isso é útil em eventos com camadas de espessura fixa. Basta atribuir números inteiros consecutivamente, de cima para baixo, conforme a profundidade da camada. Designações textuais e alfanuméricas também podem ser usadas com o mesmo propósito (Tabela 1).

Tabela 1. Opções de identificadores para as camadas do evento da Figura 3.

Símbolo	Profundidade	Ordem (numérico)	Ordem (textual)	Ordem (misto)
Ap	0-30cm	01	primeiro	Hz-01
B1	30-60cm	02	segundo	Hz-02
B21	60-100cm	03	terceiro	Hz-03
B22	100-150cm	04	quarto	Hz-04
B23	150-210cm	05	quinto	Hz-05

O campo `camada_id_febr` é utilizado na padronização dos dados durante o descarregamento via pacote febr para R. Ele é usado na combinação de dados provenientes de repetições de análises laboratoriais de amostras de uma mesma camada.

Campos opcionais

Identificador da amostra

O identificador opcional da tabela `camada` mais comumente usado é o identificador da amostra. Esse identificador é registrado no campo `amostra_id`. A função do campo `amostra_id` é armazenar:

- o código laboratorial da amostra de solo de uma camada,
- o código de identificação uma repetição analítica de laboratório,
- ou ambas.

Quando usado para armazenar o **código laboratorial da amostra de solo**, o campo `amostra_id` atua como uma chave estrangeira. O campo `amostra_id` permite relacionar o FEBR e o banco de dados do laboratório que produziu os dados. Isso é possível porque laboratórios comerciais registram códigos identificadores para as amostras analisadas.

O registro do código laboratorial da amostra de solo permite buscar informações adicionais sobre os dados depositados no FEBR. A necessidade dessa busca pode surgir quando são encontradas inconsistências nos dados. De posse do `amostra_id`, é possível consultar a base de dados do laboratório responsável pelas análises à procura de uma solução para a inconsistência encontrada.

A maneira de apresentação do código laboratorial das amostras em trabalhos publicados é variável. A figura 4 mostra os dados extraídos de um evento de um levantamento de solos. O código laboratorial das amostras aparece no canto esquerdo superior de uma das tabelas com resultados analíticos (granulometria).

Figura 4. Código identificador da amostra no laboratório de análise (em destaque).

Análises Físicas e Químicas

Lab.: SUDESUL 7396-400

Horizonte		GRANULOMETRIA %				
Símb.	Prof. cm	Ca- lh.20- 2 cm	Casc. 2-0,2 cm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia Grossa	
					1-0,5 mm	2-0,2 mm
Ap	0-30	0	0	0,2	0,4	3,6
B1	30-60	0	0	0,2	0,3	4,0
B21	60-100	0	0	0,2	0,6	3,8
B22	100-150	0	0	0,1	0,2	3,1
B23	150-210	0	0	0,0	0,5	3,4

Fonte: Perfil 159 do volume 35 do Levantamento de Recursos Naturais (RADAMBRASIL).

O laboratório responsável pela análise granulométrica das amostras de solo é o da Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul (SUDESUL), sediado na cidade de Pelotas (RS). O intervalo de numeração das amostras dos cinco horizontes é indicado como 7396-400, ou seja, entre 7396 e 7400. A tabela 2 mostra como os três identificadores obrigatórios deste evento são registrados na tabela camada.

Tabela 2. Identificação das camadas e amostras do perfil de solo da Figura 3.

perfil_id_febr	camada_id_febr	amostra_id
perfil-159	Ap	SUDESUL:7396
perfil-159	B1	SUDESUL:7397
perfil-159	B21	SUDESUL:7398
perfil-159	B22	SUDESUL:7399
perfil-159	B23	SUDESUL:7400

O campo amostra_id também pode ser usado para identificar repetições laboratoriais. A **repetição laboratorial** consiste na análise de uma mesma amostra de solo duas ou mais vezes. Isso é feito submetendo diferentes alíquotas de uma amostra de solo ao mesmo procedimento analítico. Esse tipo de repetição permite

computar medidas de incerteza dos dados das propriedades do solo. Dentre as medidas de incerteza mais usadas estão a variância e o desvio padrão.

O uso do campo `amostra_id` para registrar repetições laboratoriais permite que os dados sejam depositados em sua totalidade no FEBR. Essa é uma das principais vantagens do depósito dos dados em repositórios além da publicação em periódicos científicos. Nos periódicos científicos, geralmente há interesse e espaço para publicar apenas versões agregadas dos dados que limitam o reuso. A agregação aparece na forma de tabelas com sumários estatísticos ou gráficos de dispersão.

A repetição laboratorial pode ser identificada usando o código laboratorial das amostras. Caso não exista um código laboratorial, o `amostra_id` pode ser construído usando regras como aquelas para a identificação de camadas. Um exemplo seria `repeticao-01`, `repeticao-02` e assim por diante (Tabela 2).

Identificador não disponível

Pode ocorrer de o código laboratorial da amostra ser **desconhecido, indisponível ou inexistir**. Esse é o caso de amostras analisadas em laboratórios de grupos de pesquisa que não mantêm registro das análises realizadas. Também é o caso de amostras de camadas orgânicas (H e O), saprolíticas (C) e litólicas (R). As amostras dessas camadas raramente são submetidas a análises químicas e físicas de laboratório.

A Figura 5 mostra um perfil de solo em que apenas as camadas A1 e A3 foram enviadas para análise laboratorial. Os códigos de identificação dessas duas camadas são SUDESUL:4549 e SUDESUL:4550. Já o código de identificação laboratorial da camada litólica R não existe. Como a camada R não foi enviada para análise, ela não é mencionada na tabela de análises laboratoriais. Essa omissão geralmente ocorre por questão de economia de espaço.

Figura 5. Perfil de solo com camada rochosa R sem registro laboratorial.

Horizonte	Análises Físicas e Químicas								
	Granulometria %								
Símb	Prof cm	Casca > 2 mm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa		Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina		
				1-0,5 mm	2-0,2 mm		0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,2-0,05 mm
A1	0-10	0	1,6	2,8	12,5	6,1	12,3	32,7	17,7
A3	-40	24,3	1,6	1,2	6,3	2,2	5,9	9,0	7,3

Lab : SUDESUL (4,549-4,550)

Fonte: Perfil 113 do volume 17 do Levantamento de Recursos Naturais (RADAMBRASIL).

Quando um identificador opcional for desconhecido, indisponível ou inexistir, indica-se que o valor é "não disponível". Isso pode ser feito usando a função **=NÃO.DISP()**. O valor que aparece na célula da planilha é **#N/D**. Se a planilha estiver configurada para a língua inglesa, a função correspondente é **=NA()** e o valor resultante é **#N/A** (*not available*).

Figura 6. Identificador da amostra da camada rochosa (a) não disponível (**#N/A**) para registro (b).

	A	B	C
1	evento_id_febr	camada_id_febr	amostra_id
2	ponto-01	00-05	lab:123
3	ponto-01	05-10	lab:124
4	ponto-01	10-15	lab:125
5	ponto-01	rocha	#N/A
6			
7			
8			
9			
10			

(a) (b)

O campo `amostra_id` é usado na padronização dos dados durante seu descarregamento via pacote febr para R.

Padrões

As definições dos campos identificadores obrigatórios e opcionais da tabela `camada` são mostrados de modo resumido nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Campos identificadores obrigatórios da tabela `camada`.

campo_id	campo_descricao	campo_opcao
evento_id_febr	Identificador único exclusivo do evento que contém as camadas nos	Chave estrangeira (externa) utilizada para estabelecer o relacionamento

dados publicados no Repositório de Dados do Solo Brasileiro (FEBR) entre as tabelas 'evento' e 'camada'.

camada_id_febr Identificador único exclusivo da camada no evento. Chave primária (interna) da tabela 'camada'.

Fonte:  FEBR Dicionário de Dados v2

Tabela 4. Campos identificadores opcionais da tabela **camada**.

campo_id	campo_descricao	campo_opcao
camada_id_sisb	Identificador único exclusivo da camada nos dados publicados no Sistema de Informações de Solos Brasileiros (SISB).	Chave estrangeira (externa) utilizada para estabelecer o relacionamento entre o FEBR e o SISB. O SISB é mantido pela Embrapa Solos e Embrapa Agricultura Digital e pode ser acessado na URL www.sisolos.cnptia.embrapa.br .
camada_id_alt	Identificador alternativo da camada no evento.	Dentre os identificadores alternativos da camada estão a ordem da camada no perfil, a simbologia atualizada dos horizontes, entre outros conforme a necessidade. Portanto, não há regras para construção e registro do identificador alternativo da camada.
amostra_id	Identificador único exclusivo da amostra no banco de dados do laboratório que produziu os dados.	Chave estrangeira (externa) utilizada para estabelecer o relacionamento entre o FEBR e o banco de dados do laboratório que produziu os dados. Alternativamente, chave estrangeira (externa) utilizada para identificar as repetições das análises laboratoriais de uma mesma amostra.

Fonte:  FEBR Dicionário de Dados v2