

Fundamentos da Privacidade de Dados

Prof. Javam Machado

LSBD/DC/UFC

Agosto/2019

Dados Relacionais

		atributos					
		ID	Nome	Idade	Gênero	Endereço	Telefone
registros	{	1	David	22	Masculino	Av. L	98533 1234
		2	John	23	Masculino	Av. K	98772 2531
		3	Helton	25	Masculino	Av. K	98156 0092
		4	Maria	32	Feminino	Rua J	99913 9026

Classificação de Atributos

- Identificadores explícitos
 - Identificam unicamente indivíduos
 - Sempre removidos antes de qualquer disponibilização

Nome	Idade	Gênero	Endereço	Telefone	Conta	Saldo R\$
David C. F.	22	M	Av. L	98533 1234	2234-0	1.033,25
John T. A.	23	M	Av. K	98772 2531	7749-2	814,92
Helton B.	25	M	Av. K	98156 0092	8491-7	515,09
Maria L. Jr	32	F	Rua J	99913 9026	5723-1	2.194,79

Classificação de Atributos

- Semi-identificadores

- Não são identificadores explícitos mas podem identificar indivíduos quando agrupados

Nome	Idade	Gênero	Endereço	Telefone	Conta	Saldo R\$
David C. F.	22	M	Av. L	98533 1234	2234-0	1.033,25
John T. A.	23	M	Av. K	98772 2531	7749-2	814,92
Helton B.	25	M	Av. K	98156 0092	8491-7	515,09
Maria L. Jr	32	F	Rua J	99913 9026	5723-1	2.194,79

Classificação de Atributos

- Atributos sensíveis

- Atributos que contêm informações sensíveis sobre os indivíduos

Nome	Idade	Gênero	Endereço	Telefone	Conta	Saldo R\$
David C. F.	22	M	Av. L	98533 1234	2234-0	1.033,25
John T. A.	23	M	Av. K	98772 2531	7749-2	814,92
Helton B.	25	M	Av. K	98156 0092	8491-7	515,09
Maria L. Jr	32	F	Rua J	99913 9026	5723-1	2.194,79

- Atributos não sensíveis

- Não se enquadram em nenhuma das categorias anteriores

Conhecimento adversário

- Conhecimento previamente adquirido de fontes externas



Esse conhecimento é **imprevisível**

■ Informações de óbitos em Fortaleza – maio/2015

N_OBITO	DT_OBITO	HR_OBITO	DT_NASC	SEXO	BAIRRO_OCOR	CAUSA
22580560	25/03/2015	21:20	26/04/1945	M	CENTRO	K746
22574197	09/01/2015	07:40	12/07/1947	F	JOQUEI CLUBE	I64
22573213	02/01/2015	15:00	10/03/1930	M	MESSEJANA	J841
22573215	05/01/2015	13:00	09/07/1952	F	MESSEJANA	I255
22589589	14/01/2015	16:40	08/07/1939	F	RODOLFO TEOFILO	A085
22553185	04/01/2015	08:30	04/04/2014	F	CONJUNTO CEARA	K590
22553181	04/01/2015	00:25	10/07/1943	M	CAJAZEIRAS	I219
22582200	01/01/2015	06:40	10/01/1949	F	CENTRO	C329
22582201	02/01/2015	11:35	26/08/1943	M	CENTRO	C159
22564024	03/01/2015	18:00	26/11/1924	M	SAO JOAO DO TAUAPE	J939
22564026	02/01/2015	12:45	28/05/1927	F	SAO JOAO DO TAUAPE	I678
22564027	02/01/2015	13:00	28/06/1937	M	SAO JOAO DO TAUAPE	I219
22564029	01/01/2015	17:45	20/12/1955	M	MANOEL SATIRO	M069
22564031	04/01/2015	08:10	06/02/1923	F	SAO JOAO DO TAUAPE	J189
22564058	02/01/2015	16:20	19/01/1930	F	SAO JOAO DO TAUAPE	C20

Tabela: Fonte: (<http://dados.fortaleza.ce.gov.br/catalogo/dataset/obitos-ref-01-05-2015>)

Dados Abertos

■ Será que a Jô faleceu em 14/01/2015?

N_OBITO	DT_OBITO	HR_OBITO	DT_NASC	SEXO	BAIRRO_OCOR	CAUSA
22580560	25/03/2015	21:20	26/04/1945	M	CENTRO	K746
22574197	09/01/2015	07:40	12/07/1947	F	JOQUEI CLUBE	I64
22573213	02/01/2015	15:00	10/03/1930	M	MESSEJANA	J841
22573215	05/01/2015	13:00	09/07/1952	F	MESSEJANA	I255
22589589	14/01/2015	16:40	08/07/1939	F	RODOLFO TEOFILO	A085
22553185	04/01/2015	08:30	04/04/2014	F	CONJUNTO CEARA	K590
22553181	04/01/2015	00:25	10/07/1943	M	CAJAZEIRAS	I219
22582200	01/01/2015	06:40	10/01/1949	F	CENTRO	C329
22582201	02/01/2015	11:35	26/08/1943	M	CENTRO	C159
22564024	03/01/2015	18:00	26/11/1924	M	SAO JOAO DO TAUAPE	J939
22564026	02/01/2015	12:45	28/05/1927	F	SAO JOAO DO TAUAPE	I678
22564027	02/01/2015	13:00	28/06/1937	M	SAO JOAO DO TAUAPE	I219
22564029	01/01/2015	17:45	20/12/1955	M	MANOEL SATIRO	M069
22564031	04/01/2015	08:10	06/02/1923	F	SAO JOAO DO TAUAPE	J189
22564058	02/01/2015	16:20	19/01/1930	F	SAO JOAO DO TAUAPE	C20

Nome	Gênero	Nascimento	Bairro	Cidade
Sá	M	30/10/61	Centro	Fortaleza
Zé	M	06/08/72	Zona Rural	Caucaia
Kal	M	04/06/68	Derby	Sobral
Li	F	01/01/37	Messejana	Fortaleza
Jô	F	08/07/39	Rodolfo Teófilo	Fortaleza
Ed	M	08/11/75	Conjunto Ceara	Fortaleza
Zu	F	09/02/67	Centro	Juazeiro

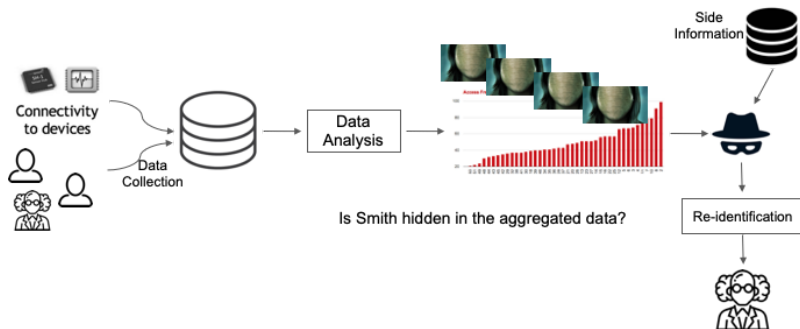
Dados Abertos

■ Será que a Jô faleceu em 14/01/2015?

N_OBITO	DT_OBITO	HR_OBITO	DT_NASC	SEXO	BAIRRO_OCOR	CAUSA
22580560	25/03/2015	21:20	26/04/1945	M	CENTRO	K746
22574197	09/01/2015	07:40	12/07/1947	F	JOQUEI CLUBE	I64
22573213	02/01/2015	15:00	10/03/1930	M	MESSEJANA	J841
22573215	05/01/2015	13:00	09/07/1952	F	MESSEJANA	I255
22589589	14/01/2015	16:40	08/07/1939	F	RODOLFO TEOFILO	A085
22553185	04/01/2015	08:30	04/04/2014	F	CONJUNTO CEARA	K590
22553181	04/01/2015	00:25	10/07/1943	M	CAJAZEIRAS	I219
22582200	01/01/2015	06:40	10/01/1949	F	CENTRO	C329
22582201	02/01/2015	11:35	26/08/1943	M	CENTRO	C159
22564024	03/01/2015	18:00	26/11/1924	M	SAO JOAO DO TUAPE	J939
22564026	02/01/2015	12:45	28/05/1927	F	SAO JOAO DO TUAPE	I678
22564027	02/01/2015	13:00	28/06/1937	M	SAO JOAO DO TUAPE	I219
22564029	01/01/2015	17:45	20/12/1955	M	MANOEL SATIRO	M069
22564031	04/01/2015	08:10	06/02/1923	F	SAO JOAO DO TUAPE	J189
22564058	02/01/2015	16:20	19/01/1930	F	SAO JOAO DO TUAPE	C20

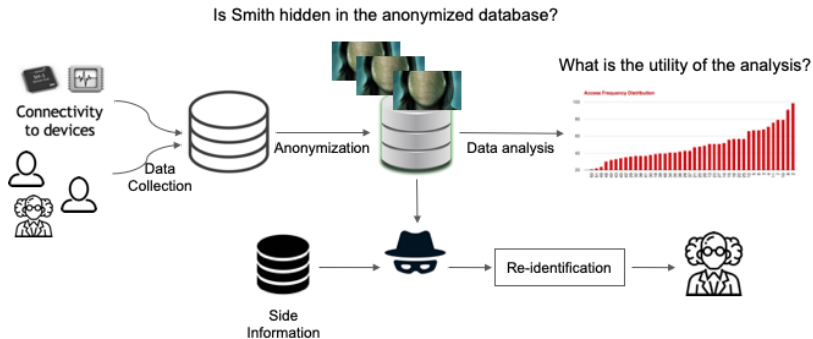
Nome	Gênero	Nascimento	Bairro	Cidade
Sá	M	30/10/61	Centro	Fortaleza
Zé	M	06/08/72	Zona Rural	Caucaia
Kal	M	04/06/68	Derby	Sobral
Li	F	01/01/37	Messejana	Fortaleza
Jô	F	08/07/39	Rodolfo Teófilo	Fortaleza
Ed	M	08/11/75	Conjunto Ceara	Fortaleza
Zu	F	09/02/67	Centro	Juazeiro

Re-Identificação



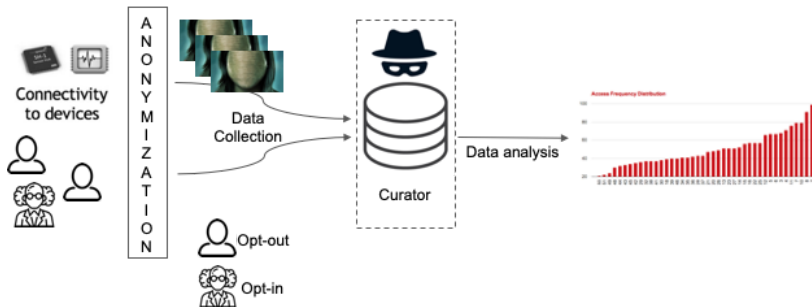
Re-identificação pode ocorrer no **dado agregado**

Re-Identificação



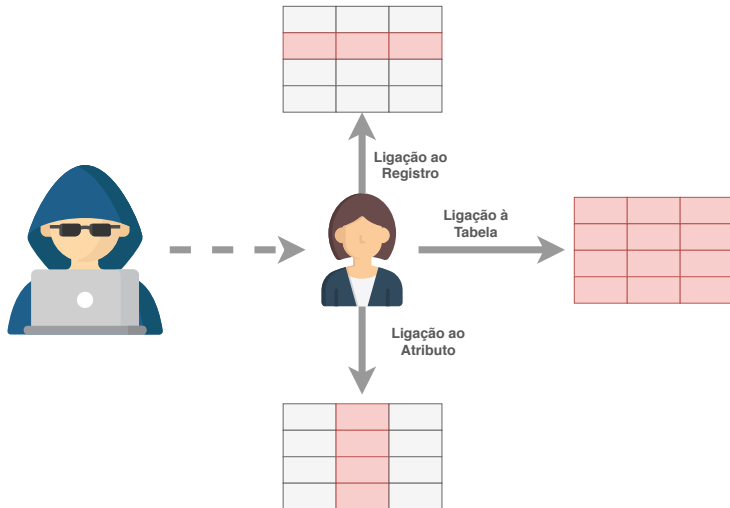
Re-identificação pode ocorrer na **base de publicação**

Re-Identificação



Modelo: **curador não confiável**. O curador pode ser o atacante

Tipos de Ataques à Privacidade



Tipos de Ataques à Privacidade

- Ataque de Ligação ao Registro
 - Objetivo: Reidentificar o registro de um indivíduo

Profissão	Idade	Cidade	Doença
Engenheiro	29	Fortaleza	Chikungunya
Médico	29	Fortaleza	Chikungunya
Médico	29	Fortaleza	Hepatite C
Programador	32	Fortaleza	AIDS
Programador	32	Quixadá	AIDS
Dentista	35	Quixadá	AIDS

Tabela: Disponibilização para realização de pesquisas (T)

Nome	Profissão	Idade	Cidade
David	Programador	29	Fortaleza
Pedro	Médico	32	Fortaleza
Bob	Programador	32	Fortaleza
Maria	Dentista	35	Fortaleza

Tabela: Dados externos (E)

Tipos de Ataques à Privacidade

- Ataque de Ligação ao Registro
 - Objetivo: Reidentificar o registro de um indivíduo

Profissão	Idade	Cidade	Doença
Engenheiro	29	Fortaleza	Chikungunya
Médico	29	Fortaleza	Chikungunya
Médico	29	Fortaleza	Hepatite C
Programador	32	Fortaleza	AIDS
Programador	32	Quixadá	AIDS
Dentista	35	Quixadá	AIDS

Tabela: Disponibilização para realização de pesquisas (T)

Nome	Profissão	Idade	Cidade
David	Programador	29	Fortaleza
Pedro	Médico	32	Fortaleza
Bob	Programador	32	Fortaleza
Maria	Dentista	35	Fortaleza

Tabela: Dados externos (E)

Tipos de Ataques à Privacidade

■ Ataque de Ligação ao Atributo

- Objetivo: Inferir atributos sensíveis mesmo sem reidentificação

Profissão	Idade	Cidade	Doença
Engenheiro	29-33	Fortal.	Chikungunya
Médico	29-33	Fortal.	Chikungunya
Médico	29-33	Fortal.	Hepatite C
Programador	29-33	Fortal.	AIDS
Programador	29-33	Quixa.	AIDS
Dentista	34-38	Quixa.	AIDS

Tabela: Disponibilização para realização de pesquisas (T)

Nome	Profissão	Idade	Estado
David	Programador	29	CE
Pedro	Médico	32	CE
Bob	Programador	32	CE
Maria	Dentista	35	CE

Tabela: Dados externos (E)

Tipos de Ataques à Privacidade

■ Ataque de Ligação ao Atributo

- Objetivo: Inferir atributos sensíveis mesmo sem reidentificação

Profissão	Idade	Cidade	Doença
Engenheiro	29-33	Fortal.	Chikungunya
Médico	29-33	Fortal.	Chikungunya
Médico	29-33	Fortal.	Hepatite C
Programador	29-33	Fortal.	AIDS
Programador	29-33	Quixa.	AIDS
Dentista	34-38	Quixa.	AIDS

Tabela: Disponibilização para realização de pesquisas (T)

Nome	Profissão	Idade	Estado
David	Programador	29	CE
Pedro	Médico	32	CE
Bob	Programador	32	CE
Maria	Dentista	35	CE

Tabela: Dados externos (E)

Tipos de Ataques à Privacidade

■ Ataque de Ligação à Tabela

- Objetivo: Inferir a presença ou a ausência de um indivíduo

Profissão	Idade	Cidade	Doença
Engenheiro	29-33	Fortal.	Chikungunya
Médico	29-33	Fortal.	Chikungunya
Médico	29-33	Fortal.	Hepatite C
Programador	29-33	Fortal.	AIDS

(a) Disponibilização para realização de pesquisas (T)

Nome	Profissão	Idade	Estado
David	Programador	29	CE
Pedro	Médico	32	CE
Bob	Programador	32	CE
Maria	Dentista	35	CE
Caio	Engenheiro	29	CE
Alan	Médico	33	CE

(b) Dados externos (E)

Tipos de Ataques à Privacidade

■ Ataque de Ligação à Tabela

- Objetivo: Inferir a presença ou a ausência de um indivíduo

Profissão	Idade	Cidade	Doença
Engenheiro	29-33	Fortal.	Chikungunya
Médico	29-33	Fortal.	Chikungunya
Médico	29-33	Fortal.	Hepatite C
Programador	29-33	Fortal.	AIDS

(a) Disponibilização para realização de pesquisas (T)

Nome	Profissão	Idade	Estado
David	Programador	29	CE
Pedro	Médico	32	CE
Bob	Programador	32	CE
Maria	Dentista	35	CE
Caio	Engenheiro	29	CE
Alan	Médico	33	CE

(b) Dados externos (E)

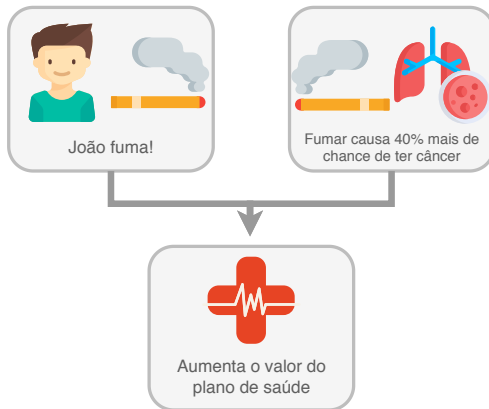
■ Bob está em T ?

- 50% de chance
- $T \subseteq E$

Tipos de Ataques à Privacidade

■ Ataque Probabilístico

- Objetivo: mudar a forma de pensar (ou não) acerca de um indivíduo após ter acessado informações externas



Maneiras de Proteger Dados Sensíveis

■ Criptografia

- Considerada uma das técnicas mais antigas para se proteger dados
- Utiliza um algoritmo capaz de embaralhar matematicamente dados sensíveis gerando substitutos
- Substitutos podem ser transformados de volta por meio de chave de acesso
- **Desvantagem:** utilidade dos dados!

Maneiras de Proteger Dados Sensíveis

■ Tokenização

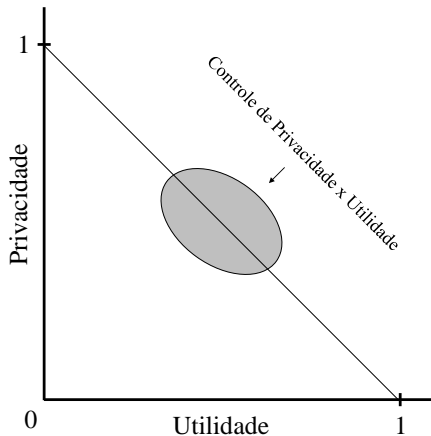
- Utilizada quando empresas buscam proteger dados confidenciais já armazenados ou em movimentação para nuvem
- Gera aleatoriamente um valor de token sem formatação específica
- Exemplo: Francisco -> F+YCO
- Ideal para proteger números de cartões de crédito
- **Desvantagem:** utilidade dos dados!

Maneiras de Proteger Dados Sensíveis

■ Anonimização

- Técnica que modifica dados originais e visa manter a sintaxe e a semântica originais
- Anonimato: não ser unicamente caracterizado
- Tem como objetivo compartilhamento de dados
- **Desvantagem:** utilidade dos dados!
- **Será?**

Privacidade x Utilidade



Cenário de Disponibilização de Dados

