

BrModeloPD-V2: Uma Extensão da Ferramenta *BrModeloPD* para Incorporar os Conceitos de Propósito e Consentimento

Patricia Vieira da S. Barros¹, José Caique Militão França¹, Josué Marinho¹
José Maria Monteiro¹, Javam Machado¹

¹Departamento de Computação (DC) – Universidade Federal do Ceará (UFC)
CEP 60440-900 – Fortaleza – CE – Brazil

patricia.barros@lsbd.ufc.br, caique.franca@lsbd.ufc.br,

josue.marinho@lsbd.ufc.br, jose.monteiro@lsbd.ufc.br,

javam.machado@lsbd.ufc.br

Abstract. *Aqui está o trecho traduzido para o inglês:*

"The General Data Protection Law (LGPD) establishes strict guidelines for data processing, storage, and disposal, conditioning such operations on the prior authorization of the data subject. This compliance is essentially based on the concepts of Purpose and Consent. Although the BrModeloPD¹ tool allows integrating various LGPD precepts into the database lifecycle — covering conceptual, logical, and physical levels — it lacks support for the notions of purpose and express authorization, compromising the guarantee of legal compliance in developed projects. To remedy this limitation, this article presents BrModeloPD-V2², an extension designed to systematically incorporate the requirements of purpose and consent, ensuring adherence to current legislation from the initial stages of modeling."

Resumo. *A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) estabelece diretrizes rigorosas para o tratamento, armazenamento e descarte de dados, condicionando tais operações à autorização prévia do titular. Essa conformidade fundamenta-se, essencialmente, nos conceitos de Propósito e Consentimento. Embora a ferramenta BrModeloPD³ permita integrar diversos preceitos da LGPD ao ciclo de vida de bancos de dados — abrangendo os níveis conceitual, lógico e físico —, ela necessita de suporte às noções de propósito e autorização expressa, comprometendo a garantia de conformidade legal nos projetos desenvolvidos. Para sanar essa limitação, este artigo apresenta a BrModeloPD-V2⁴, uma extensão projetada para incorporar sistematicamente os requisitos de propósito e consentimento, assegurando aderência à legislação vigente desde as etapas iniciais da modelagem.*

¹<https://github.com/brmodeloweb/brmodelo-app>

²<http://200.129.44.243:9000/>

³<https://github.com/brmodeloweb/brmodelo-app>

⁴<http://200.129.44.243:9000/>

1. Introdução

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), Lei 13.709/18⁵, estabelece o marco regulatório para o tratamento de dados pessoais vinculados a indivíduos identificados ou identificáveis. A legislação disciplina desde a coleta até o descarte das informações, visando salvaguardar os direitos fundamentais de liberdade e privacidade.

Paralelamente, os Sistemas de Informação (SIs) contemporâneos dependem intrinsecamente da coleta, armazenamento e processamento de dados pessoais. Consequentemente, a LGPD exerce um impacto profundo no ciclo de desenvolvimento de sistemas, exigindo que o tratamento de dados ocorra sob um rigor formal em conformidade com os preceitos legais. Neste contexto, o Sistema de Banco de Dados (SBD) assume um papel central no desenvolvimento de *software*, dada sua responsabilidade sobre a persistência e integridade das informações.

Uma das alternativas mais eficazes para assegurar a conformidade de um banco de dados com a LGPD consiste em incorporar nas etapas iniciais de modelagem, os requisitos e as restrições impostos pela legislação. Diante disso, a principal contribuição desse artigo é fornecer uma estrutura metodológica, conceitual e prática que especifique como projetar esquemas de dados nativamente aderentes à lei. O objetivo central é capacitar os participantes a mapearem e representarem formalmente os principais atores e fluxos jurídicos (como titulares, dados sensíveis, propósitos, compartilhamentos e consentimentos) diretamente na arquitetura do banco de dados, simplificando o ciclo de desenvolvimento de software e otimizando os processos subsequentes de auditoria legal. Esse processo é apoiado pela ferramenta **brModeloPD** [Barros et al. 2024], uma extensão da plataforma **brModelo**⁶ desenvolvida especificamente para integrar as imposições e preceitos da LGPD ao projeto de bancos de dados.

2. Trabalhos Relacionados

Uma extensão para linguagens de consulta que permite especificar políticas de exclusão de dados é discutida em [Sarkar and Athanassoulis 2022]. Assim, os desenvolvedores podem definir regras para a exclusão automática de dados diretamente em um comando SQL (em geral na cláusula INSERT) com base em critérios como, por exemplo, o período de tempo em que o dado permanece armazenado. Em [de Abreu et al. 2021], os autores discutem como garantir que o processamento de consultas em bancos de dados respeite os consentimentos dos usuários. A solução proposta baseia-se no desenvolvimento de extensões da linguagem SQL que possuem como finalidade incorporar considerações de consentimento durante o processamento das consultas, permitindo que os desenvolvedores expressem explicitamente nos comandos SQL as condições sob as quais os dados podem ser acessados e utilizados. Já em [Vieira et al. 2026] a metodologia LGPDbyD proposta visa incorporar os requisitos da LGPD diretamente no design de bancos de dados. Para isso, os autores expandem os modelos ER e relacional, além do comando CREATE TABLE, para incluir conceitos como dados pessoais, consentimento, propósito e retenção. O trabalho também introduz a ferramenta brModelo PD, que auxilia na aplicação dessas

⁵https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm

⁶<https://www.brmodeloweb.com/>

adaptações nas etapas de modelagem. A metodologia prevê ainda controles de consentimento e reescrita de consultas para garantir o uso adequado dos dados.

3. A Ferramenta BrModeloPD-V2

Este artigo apresenta a BrModeloPD-V2 que amplia as funcionalidades da BrModeloPD ao incorporar mecanismos específicos para modelagem de propósito, consentimento, *roles* e duração do armazenamento de dados. Assim, a nova versão consolida a implementação prática da metodologia LGPDbyD, permitindo que conceitos jurídicos da LGPD sejam formalizados diretamente nos modelos conceituais, lógicos e físicos de bancos de dados.

Assim, observa-se uma relação complementar entre os três elementos: a LGPDbyD fornece a base metodológica e conceitual; a BrModeloPD materializa essa metodologia em uma ferramenta de modelagem; e a BrModeloPD-V2 representa a evolução tecnológica da ferramenta, ampliando sua capacidade de atender integralmente aos princípios e requisitos da LGPD.

3.1. Modelando o Conceito de Propósito

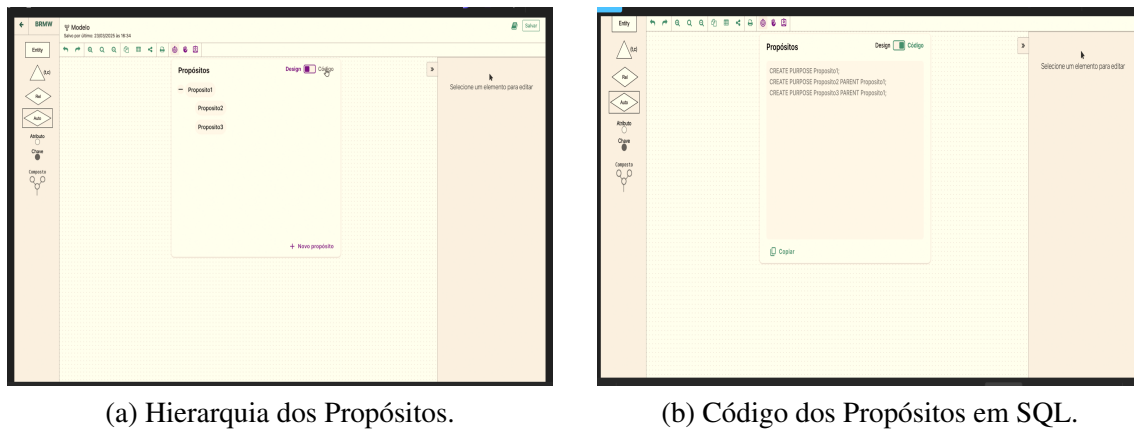
Para representar o conceito de propósito, que é uma finalidade específica, explícita e legítima que determina como e por que os dados pessoais podem ser coletados, armazenados e utilizados em um sistema de banco de dados, é essencial definir o seu nome. Além disso, a descrição de um propósito pode ser enriquecida por meio de um comentário. Por fim, assume-se que podem existir relações hierárquicas entre propósitos, em que um determinado propósito *P2* pode ser filho de (ou herdar de) um propósito de nível superior *P1*. Vamos assumir que há uma relação hierárquica entre os propósitos *P1* e *P2*, especificamente, que o propósito *P1* abrange o propósito *P2*. Consequentemente, se um determinado titular de dados consente com o uso de seus dados para o propósito *P1*, os dados também podem ser acessados para o propósito *P2*. No entanto, o inverso não é verdadeiro; isto é, se um titular consente com o uso de seus dados para o propósito *P2*, isso não implica automaticamente que os dados possam ser acessados para o propósito *P1*. A relação hierárquica entre *P1* e *P2* é ilustrada na Figura 1(a) e, na 1(b) é mostrada a hierarquia entre os Propósito no código SQL, assim como para possibilitar a criação de propósitos, a ferramenta *BrModeloPD-V2* propõe a utilização de um novo comando na linguagem SQL chamado **CREATE PURPOSE**, cuja sintaxe é ilustrada na Listagem 1:

Listagem 1. Sintaxe do Comando **CREATE PURPOSE**

```
CREATE PURPOSE NOME [PARENT [=] NOME]
[COMMENT [=] STRING];
```

3.2. Modelagem do Consentimento Padrão (*Default*) de Relações

A ferramenta *BrModeloPD-V2* propõe o uso de um **Consentimento padrão** para cada relação, visto que é uma política associada a uma relação do banco de dados que define se os dados serão, por padrão, acessíveis (**Permissivo**) ou bloqueados (**Proibitivo**), exigindo ou não consentimento explícito do titular para seu uso. Se o consentimento padrão para uma determinada relação *r* for do tipo proibitivo, qualquer acesso aos dados nessa relação é, por padrão, negado e só pode ser concedido se houver um consentimento explícito autorizando seu uso. Inversamente, se o consentimento padrão para uma relação *r* for do tipo permissivo, seus dados podem, por padrão, ser acessados livremente e só serão



(a) Hierarquia dos Propósitos.

(b) Código dos Propósitos em SQL.

Figura 1. Modelagem dos Propósitos.

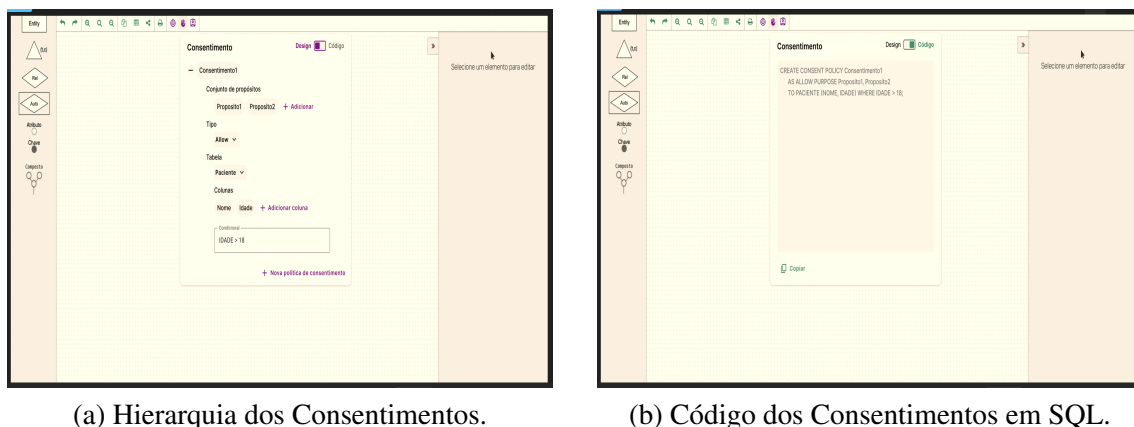
restringidos se existir um “consentimento” negando explicitamente seu uso. O consentimento padrão é implementado versão atual da ferramenta por meio de dois novos tipos de restrições (constraints): **PROHIBITIVE CONSENT** e **PERMISSIVE CONSENT**.

3.3. Modelando o Conceito de Consentimento

O Consentimento é uma manifestação livre, informada e inequívoca do titular autorizando o tratamento de seus dados pessoais para um determinado propósito, conforme estabelecido pela LGPD. Assim, a ferramenta *BrModeloPD-V2* propõe o comando **CREATE CONSENT** para viabilizar a criação de Consentimentos e sua estrutura sintática pode ser observada na Listagem 2 e nas Figuras 2(a) e 2(b).

Listagem 2. Sintaxe do Comando CREATE CONSENT

```
CREATE CONSENT NOME
AS (ALLOW/DENY) PURPOSE SET
TO TABLE_LIST [(COLUMN_LIST)] [WHERE P(X)];
```



(a) Hierarquia dos Consentimentos.

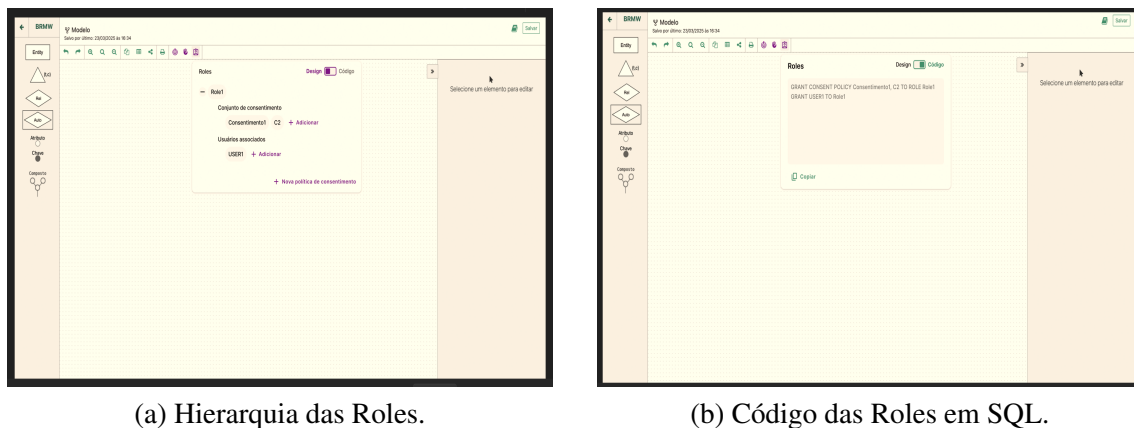
(b) Código dos Consentimentos em SQL.

Figura 2. Modelagem dos Consentimentos.

3.4. Modelagem do Conceito de Role

Como podemos observar, a ferramenta proposta resulta na criação de um grande número de registros de Consentimento. Portanto, para facilitar a gestão e o uso desses consentimentos, propomos o conceito de **Role**, que é essencialmente um agrupamento de consentimentos. Um usuário ao qual é concedida permissão para utilizar um determinado

R ganha automaticamente acesso a todos os registros de consentimento associados a ele. Para viabilizar a criação de “Roles”, a atualização da ferramenta *BrModeloPD-V2* propõe o uso do comando **GRANT CONSENT**. Suponha que desejamos criar uma **R1** que associe os registros de Consentimento C1, C2, C3, C4 e C5 previamente criados. A Listagem 3 mostra o comando para criar **R1** e a Figura 3(a) mostra a modelagem das Roles e 3(b) seu código em SQL.



(a) Hierarquia das Roles.

(b) Código das Roles em SQL.

Figura 3. Modelagem das Roles.**Listagem 3. Creating Role R1**

```
GRANT CONSENT C1, C2, C3, C4, C5 TO ROLE R1
```

3.5. Modelando a Duração do Armazenamento de Dados Pessoais

A LGPD condiciona a retenção de dados pessoais ao princípio da finalidade, exigindo que os dados sejam excluídos após o cumprimento do objetivo que justificou seu tratamento. Para integrar essa conformidade ao projeto de banco de dados, a ferramenta *BrModeloPD-V2* introduz a restrição **DURATION**. Essa nova funcionalidade permite definir prazos de armazenamento customizados para cada relação, cuja estrutura sintática é apresentada na Listagem 4 e a Listagem 5 mostra o comando **ALTER TABLE** usado para adicionar a restrição **DURATION**.

Listagem 4. Sintaxe da Restrição Duração

```
ALTER TABLE TABLE-NAME
ADD CONSTRAINT NAME.CONSTRAINT DURATION (d1<desc1>, d2<desc2>, ...);
```

Listagem 5. Adicionando a Restrição Duração na Relação Paciente

```
ALTER TABLE Patient
ADD CONSTRAINT D1 DURATION (t1 '30days', t2 '60days');
```

3.6. Ilustração da Utilização Prática de uma Modelagem

Ao solicitar a execução de uma consulta SQL, o usuário do banco de dados deve especificar o propósito para o qual o resultado da consulta será utilizado. Dessa forma, toda solicitação de execução de consulta SQL estará sempre associada a um ou mais propósitos, conforme ilustrado na Listagem 6. É necessário que o processador de consultas transforme **Q1** de modo a filtrar exclusivamente os registros que possuem consentimento para o propósito **P1**. Apesar da implementação técnica desse processo de

reescrita não ser o foco deste artigo, a Listagem 7 apresenta a consulta final para fins de demonstração.

Listagem 6. Consulta SQL Q1

```
SELECT *
FROM Patient
```

Listagem 7. Reescrita da Consulta Q1 para o Propósito P1

```
SELECT *
FROM Patient
WHERE cod-patient = 1 OR cod-patient = 2
UNION
SELECT NULL, NULL, name, NULL, birthday, sex, NUL, NULL, NULL
FROM Patient
WHERE cod-patient = 4
```

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou a BrModeloPD-V2, uma evolução significativa da ferramenta Br-ModeloPD, sendo que a principal contribuição deste trabalho reside na formalização e implementação de suporte aos conceitos de Propósito e Consentimento, pilares fundamentais da LGPD. Por meio da introdução de novos comandos SQL (como CREATE PURPOSE e CREATE CONSENT) e de mecanismos de abstração como as Roles e a restrição de Duração (DURATION), a ferramenta permite que projetistas e administradores de dados incorporem a conformidade legal diretamente nos modelos conceitual, lógico e físico. Adicionalmente, pretendemos avançar na implementação da reescrita de consultas, para desenvolver o processador de consultas capaz de realizar a reescrita automática de comandos SQL, garantindo que o acesso aos dados seja filtrado em tempo de execução conforme os propósitos e consentimentos vigentes.

Referências

- Barros, P. V. d. S., França, J. C. M., da SM Filho, J. M., and Machado, J. C. (2024). brmodelopd: Uma extensão da ferramenta brmodelo para incorporar os requisitos e as restrições da lgpd ao projeto de banco de dados. In *Simpósio Brasileiro de Banco de Dados (SBBD)*, pages 101–106. SBC.
- de Abreu, C., Praciano, F. D., Amora, P. R., and Machado, J. C. (2021). Consql: Consentimentos em sql para o processamento de consultas orientado a propositos. In *Anais Estendidos do XXXVI Simpósio Brasileiro de Bancos de Dados*, pages 8–14. SBC.
- Sarkar, S. and Athanassoulis, M. (2022). Query language support for timely data deletion. In *Proceedings of the 25th International Conference on Extending Database Technology*, volume 2.
- Vieira, P., Monteiro, J. M., Machado, J., and Brayner, A. (2026). Incorporating lgpd requirements and restrictions into database design. *Journal of Information and Data Management*, 17(1):133–145.