

Uma Proposta de Ontologia de Referência para Autorização Orçamentária e Execução da Despesa Pública

Lucas Bassetti R. da Fonseca¹, Archimedes A. Detoni^{1,2},
João Paulo A. Almeida¹, Ricardo de Almeida Falbo¹

¹Departamento de Informática – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Av. Fernando Ferrari, 515, Goiabeiras – 29075-910 – Vitória – ES – Brasil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES)
Campus Santa Teresa – ES – Brasil

lfonseca@inf.ufes.br, archimedes@ifes.edu.br,
jpalmeida@inf.ufes.br, falbo@inf.ufes.br

Abstract. *There are a number of barriers for the consumption of government expenditure data by citizens and computational systems. These include the lack of standardization in the structure of data in portals, as well as the significant complexity of the (highly technical and specialized) subject domain. In this paper we address these problems proposing a reference ontology for the Brazilian government budget domain.*

Resumo. *Dados de execução da despesa orçamentária são os principais dados disponibilizados pelos portais de informação governamentais. Apesar disso, o consumo e análise destes dados tanto por sistemas computacionais quanto pelos cidadãos têm sido dificultados pela falta de padronização na estruturação dos dados nos portais, bem como pela barreira da complexidade do domínio (técnico e especializado). A fim de mitigar estes problemas, neste trabalho é proposto o uso de uma ontologia de referência para o domínio da despesa orçamentária brasileira.*

1. Introdução

Os orçamentos públicos têm por objetivo controlar a arrecadação e os gastos dos governos pelo parlamento. Eles têm de incluir previsão de receitas e despesas anuais, sendo que a despesa pública só pode ser realizada com autorização legislativa [Giacomoni 2010]. No Brasil, a Lei Orçamentária Anual (LOA) é o instrumento de gestão e transparência que realiza a previsão e autorização das ações planejadas pelo governo para um exercício financeiro que, comumente, corresponde ao período de 1º de janeiro a 31 de dezembro do ano seguinte ao da aprovação da lei [MTO 2016]. Os mecanismos de controle e gestão do orçamento abrangem tanto a elaboração da lei orçamentária, quanto a execução das despesas orçamentárias em conformidade com o planejamento, o que, em princípio, permitiria um controle completo do ciclo de vida das despesas públicas, desde a sua previsão até o pagamento de credores.

Apesar da ampla disponibilização dos dados sobre despesas (em atendimento à Lei de Acesso à Informação - Lei nº 12.527/2011 e, mais recentemente, à Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal - Decreto nº 8.777, de 11/05/2016), a falta de padronização na estruturação dos dados nos portais governamentais, bem como as

fontes heterogêneas e não integradas das quais eles advêm, dificultam o consumo e análise destes dados tanto pelos cidadãos quanto por sistemas computacionais. Como exemplos, podem ser citados os sistemas computacionais na esfera federal que estão envolvidos nos processos de programação orçamentária e pagamento das despesas públicas: (i) o Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (SIOP) - desenvolvido e mantido no âmbito do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, para apoiar a elaboração das leis orçamentárias e suas alterações, assim como acompanhar a execução das ações orçamentárias autorizadas; e (ii) o Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI) – desenvolvido e administrado pela Secretaria do Tesouro Nacional, do Ministério da Fazenda, e utilizado para registro, acompanhamento e controle da execução orçamentária, financeira e patrimonial do governo federal.

Soluções tecnológicas baseadas em ontologias podem ser adotadas para mitigar este tipo de problema. O próprio governo federal tem investido na construção de ontologias a fim de possibilitar o intercâmbio de informações no nível semântico, buscando viabilizar a interoperabilidade entre diversas fontes de dados (portal do e-VoG - Vocabulários e Ontologias do Governo Eletrônico - disponível em <http://vocab.e.gov.br/>). Outros exemplos de iniciativas de construção de modelos ontológicos para o domínio do orçamento público federal são apresentadas por Araújo et al. (2012), CoLab (2012) e Martins et al. (2013). Esses modelos têm como finalidade retratar os conceitos e a classificação dos itens que compõem o orçamento federal utilizados no SIOP, com foco explícito no desenvolvimento de ontologias operacionais descritas em OWL, sem aprofundamento quanto à natureza semântica dos conceitos modelados e suas relações.

Talvez por esses motivos, CoLab (2012) e Martins et al. (2013) nem sequer mencionem as informações pertinentes à execução das despesas públicas federais, tais como empenho, liquidação e pagamento. E mesmo Araújo et al. (2012), ao modelar esses conceitos em sua ontologia, tratam-nos apenas de forma consolidada. Por exemplo, para um item orçamentário autorizado, o modelo prevê apenas a possibilidade de se conhecer, a partir do valor orçamentário autorizado para gasto com este item, o quantitativo orçamentário comprometido na execução (valor empenhado), ou o quantitativo financeiro pago, não sendo representado, por exemplo, o ente (pessoa ou empresa) que recebeu o recurso público. Portanto, aqueles modelos não se ocupam em retratar conceitos envolvidos na efetiva execução da despesa pública.

A proposta de ontologia apresentada neste trabalho se diferencia por ampliar o escopo modelado, abrangendo tanto os conceitos inerentes ao processo de autorização e gerenciamento orçamentários (no caso da esfera federal, o escopo do SIOP), quanto aqueles relacionados ao processo de execução da despesa pública (no caso da esfera federal, o escopo do SIAFI). Dessa forma, a conceituação da despesa orçamentária é modelada usando-se uma granularidade mais fina (p. ex., revelando o credor de recursos públicos empenhados e/ou pagos, revelando pagamentos individuais ao invés de valores agregados). Além disso, por se tratar de uma proposta de ontologia de referência, busca-se identificar com maior clareza e precisão a natureza semântica das entidades e suas inter-relações no domínio tratado. Pretende-se, portanto, melhorar a compreensão dos dados publicados pelo governo, assim como viabilizar seu uso e integração no nível semântico, beneficiando o cidadão e seu processamento por sistemas computacionais.

2. Ontologia de Referência

Para representar a ontologia de referência sobre Autorização Orçamentária e Execução de Despesa Pública, foi utilizado o perfil OntoUML, que introduz estereótipos no diagrama de classes com base em meta-propriedades ontológicas, as quais permitem a criação de ontologias alinhadas com uma ontologia de fundamentação [Guizzardi 2005]. Uma importante característica de OntoUML explorada nesta ontologia é a reificação de associações usando-se o conceito de *relator* [Guarino and Guizzardi 2015]. Um *relator* captura a forma como entidades se relacionam em certo contexto, desempenhando papéis (*roles*). *Relators* são particularmente importantes para a representação de relações sociais (p.ex. o casamento civil entre duas pessoas), e têm sido explorados em trabalhos recentes como elemento chave para a representação de compromissos sociais entre agentes [Guizzardi et al. 2008], relações legais (UFO-L) [Griffo et al. 2015] e relações de serviço (UFO-S) [Nardi et al. 2015].

O escopo da ontologia inclui as etapas de: (i) autorização e gerenciamento orçamentários (a partir da elaboração da LOA); e (ii) execução da despesa pública (subdividida nas fases de empenho, liquidação e pagamento). Dessa forma, é possível rastrear despesas executadas em conformidade com a lei orçamentária que autoriza essas despesas, estabelecendo neste processo os papéis das entidades envolvidas e as relações entre elas. Cada uma dessas etapas é detalhada a seguir, apresentando os fragmentos correspondentes da ontologia. A Figura 1 apresenta o fragmento da ontologia que trata da LOA e seus itens na etapa de autorização orçamentária.

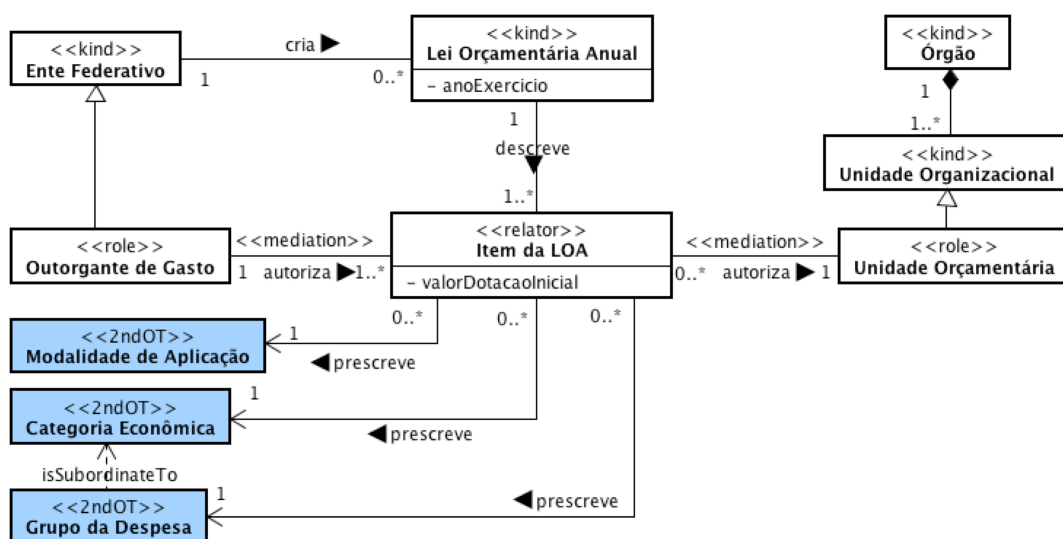


Figura 1. Fragmento da Ontologia: Autorização Orçamentária

A **Lei Orçamentária Anual** é composta de itens (**Item da LOA**). Cada item refere-se a uma relação de autorização de um **Ente Federativo** para uma **Unidade Orçamentária**, papel desempenhado neste contexto por uma **Unidade Organizacional** da administração pública. Esta relação de autorização é considerada um *relator* social. Considerando a taxonomia de relações legais apresentadas na ontologia núcleo UFO-L, este *relator* é do tipo *no-right-permission to act* [Griffo et al. 2015], o que significa que há uma permissão para agir sem estar obrigado a tal. O objeto desta permissão é a despesa pública, ou seja, a partir da criação da LOA, existe a autorização para executar despesas cujas características são capturadas no conteúdo de cada **Item da LOA**.

Para representar a classificação por natureza de despesa, foram incluídas categorias de categorias de despesas modeladas através dos *powertypes* **Modalidade de Aplicação**, **Categoria Econômica** e **Grupo da Despesa**. Instâncias dessas categorias são também classes que tipificam as despesas, como por exemplo “Despesa Corrente” (instância de **Categoria Econômica**) e “Pessoal e Encargos Sociais” (instância de **Grupo da Despesa**). A autorização, portanto, é para a realização de despesas de tipos específicos, tipos estes capturados no conteúdo do **Item da LOA**. Por exemplo, um **Item da LOA** autorizando gastos com salários de servidores faria menção aos tipos “Despesa Corrente” e “Pessoal e Encargos Sociais”. Assim a ontologia captura não somente tipos de primeira ordem, mas também tipos de segunda ordem de acordo com a teoria multi-nível (MLT) apresentada por Carvalho e Almeida (2015). Foi utilizada a relação de subordinação (*isSubordinateTo*) para representar que instâncias de **Grupo de Despesa** necessariamente especializam instâncias de **Categoria Econômica** (p. ex. “Encargos Sociais” é necessariamente uma especialização de “Despesa Corrente”).

A Figura 2 apresenta o fragmento da ontologia que trata sobre os empenhos e pagamentos no processo de execução da despesa pública.

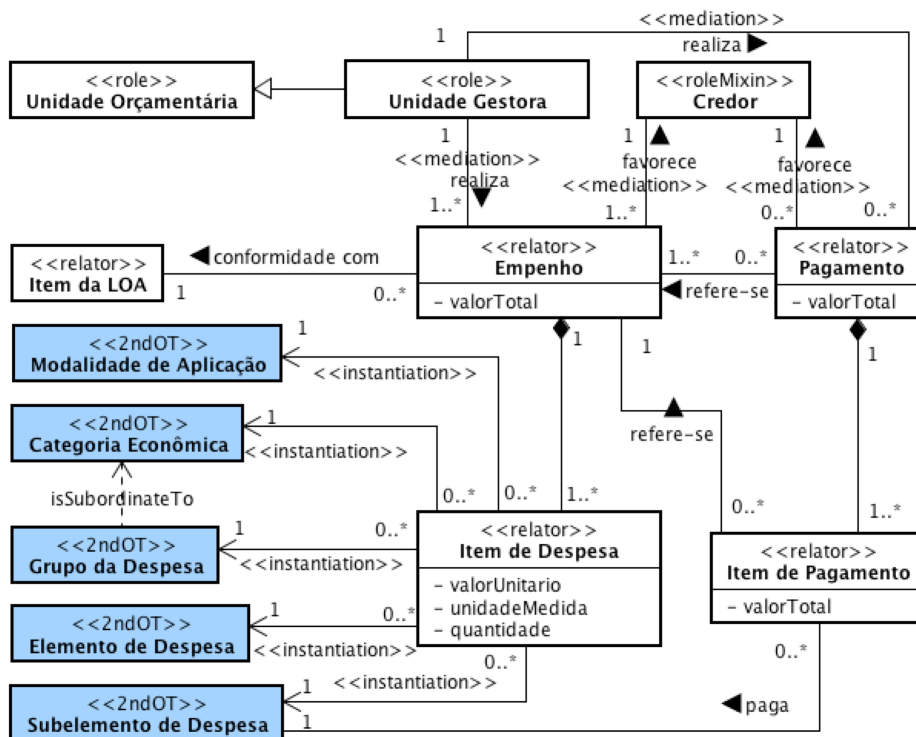


Figura 2. Fragmento da Ontologia: Execução da Despesa Pública

A **Unidade Gestora** (UG) é uma especialização da **Unidade Orçamentária** (UO – termo utilizado pelo SIOP na esfera federal) com capacidade administrativa. Na esfera federal, as UGs possuem cadastro exclusivamente no SIAFI, sendo um conceito distinto das UOs, possuindo inclusive códigos identificadores diferentes. A **Unidade Gestora** é investida do poder de gerir dotações orçamentárias e financeiras próprias ou descentralizadas [Giacomoni 2010].

A primeira etapa da execução orçamentária é o **Empenho**, que representa a relação de obrigação da **Unidade Gestora** para com o **Credor** (favorecido). O **Empenho** garante que existe disponibilidade orçamentária para pagar o compromisso assumido,

tipicamente condicionado à entrega de um bem material, ou de serviço, do **Credor** para a **Unidade Gestora**. Essa relação é discriminada por meio dos **Itens de Despesa** (*relators*) que compõem o **Empenho**. Estes itens, por sua vez, são classificados por **Modalidade de Aplicação, Categoria Econômica, Grupo da Despesa, Elemento de Despesa** e **Subelemento de Despesa**. Um **Item de Despesa** está em conformidade com um **Item da LOA** quando a **Modalidade de Aplicação, a Categoria Econômica** e o **Grupo da Despesa** do **Item de Despesa** são aqueles prescritos no **Item da LOA**. **Elemento de Despesa** e **Subelemento de Despesa** são classificadores mais específicos da despesa e não são determinados previamente no **Item da LOA**.

O **Pagamento** representa a última etapa da execução da despesa pública, que consiste em uma nova relação na qual a **Unidade Gestora** quita sua obrigação para com o **Credor**, registrando o repasse do numerário correspondente ao **Credor**. O **Pagamento** só é efetuado mediante prévia liquidação, que consiste na confirmação de entrega do material ou serviço realizado pelo **Credor**.

3. Conclusão

A Lei de Acesso a Informação tem sido um fator importante para a transparência na fiscalização dos gastos públicos e combate à corrupção, através da disponibilização em portais Web de dados governamentais para os cidadãos. Contudo, há uma série de empecilhos para o consumo e ligação dos dados disponibilizados pelos portais. Geralmente, esses dados advêm de fontes heterogêneas, padecendo da falta de uma estrutura padronizada. Diferentes portais e sistemas relatam informações parciais sobre o mesmo processo de forma desarticulada. Além disso, os dados do orçamento são descritos em duas fontes de naturezas distintas: (i) a legislação, que utiliza terminologia e jargão mais abstratos e sem detalhamento, e (ii) os manuais técnicos de sistemas, que se restringem à descrição de aspectos operacionais do preenchimento de “telas” e/ou “formulários” e à execução de transações de sistema. Isto faz com que haja terminologias e conceituações diferentes, o que é exacerbado pelo fato de que o orçamento abrange diferentes esferas de poder, coordenação entre diferentes órgãos de um mesmo poder e diferentes etapas de um processo eminentemente técnico.

Neste artigo foram relatados os primeiros passos no desenvolvimento de uma ontologia de referência para a autorização orçamentária e execução da despesa pública. O uso de uma linguagem bem fundamentada (OntoUML) permite ancorar os conceitos na ontologia de fundamentação subjacente (UFO). Neste processo, o conceito de *relator* teve um papel central para estabelecer a semântica das entidades envolvidas, uma vez que a programação orçamentária e a execução da despesa podem ser compreendidas como relações sociais que se desdobram em uma cadeia de dependências ao longo do processo, envolvendo diferentes atores que desempenham diferentes papéis. Diferentemente das ontologias existentes sobre o orçamento público, a ontologia aqui descrita abrange tanto a programação orçamentária, quanto a execução da despesa.

Um estudo de caso com dados reais do Portal da Transparência do Governo Federal foi realizado como prova de conceito. A ontologia foi transformada em um artefato computacional (OWL), por meio da transformação automática descrita em [Barcelos et al. 2013] e implementada no ferramental que dá suporte a OntoUML [Guerson et al. 2015]. Com base na ontologia, uma amostra de dados foi retirada do Portal da Transparência e transformada para o formato RDF, sendo disponibilizada para consultas

por meio de um SPARQL *endpoint*. Questões de competência foram implementadas em consultas SPARQL dando origem a casos de teste para validação. A ontologia em OWL assim como as consultas e o SPARQL *endpoint* estão disponíveis em <https://github.com/LucasBassetti/despesa-orcamentaria>.

Como trabalho em andamento, está-se desenvolvendo a axiomatização da ontologia para melhorar sua precisão. Neste processo, estão sendo utilizadas as funcionalidades de simulação e validação de modelos OntoUML através de um mapeamento automático [Guerson et al. 2015] para a linguagem formal Alloy [Jackson 2006].

Referências

- Araújo, L.S.O. et al. (2012). Uma Ontologia das Classificações da Despesa do Orçamento Federal. *Proceedings of Ontobras*, p. 266–271.
- Barcelos, P.P.F. et al. (2013). An automated transformation from OntoUML to OWL and SWRL. *Ontobras*, p. 130–141.
- Carvalho, V.A. and Almeida, J.P.A. (2015). A Semantic Foundation for Organizational Structures: A Multi-level Approach. *IEEE 19th Int. EDOC Conference*, p. 50–59.
- Co:Lab - Colaboratório de Desenvolvimento e Participação (2012). Proposta de uma Ontologia para as Despesas e Receitas do Orçamento Público Federal Brasileiro. http://colab.each.usp.br/?page_id=296. Accessed: 2016-06-02.
- Giacomoni, J. (2010). *Orçamento Público. Atlas*.
- Griffo, C. et al. (2015). Towards a Legal Core Ontology based on Alexy’s Theory of Fundamental Rights. *Multilingual Workshop on Artificial Intelligence and Law, ICAIL 2015 (San Diego)*.
- Guarino, N. and Guizzardi, G. (2015). We Need to Discuss the Relationship: Revisiting Relationships as Modeling Constructs. *Advanced Information Systems Engineering (Stockholm)*, p. 279–294.
- Guerson, J., Sales, T. P., Guizzardi, G., and Almeida, J.P.A. (2015). OntoUML Lightweight Editor: A Model-Based Environment to Build, Evaluate and Implement Reference Ontologies. *IEEE 19th Int. EDOC Workshops*, pp. 144–147.
- Guizzardi, G. et al. (2008). Grounding Software Domain Ontologies in the Unified Foundational Ontology (UFO): The case of the ODE Software Process Ontology. *CIBSE. i 2008*, p. 127–140.
- Guizzardi, G. (2005). *Ontological foundations for structural conceptual models*. CTIT, Centre for Telematics and Information Technology.
- Jackson, D. (2006). *Software Abstractions: Logic, Language and Analysis*. MIT Press.
- Martins, L.C. et al. (2013). *Definição e Validação de uma Ontologia para o Orçamento Público Federal Brasileiro (v.1.0)*.
- MTO (2016). *Manual Técnico do Orçamento 2016*. http://www.orcamentofederal.gov.br/informacoes-orcamentarias/manual-tecnico/mto_2016_1aedicao-200515.pdf. Acessado: 2016-06-02.
- Nardi, J.C. et al. 2015. A commitment-based reference ontology for services. *Information Systems*. 54, (Dec. 2015), 263–288.