

Uma ferramenta para visualização dos gastos dos parlamentares federais brasileiros*

Paulo Antonio S. Neto¹, Yuri Malheiros¹

¹Centro de Ciências Aplicadas e Educação – Universidade Federal da Paraíba (UFPB) –
Rio Tinto, PB - Brasil

{paulo.neto,yuri}@dce.ufpb.br

Abstract. *The portal of transparency of House of Representatives provides open data in xml files. They are difficult to understand by users and the huge amount of data makes it hard to analyze and comprehend. These files have very important information for people to analyze and know how deputies are spending the funds allocated to them by the House of Representatives. In this work we developed a solution that processes the open data and presents them to understand. With that individuals and institutions can become more aware regarding these data.*

Resumo. *Os dados abertos disponibilizados pelo portal da transparência da Câmara dos Deputados Federais em arquivos xml são de difícil entendimento para o usuário final e a grande quantidade de dados brutos dificulta ainda mais a análise para que eles sejam úteis. Estes arquivos possuem informações muito importantes para as pessoas analisarem e conhecerem como os deputados vêm gastando as verbas destinadas a eles pela Câmara dos Deputados. Neste trabalho foi desenvolvida uma solução que processa os dados abertos e apresenta-os de forma mais fácil de entender através de gráficos. Com isso pessoas e instituições podem se tornar mais conscientes com relação a esses dados.*

1. Introdução

Com o avanço da Internet e das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC) que apareceram a partir dela, surgiram novas possibilidades de promover a transparência, permitindo uma maior facilidade de acesso aos dados abertos da Administração Pública. Em Novembro de 2011 foi sancionada a Lei de Acesso a Informação Pública (Lei 12.527/2011), lei esta que regula o acesso aos dados e informações que são de propriedade do governo, surgindo assim, uma importante iniciativa para democratizar os dados públicos, priorizando entre os requisitos técnicos as “3 leis de dados governamentais abertos” apresentadas por (Eaves, 2009):

- Se o dado não for encontrado e indexado na web, ele não existe;

* Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo aluno **Paulo Antonio da Silva Neto** sob a orientação do professor **Yuri Malheiros** como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação na UFPB Campus IV

- Se não estiver aberto e disponível em formato comprehensível por máquina, ele não pode ser aproveitado;
- Se algum dispositivo legal não permitir sua replicação, ele é inútil.

Mesmo com esta iniciativa, muitas vezes o acesso a esses dados não é tão simples como deveria ser, em alguns casos eles são divulgados em formatos que são difíceis de entender pelas pessoas, por exemplo arquivos com a extensão xml. O que dificulta uma análise mais aprofundada e detalhada sobre eles. Assim, com essa forma bruta como os dados são entregues, a sua utilidade acaba sendo minimizada.

Este artigo demonstra como foi implementada uma aplicação que realiza a leitura e o processamento do arquivo que contém os dados dos gastos dos parlamentares do governo brasileiro do ano atual, e apresenta visualizações desses dados. Como esses dados estão em um formato que não favorece o entendimento humano, eles são apresentados de forma mais fácil de entender e fazer comparações, ou seja em forma de gráficos, dessa forma será possível descobrir padrões com maior facilidade sobre como os parlamentares vem utilizando as verbas destinadas a eles pela Câmara dos Deputados. Inicialmente foi capturado o arquivo AnoAtual.xml no portal da transparência da Câmara dos Deputados*.

2. Referencial teórico

Nessa seção serão abordados conceitos importantes relacionados ao trabalho, dados abertos e visualização de dados são explicados com mais detalhes.

2.1. Dados Abertos

Dados abertos são dados que podem ser livremente utilizados, reutilizados e redistribuídos por qualquer pessoa – sujeitos, no máximo, à exigência de atribuição à fonte original e ao compartilhamento pelas mesmas licenças em que as informações foram apresentadas(Isotani, Seiji, Bittencourt, Ig Ibert; Bittencourt, Ig Ibert, 2015).

Embora um grande número de órgãos públicos tenham optado por disponibilizar dados abertos, alguns ainda tem receios em adota-los. Uma das razões desse receio é que a divulgação desses dados representa a mudança, de um modelo fechado para um modelo aberto de governo.

Algumas das principais motivações para a disponibilização de dados abertos são a utilização desses dados para financiamento público, proporcionando maior retorno do investimento realizado. Assim, consegue-se fornecer aos gestores os dados necessários para abordar problemas complexos (Arzberger et al., 2004) ajudando a envolver a sociedade na análise de grandes quantidades de conjuntos de dados (Surowiecki, 2004). Os dados abertos são indispensáveis para o desenvolvimento de políticas públicas e prestação de serviços, como também podem ser valiosos para outros motivos, tais como informação de trânsito, divulgação de gastos públicos, etc. As instituições públicas

* <http://www2.camara.leg.br/transparencia/dados-abertos/dados-abertos-legislativo>

estão entre os maiores criadores e coletores de dados abertos em vários domínios diferentes (Janssen, 2011). Os dados abertos reforçam as estruturas existentes em vez de alterá-las permitindo-lhes tirar o máximo proveitos dos novos desenvolvimentos (Fountain, 2001; Kraemer & King, 2006; Ocidental, 2004).

A abertura dos dados leva a dois pressupostos importantes sobre governo. Em primeiro, ela assume a prontidão dos órgãos públicos para um processo de abertura, considerando influências, discursos e os intercâmbios como uma forma construtiva e beneficia-se pontos de vista opostos. Em segundo lugar, ele assume que o governo está abrindo mão do controle, pelo menos em certa medida, exigindo consideráveis transformações do setor público. Em vez de reforçar os processos atuais, dados abertos devem resultar em um governo aberto, onde o governo atua como um sistema aberto interagindo com o ambiente em que está inserido. Não só deve ser publicado dados, mas eles devem ser usados para que pessoas e instituições consigam fornecer um *feedback* para o governo.

A teoria institucional argumenta que em sistemas abertos diferentes instrumentos de controle são requeridos (Peters & Pierre, 1998). Gestores públicos se vêm confrontados com a necessidade para lidar com uma variedade de partes interessadas que podem ajudá-los a alcançar os benefícios dos dados abertos, mas também pode ser visto como uma ameaça se não forem adequadamente manipulados. Com a adoção dos dados abertos a alocação dos papéis do provedor, processador, dono e mantenedor implica em questões de responsabilidade. Os benefícios de se adotar os dados abertos podem ser inúmeros, e podem ser agupados em: Políticas Sociais, Econômico e Operacional e técnico (M. Janssen, Y. Charalabidis & A. Zuiderwijk, 2012). A seguir, cada um desses grupos são apresentados.

Políticas Sociais:

Mais transparência, responsabilidade democrática, aumento da confiança no governo, novos serviços governamentais para os cidadãos, criação de novos conhecimentos no setor público.

Econômico:

O crescimento econômico e estimulação da competitividade, incentivo à inovação e desenvolvimento de novos produtos e serviços, criação de um novo sector que agrupa valor à economia, disponibilidade de informações para investidores e empresas.

Operacional e técnico:

A capacidade de reutilizar os dados, não ter que recolher novamente os mesmos dados, evitando a duplicação desnecessária e custos associados (também por outras instituições públicas), otimização de processos administrativos, melhoria das políticas públicas, um acesso mais fácil aos dados e descoberta de dados, criação de novos dados com base na combinação de dados.

A pesar dos dados abertos proporcionar inúmeros benefícios, a sua adoção implica em algumas barreiras, que podem ser agrupados por: Institucional, Uso e participação, Qualidade da Informação, Técnico.

Institucional:

Claro trade-off entre os valores públicos (transparência vs. valores de privacidade), cultura de aversão ao risco (sem empreendedorismo), nenhuma política uniforme de divulgação de dados e nenhum recurso com o qual a realizar a divulgação dos dados (especialmente os pequenos órgãos), nenhum processo para lidar com a entrada do usuário.

Uso e participação:

Não há incentivos para os usuários e organizações públicas não reagem à entrada do usuário, frustração por haver muitas iniciativas de dados, não há tempo para se aprofundar nos detalhes dos registro, antes de liberar o download dos dados.

Qualidade da Informação:

Falta de informação, a falta de precisão das informações, informações incompletas, apenas parte do quadro total mostrado ou apenas um certo alcance, dados obsoletos e não-válidos.

Técnico:

Ausência de normas, nenhum portal central onde se ofereça suporte para disponibilização de dados, nenhum software padrão para processamento de dados abertos, sistemas legados que complicam a divulgação de dados.

2.2. Visualização de dados

Visualização de dados é definida como a transformação de conceitos abstratos em imagens reais ou mentalmente visíveis, ou inserido no contexto computacional, como a conversão de números ou dados para um formato gráfico que pode ser facilmente compreendido (Spencer, R, 2001).

A visualização de dados também pode ser definida como: “O uso de representações visuais, interativas e suportadas por computador, de dados abstratos para ampliar a cognição” (Card, S. K; Mackinlay, J. D; Shneiderman, B, 1999). A visualização de dados é uma área que vem crescendo em importância e relevância nas tarefas humanas, oferece a facilidade em interpretar grande número de dados em uma representação concisa, tal como um gráfico. Um bom gráfico consegue transmitir informação e é sempre parte de um todo maior, o contexto (Chen, Chun-houh; Härdle, Wolfgang Karl; Unwin, Antony, 2007).

Apresentar ou explorar dados são duas das principais razões para utilizar gráficos de conjuntos de dados. A apresentação de dados envolve decidir quais informações você deseja transmitir desenhando uma exibição adequada do conteúdo para quem a destina. As razões principais para a utilização de gráficos são apresentar ou explorar dados, apresentação de dados envolve decidir quais informações você

deseja transmitir, projetando uma adequada apresentação do conteúdo para o público-alvo.

A principal finalidade que a prática da Visualização de dados é gerar uma forma mais simples de se absorver informações de um grupo de dados (Vaz , Fernando Rosa; Carvalho , Cedric Luiz de, 2004). Assim, esta representação é exibida de diversas formas: gráficos, tabelas, grafos, entre outros. Desta forma o usuário é capaz de adquirir um conhecimento às vezes implícito nos dados.

A seguir será apresentado um exemplo, nele são examinadas duas formas de visualização. Nesta visualização podem ser reconhecidas as diferenças de interpretação, dependendo da maneira que os dados são manipulados. Primeiramente, é disposta uma tabela em que estão presentes quatro alunos e suas respectivas notas, de acordo com os bimestres do ano letivo, esta representação é disponibilizada na **Tabela 1**. Os dados, apresentados dessa forma perdem algumas informações, como a comparação entre o crescimento dos alunos, pois os dados são apenas disponibilizados sem um objetivo concreto, assim sendo, é difícil para o usuário retirar informações mais complexas neste tipo de representação. Com isso, a tabela não atendeu completamente à necessidade pela qual ela foi criada, pois as informações implícitas nos dados permanecem de difícil percepção.

Buscando-se contornar este problema de percepção de uma informação proveitosa dos dados, pode-se representá-los de maneira diferente, de modo a possibilitar uma maior absorção de informações implícitas nos dados. Colocam-se os alunos representados por linhas. Cada linha com cor diferente, tornando a visualização melhor, com uma maior distinção dos alunos.

	1º Aluno	2º Aluno	3º Aluno	4º Aluno
1º Bimestre	5,0	7,0	6,0	8,5
2º Bimestre	5,5	8,0	7,0	7,0
3º Bimestre	6,0	6,5	8,5	6,5
4º Bimestre	7,0	4,0	9,5	5,5

Tabela 1 – Nota dos alunos em cada bimestre.

Fonte: (Vaz, Fernando Rosa; Carvalho, Cedric Luiz de, 2004).

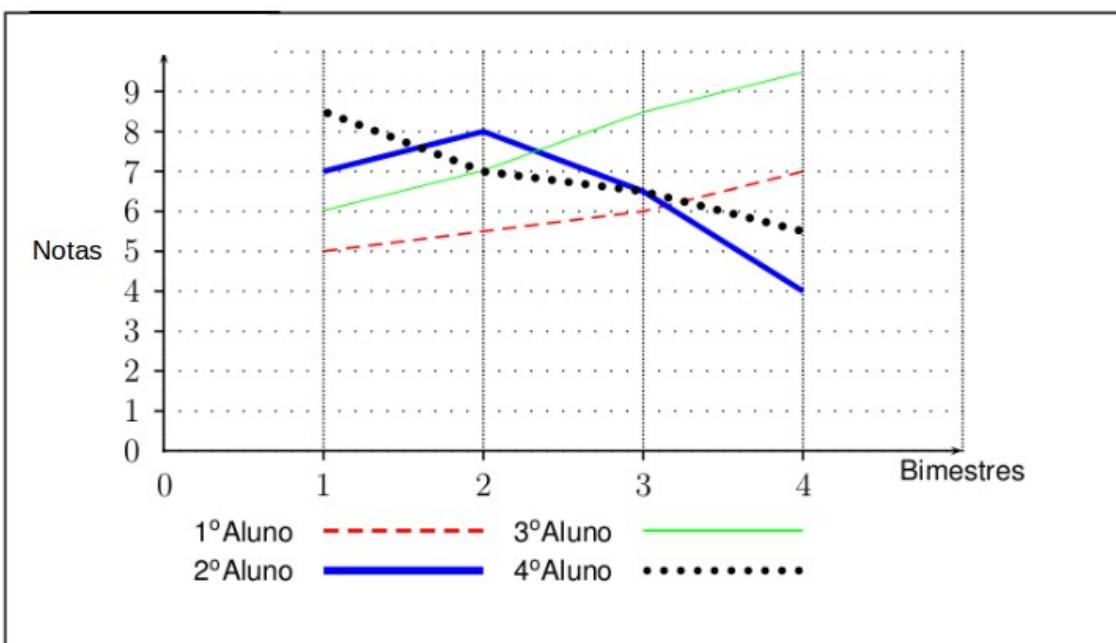


Figura 1 – Nota dos alunos em cada bimestre.

Fonte: (Vaz, Fernando Rosa; Carvalho, Cedric Luiz de, 2004).

As notas são inseridas no eixo Y, para uma análise da variação das notas de cada aluno. No eixo X, são inseridos os bimestres do ano letivo, facilitando a análise do percurso pelo qual cada aluno passou, regredindo, progredindo ou apenas mantendo-se na média. Pode-se observar esta construção na **Figura 1**. O progresso ou regresso do aluno é facilmente percebido, sendo esta uma informação de grande utilidade, por exemplo, para os professores que, através da análise deste gráfico, podem identificar uma queda de rendimento de um determinado aluno, podendo assim auxiliá-lo. Analisando o gráfico apresentado, é possível observar que o 1º Aluno apresenta-se em uma ascendência nas notas a cada bimestre. O 2º Aluno progrediu do primeiro para o segundo bimestre, porém apresentou uma queda no rendimento nos bimestres seguintes. O 3º Aluno apresenta-se em uma ascendência nas notas a cada bimestre. Já o 4º Aluno que no primeiro bimestre apresentava uma média alta (8,5), nos bimestres seguintes apresentou notas cada vez menores. Após esta análise, é possível atestar o quanto importante é a escolha de uma técnica de visualização na representação de dados.

A partir desta escolha é que se atinge ou não o objetivo esperado, ou seja, uma absorção ideal das informações contidas nos dados. Na primeira representação, verificou-se uma dificuldade em se extrair informações sobre a melhora ou piora dos alunos ao longo do tempo. A percepção da verdadeira informação na qual os dados pretendem passar, não é tão natural na primeira visualização. Porém, na segunda apresentação, a percepção das informações implícitas se torna naturalmente clara, facilitando uma extração de conhecimento pelo usuário.

3. Desenvolvimento

Nesse trabalho foi desenvolvida uma aplicação que lê os arquivos .xml disponibilizados pelo portal da transparência da Câmara dos Deputados Federais e apresenta os dados em forma de gráficos. O principal objetivo desta aplicação é gerar visualizações sobre os dados gerados pelos gastos dos parlamentares federais brasileiros que estão disponibilizados no arquivo AnoAtual.xml. As visualizações geradas pela aplicação tem como objetivo oferecer um melhor entendimento para a sociedade de como os parlamentares federais vem utilizando as verbas destinadas a eles pela Câmara dos Deputados Federais.

Essa aplicação foi desenvolvida utilizando o *Java EE(Java Enterprise Edition)* ou *Java Web*. O Java EE consiste em uma série de especificações bem detalhadas que facilitam o desenvolvimento de aplicações Java. Na aplicação desenvolvida neste trabalho foi utilizada a especificação JPA(*Java Persistence API*), especificação que define como a aplicação irá tratar o acesso, manipulação e persistência de dados em banco de dados, como implementação da especificação JPA, foi utilizado o *Hibernate*. Para realizar o *parse* do arquivo AnoAtual.xml foi utilizado a biblioteca *Xstream* da *Thoughtworks*. Um *parse* de um arquivo xml é realizar a leitura dos valores no arquivo *xml* e convertê-los em objetos Java, assim com os dados do xml convertidos em objeto foi realizados a persistência em uma base de dados relacional, onde foi utilizado o *MySQL* como Sistema Gerenciador de Banco de Dados. No *front-end* da aplicação foi utilizado uma outra API da especificação Java EE, o *JSF* (*Java Server Face*), a API *JSF* visa facilitar a construção de interfaces ricas por meio de componentes que facilitam a interação da interface com o *back-end* da aplicação. Na criação dos gráficos foi utilizado o *Primefaces* que é conjunto de componentes *JSF* customizados. A **Figura 2** apresenta uma visão da arquitetura da aplicação.

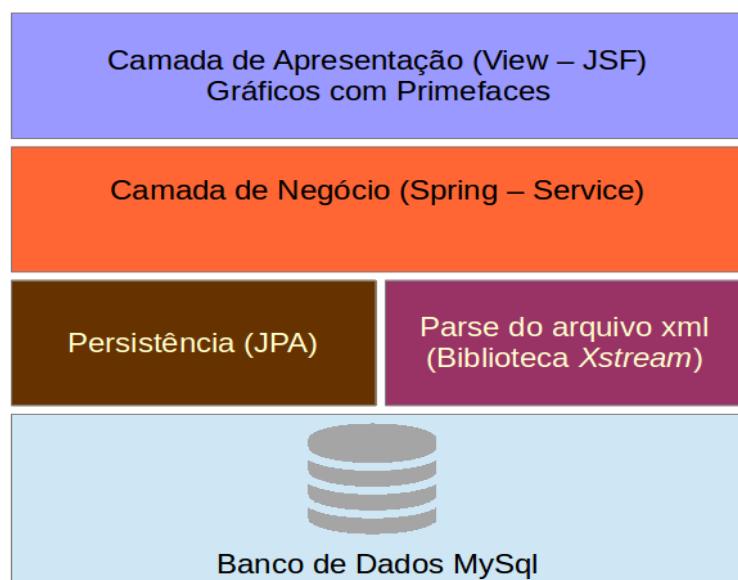


Figura 2 Visão da Arquitetura da aplicação.

Inicialmente foi implementado a funcionalidade que realiza o *parse* do arquivo AnoAtual.xml realizando a leitura desse e transformando os registros contidos nele em Objetos Java. O arquivo AnoAtual.xml apresenta uma estrutura de *tags* que se inicia com a *tag* <orgao> que possui como filha a *tag* <despesas> que por sua vez possui uma ou mais *tag* <despesa>. A **Figura 3** apresenta um exemplo de um registro no arquivo AnoAtual.xml.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-16" standalone="no"?>
<orgao nome="Câmara dos Deputados">
    <DESPESAS>
        <DESPESA>
            <txNomeParlamentar>ABEL MESQUITA JR.</txNomeParlamentar>
            <ideCadastro>178957</ideCadastro>
            <nuCarteiraParlamentar>1</nuCarteiraParlamentar>
            <nuLegislatura>2015</nuLegislatura>
            <sgUF>RR</sgUF>
            <sgPartido>PMB</sgPartido>
            <codLegislatura>55</codLegislatura>
            <numSubCota>10</numSubCota>
            <txtDescricao>TELEFONIA</txtDescricao>
            <numEspecificacaoSubCota>0</numEspecificacaoSubCota>
            <txtDescricaoEspecificacao/>
            <txtFornecedor>CELULAR FUNCIONAL</txtFornecedor>
            <txtCNPJCPF/>
            <txtNumero/>
            <indTipoDocumento>0</indTipoDocumento>
            <datEmissao>2016-01-12T00:00:00</datEmissao>
            <vlrDocumento>120.48</vlrDocumento>
            <vlrGlosa>0</vlrGlosa>
            <vlrLiquido>120.48</vlrLiquido>
            <numMes>1</numMes>
            <numAno>2016</numAno>
            <numParcela>0</numParcela>
            <txtPassageiro/>
            <txtTrecho/>
            <numLote>0</numLote>
            <numRessarcimento>0</numRessarcimento>
            <nuDeputadoId>3074</nuDeputadoId>
        </DESPESA>
        .....
    </DESPESAS>
</orgao>
```

Figura 3 Exemplo de registro no arquivo AnoAtual.xml

Para cada registro que é realizado o *parse* do arquivo AnoAtual.xml é criado um Objeto Java. Para a *tag* <orgao> foi abstraído a implementação da classe Orgao.java, a *tag* <despesa> foi abstraído a implementação da classe Despesa.java, assim a classe

Orgao.java tem como dependência uma ou mais Despesa.java. A **Figura 4** apresenta um diagrama de classe do relacionamento entre as classes Orgao.java e Despesa.java.

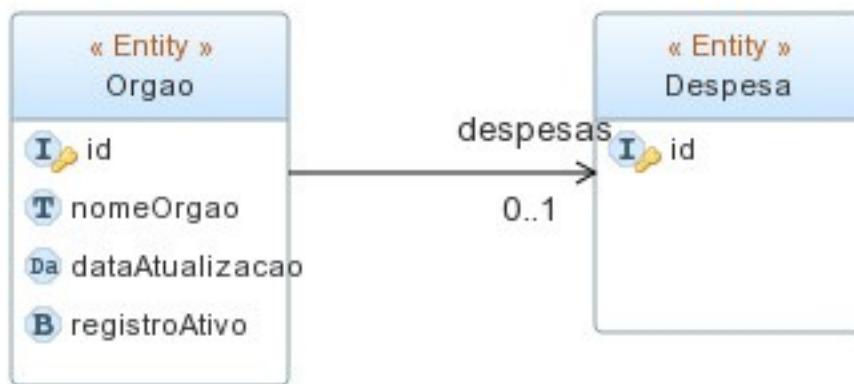


Figura 4 Diagrama de classe do relacionamento Orgao Despesa.

Para cada *tag* <despesa> processada para ser transformada em Objeto Java será inserido um registro na base de dados relacional. Foram criadas duas tabelas TB_ORGAO e TB_DESPESA, cada registro na TB_DESPESA apontará para um registro da TB_ORGAO, a **Figura 5** apresenta um Modelo de Entidades e Relacionamento (MER) entre as duas tabelas.

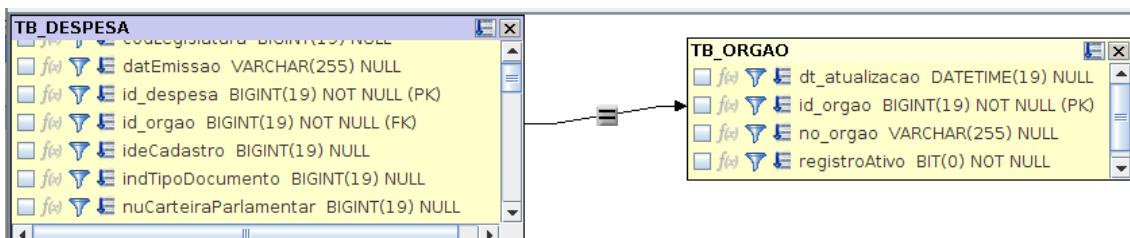


Figura 5 MER TB_ORGAO e TB_DESPESA

Com o *parse* realizado foi implementado a página que apresenta as visualizações. A aplicação possui apenas uma página que contém as visualizações dos dados aberto em forma de gráfico. Na implementação dessa página foi utilizado o *JSF*, e para criação dos gráficos foi utilizado o Primefaces. Como a aplicação desenvolvida foi uma aplicação web, ela pode ser acessada por um *web browser* qualquer.

4. Resultados

A página inicial da aplicação apresenta as visualizações geradas a partir dos registros contidos no arquivo AnoAtual.xml. Foram geradas quatro visualizações sobre os dados contidos no arquivo, a seguir essas visualizações serão presentadas.

A primeira visualização é um gráfico em forma pizza mostrando a porcentagem utilizada pelos partidos, da verba destinada a eles, neste gráfico foram levados em consideração os valores contidos nas tags `<sgPartido>` e `<vlrLiquido>`, cada ocorrência da tag `<sgPartido>` contém um valor que representa uma sigla de um partido, já as ocorrências da tag `<vlrLiquido>` seu conteúdo representa o valor líquido do documento fiscal ou do documento que deu causa à despesa. O gráfico Porcentagem utilizada por Partido é apresentado na **Figura 6**.

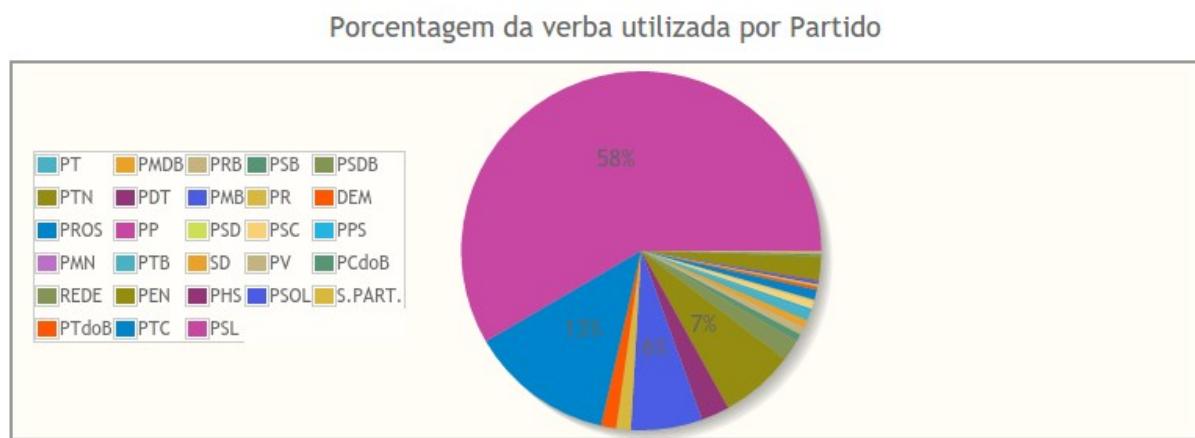


Figura 6 Porcentagem da verba utilizada por Partido.

A segunda visualização da aplicação é um gráfico em barras verticais, apresentando os 15 parlamentares federais que mais utilizaram as verbas destinadas a eles. Neste gráfico foram levados em consideração os valores contidos nas tags `<txNomeParlamentar>` e `<vlrLiquido>`, cada ocorrência da tag `<txNomeParlamentar>` representa o nome adotado pelo Parlamentar ao tomar posse do seu mandato. A **Figura 7** apresenta este gráfico.

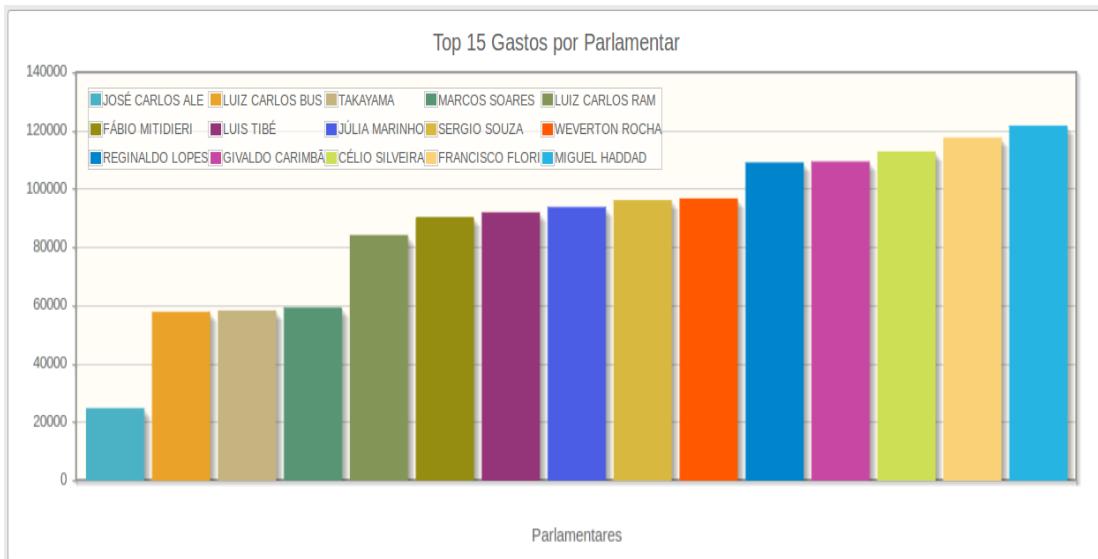


Figura 7 Quinze maiores gastos por parlamentar.

Na terceira visualização é apresentado um gráfico em pizza que demonstra os gastos com telefonia por parlamentares do estado da Paraíba. Para esse gráfico foram levados em consideração os valores contidos nas tags `<txNomeParlamentar>`, `<vlrLiquido>`, `<sgUF>` e `<txtDescricao>`, cada ocorrência da tag `<txtDescricao>` representa a descrição do Tipo de Despesa relativo à despesa em questão, para esse gráfico foram considerados apenas as tags `<txtDescricao>` com o valor igual a TELEFONIA. Cada ocorrência da tag `<sgUF>` representa a unidade da federação pela qual o deputado foi eleito e é utilizada para definir o valor da cota a que o deputado tem, para esse gráfico foram considerados apenas as tags `<sgUF>` com o valor igual a PB. A **Figura 8** apresenta esse gráfico.

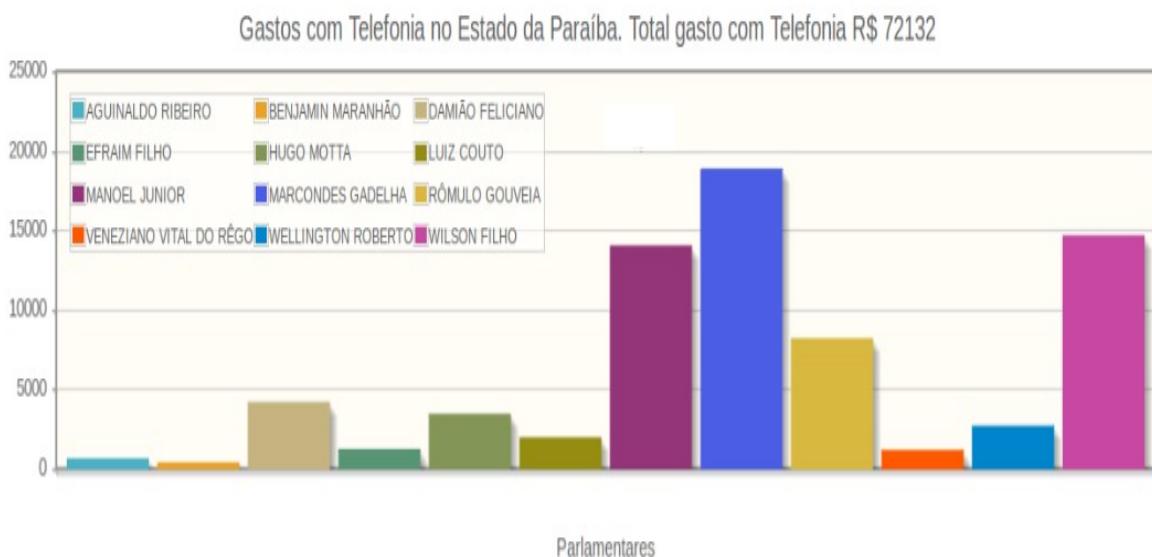


Figura 8 Gastos com telefonia por parlamentares da Paraíba.

A quarta e última visualização é um novo gráfico em forma de pizza, dessa vez mostrando a porcentagem gasta por tipo de despesa, todas os tipos de despesas contidas no arquivo são apresentadas nesse gráfico. Para esse gráfico foram levados em consideração os valores contidos nas tags `<vlrLiquido>` e `<txtDescricao>` de todas as ocorrências de despesas. A **Figura 9** apresenta esse gráfico.

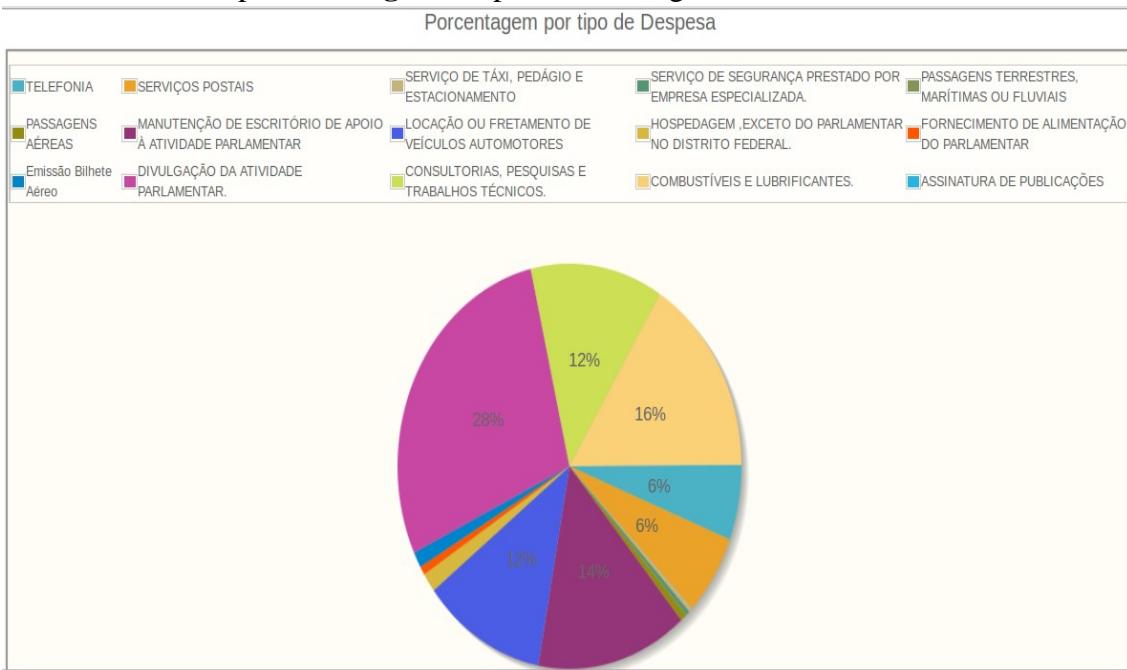


Figura 9 Porcentagem por tipo de despesa.

Com os dados do arquivo AnoAtual.xml é possível gerar várias visualizações sobre os gastos dos parlamentares federais, as quatro visualizações geradas são apenas um exemplo das que podem ser geradas. O código fonte da aplicação está hospedado no seguinte endereço, <https://github.com/paulo-neto/visualizacaoDadosAbertos>.

5. Conclusão

Recentemente tem crescido o volume de informações gerados por instituições públicas, normalmente esses dados vêm sendo disponibilizados por portais da transparência das diversas instituições, como visto, geralmente esses dados são disponibilizados em formatos que são difíceis de inferir alguma informação, como os arquivos *xml*. Porém utilizando técnicas de visualização de dados, pode-se gerar visualizações e formas mais simples de se absorver informações de um grupo de dados. Como vimos o arquivo AnoAtual.xml, contém uma grande quantidade de dados sobre os gastos dos parlamentares federais, porém o formato *xml* não facilita a compreensão desses dados, então aplicando técnicas de visualizações de dados, foi possível gerar visualizações, gráficos, a partir dos dados contidos no arquivo AnoAtual.xml gerando formas mais simples de se absorver informações dos dados contidos no arquivo. Como possíveis trabalhos futuros ficam a possibilidade de se implementar novas visualizações dos

dados contidos no arquivo AnoAtual.xml, e ainda ser desenvolvido uma versão da aplicação para dispositivos móveis.

6. Referencias

- Eaves, D. The three laws of open government. Disponível em: <http://eaves.ca/>. Acesso em: 18 mar.2016.
- M. Janssen, Y. Charalabidis, A. Zuiderwijk (2012). Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government. Information Systems Management (ISM), vol. 29, no.4, pp. 258-268.
- Arzberger, P., Schroeder, P., Beaulieu, A., Bowker, G., Casey, K., Laaksonen, L., et al. (2004). An International Framework to Promote Access to Data. Science, 303(5665), 1777-1778.
- Surowiecki, J. (2004). The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business Economies, Societies and Nations: Doubleday.
- Janssen, K. (2011). The influence of the PSI directive on open government data: An overview of recent developments. Government Information Quarterly, 28(4), 446-456.
- Fountain, J. E. (2001). Building the virtual state. Information technology and institutional change. Washington DC: Brookings Institution Press.
- Kraemer, K., & King, J. L. (2006). Information Technology and Administrative Reform: Will E-Government Be Different? International Journal of Electronic Government Research, 2(1), 1-20.
- Card, S. K; Mackinlay, J. D; Shneiderman, B. Readings in Information Visualization: Using Vision to Think. Morgan Kaufmann Series in Interactive Technologies.
Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1999.
- Peters, B. G., & Pierre, J. (1998). Governance without government? Rethinking public administration. Journal of Public Administration and Theory, 8(2), 223-243.
- Spencer, R. Information Visualization. ACM Press, (2001).
- Chen, Chun-houh; Härdle, Wolfgang Karl; Unwin, Antony (Ed.). Handbook of data visualization. Springer Science & Business Media, 2007.
- Vaz , Fernando Rosa; Carvalho , Cedric Luiz de. (2004) RT-INF_003-04.
- Isotani, Seiji, Bittencourt, Ig Ibert; Bittencourt, Ig Ibert (2015). *Dados Abertos Conectados* (São Paulo: Novatec). p. 176. ISBN 978-85-7522-449-6.

