

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU*
ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO WEB

YURI SILVESTRE BARBOSA

**APLICAÇÃO *WEB* PARA ESTIMATIVA DE EMISSÕES DOS GASES DO
EFEITO ESTUFA (GEE) E DE DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA
BRASILEIRA UTILIZANDO DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

LONDRINA

2013

YURI SILVESTRE BARBOSA

**APLICAÇÃO *WEB* PARA ESTIMATIVA DE EMISSÕES DOS GASES DO
EFEITO ESTUFA (GEE) E DE DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA
BRASILEIRA UTILIZANDO DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS**

Monografia de especialização apresentada no
Câmpus Londrina da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná como requisito parcial para
obtenção do título de “Especialista em
Desenvolvimento Web”.

Orientador: Prof. Msc. Thiago Prado de Campos

LONDRINA

2013



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia

APLICAÇÃO WEB PARA ESTIMATIVA DE EMISSÕES DOS GASES DO EFEITO ESTUFA (GEE) E DE DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA UTILIZANDO DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS

por

YURI SILVESTRE BARBOSA

Esta monografia foi apresentada às 16h00 do dia **07** de **fevereiro** de **2014** como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM DESENVOLVIMENTO WEB. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

_____.

(aprovado, aprovado com restrições ou reprovado)

Prof. Me. Thiago Prado de Campos
(UTFPR)

Prof. Esp. André Frederico Lucas da Silva
(UTFPR)

Prof. Esp. Dhiego Augusto dos S. Bicudo
(UNOPAR)

Visto da coordenação:

Prof. Me. Thiago Prado de Campos
Coordenador da esp. em Desenvolvimento
Web

Prof. Dr. Walmir Eno Pottker
Coordenador de Pós-Graduação Lato
Senso

À minha amada esposa Priscila, pela confiança e compreensão, por todo amor e perseverança.

Aos meus pais, pelos exemplos de dedicação e comprometimento.

Ao meu Senhor Deus, pelas oportunidades e forças que jamais me permitem fraquejar.

RESUMO

BARBOSA, Yuri Silvestre. Aplicação *web* para estimativa de emissões de gases do efeito estufa (GEE) e de desflorestamento da Amazônia brasileira. 2013. 66 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Web) - Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu*, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2013.

Este projeto de pesquisa apresenta a construção de uma aplicação para a World Wide Web (WWW) que utiliza dados abertos governamentais fornecidos pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) para mostrar as estimativas da variação do desflorestamento e da emissão de CO₂ na região da floresta Amazônica brasileira. Para tanto, constitui-se de revisões bibliográficas referentes aos temas pertinentes ao seu desenvolvimento, os quais dizem respeito aos conceitos e aplicações sobre Dados Abertos Governamentais, Infografia Digital e Ecologia, bem como sobre a metodologia e técnicas empregadas para a concretização do mesmo, além da conclusão sobre o resultado final obtido e sugestões de melhorias futuras que não puderam ser implementadas quando da realização deste.

Palavras-chave: Dados Abertos Governamentais. Efeito Estufa. Desflorestamento.

ABSTRACT

BARBOSA, Yuri Silvestre. Web Application for estimating greenhouse gases (GHG) emissions and deforestation in the Brazilian Amazon. 2013. 66 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Web) - Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu*, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2013.

This research project presents the construction of an application for the World Wide Web (WWW) using Open Government Data provided by INPE (National Institute for Space Research - direct translation from the Portuguese) to show the variation of the estimates of deforestation and CO₂ emissions in the region of the Brazilian Amazon. Therefore, it constitutes literature reviews relating to issues relevant to their development, which relate to the concepts and applications of Open Government Data, Digital Infographics and Ecology, as well as on the methodology and techniques employed to achieve the same, and completion of the final result and suggestions for future improvements that could not be implemented when performing this.

Keywords: Open Government Data. Greenhouse. Deforestation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TELA DO INFOGRÁFICO COM A ANÁLISE DE APARELHO UTILIZADO NO TESTE DE USABILIDADE.....	20
FIGURA 2 - TELA DO INFOGRÁFICO GUIA DOS MOCHILEIROS NA EUROPA. ...	21
FIGURA 3 - TELA DO INFOGRÁFICO ONDE ATUAM OS 736 JOGADORES DA COPA DO MUNDO.	23
FIGURA 4 - TELA DO APLICATIVO “PARA ONDE FOI O MEU DINHEIRO?”.....	30
FIGURA 5 - TELA DO APLICATIVO CÂMARA VISUAL.	31
FIGURA 6 - TELA DO APLICATIVO BASÔMETRO.	33
FIGURA 7 - MODELO ESTRUTURAL DO APLICATIVO <i>WEB</i> DESENVOLVIDO....	40
FIGURA 8 - MODELO VISUAL DO APLICATIVO <i>WEB</i> DESENVOLVIDO.....	41
FIGURA 9 - TELA COM INFORMAÇÕES SOBRE AS EMISSÕES DE CO ₂ E O DESFLORESTAMENTO.	45
FIGURA 10 - TELA COM A PÁGINA “O QUE É?” CARREGADA.....	46
FIGURA 11 - TELA COM A PÁGINA “SOBRE” CARREGADA.....	47
FIGURA 12 - DETALHES DAS IMPLEMENTAÇÕES DOS ELEMENTOS CHECKBOX, RESPECTIVAMENTE NOS NAVEGADORES MICROSOFT INTERNET EXPLORER E MOZILLA FIREFOX.....	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS	10
1.2 JUSTIFICATIVA	10
2 CONCEITOS E TRABALHOS RELACIONADOS.....	12
2.1 DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS.....	12
2.2 INFOGRAFIA	15
2.2.1 Exemplos de Aplicação de Infográficos Multimídia	19
2.3 ECOLOGIA.....	24
2.4 APLICAÇÕES <i>WEB</i> COM DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS	28
2.4.1 Para onde foi meu dinheiro?	28
2.4.2 Câmara Visual.....	30
2.4.3 Basômetro	32
2.5 PROPOSTA DE APLICAÇÃO <i>WEB</i> COM DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS	34
3 APLICAÇÃO <i>WEB</i> PARA ESTIMATIVA DE EMISSÕES DOS GEE E DE DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA	36
3.1 SOBRE OS DADOS COLETADOS.....	36
3.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	39
3.3 SOBRE AS FUNCIONALIDADES	42
3.4 SOBRE O DESENVOLVIMENTO E A IMPLEMENTAÇÃO.....	44
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	50
5 CONCLUSÃO.....	54
REFERÊNCIAS.....	56
APÊNDICES.....	60

1 INTRODUÇÃO

As informações sobre o governo e, conseqüentemente, sobre a nação, são um recurso de enorme valia para a sociedade, por meio do qual esta tem o dever de fiscalizar o andamento e o funcionamento da máquina pública. Quando o governo publica os dados produzidos ou coletados, oriundos da atuação de seus órgãos e entidades, está propiciando maior participação ativa da sociedade engajada no desenvolvimento do país. De acordo com o W3C Escritório Brasil (2011, p. 4), no MANUAL DE DADOS ABERTOS: GOVERNO, “os dados de governo, portanto, podem ser abertos e disponibilizados para outros usarem” como “informação pública livre para qualquer um acessar e reutilizar, com qualquer finalidade”.

Para a apresentação dessas informações, é possível a utilização de diversas ferramentas de formatação visual, tais como os infográficos, muito utilizados na área jornalística e também na *web*. De acordo com os autores pesquisados, os conceitos sobre infografia digital acabam por convergir que infográficos são um meio de apresentação de informações com o auxílio de elementos visuais gráficos e interatividade que vão além do mero conjunto de escrita e ilustrações, tornando-se uma ferramenta de comunicação muito poderosa que torna a interpretação de determinado assunto deveras mais fácil de ser assimilada por parte do usuário.

Dentre os muitos dados disponibilizados pelo Portal Brasileiro de Dados Abertos (2013), encontram-se aqueles referentes ao meio ambiente, tais como dados sobre desmatamento florestal e emissão de gases poluentes na atmosfera do planeta. Em se tratando da relação entre o aquecimento global e o desmatamento florestal, AGUIAR et al. (2009) apresentam um projeto de pesquisa interdisciplinar realizado em parceria entre o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Museu Perene Emílio Goeldi (MPEG), que busca sistematizar o cálculo das emissões anuais de gases do efeito estufa, relacionadas ao desmatamento na Amazônia brasileira. Os resultados dessa pesquisa foram publicados pelo Sistema INPE-EM (INPE – Emission Model, 2013) que é um serviço realizado pelo INPE e que disponibiliza dados anuais de emissões de gases do efeito estufa por mudança de cobertura da terra no Brasil.

O presente projeto de pesquisa buscou construir uma aplicação *web* que reunisse esse conjunto de dados abertos governamentais, oriundos do Portal Brasileiro de Dados Abertos (2013), com o intuito de demonstrar as funcionalidades de uma ferramenta que propicie, a qualquer usuário interessado, uma observação e interpretação mais intuitivas das informações a serem disponibilizadas. A técnica selecionada para a apresentação dessas informações constituiu-se na produção de um infográfico que permita a interação do usuário na consulta dos dados disponíveis, buscando se tornar uma ferramenta facilitadora para a interpretação dos mesmos, de tal maneira que gerem uma consciência crítica no observador, referente à ecologia, com a preservação da floresta amazônica e o necessário controle da emissão dos gases do efeito estufa que, de acordo com os dados apontados pela pesquisa, contribuem em muito com questões como o aquecimento global, prejudicial não somente à nação brasileira, mas ao planeta como um todo.

1.1 OBJETIVOS

Formatar, de modo didático, o conteúdo dos dados abertos governamentais, referentes à "Estimativa de emissões dos gases do efeito estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra", do sistema INPE-EM, que poderão ser utilizados para a conscientização e sensibilização da comunidade, com o aumento da fiscalização e cobrança de melhores atitudes de atuação e intervenção do poder público contra o desmatamento desenfreado, não somente da Amazônia brasileira, como mostram os dados coletados, mas também do meio ambiente como um todo.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo os dados abertos governamentais referentes à "Estimativa de emissões dos gases do efeito estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra", do sistema INPE-EM, é possível traçar um paralelo entre o aumento da taxa de emissão dos gases nocivos à atmosfera terrestre em função da diminuição da área de

floresta amazônica nativa, por meio do desmatamento desta, prejudicando, deste modo, a qualidade de vida não somente dos seres humanos, mas também de todo o bioma que se relaciona, direta ou indiretamente, com a vegetação em questão. Faz-se necessário, entretanto, um meio simples e direto de formatar e tornar interpretáveis, por seres humanos, esses dados públicos que vêm disponibilizados de maneira bruta, sem ou com, pelo menos, um mínimo de formatação.

2 CONCEITOS E TRABALHOS RELACIONADOS

Para uma melhor compreensão do projeto como um todo, fez-se necessário o levantamento bibliográfico dos conceitos relacionados que nortearam o desenvolvimento do referido trabalho. Com base neste princípio, este capítulo é destinado à apresentação dos elementos chave que compuseram os ideais que se buscaram atingir ao longo de toda a pesquisa.

2.1 DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS

As informações sobre o governo e, conseqüentemente, sobre a nação, são um recurso de enorme valia para a sociedade, por meio do qual esta tem o dever de fiscalizar o andamento e o funcionamento da máquina pública, tendo em vista que, pela própria Constituição da República Federativa do Brasil, mais precisamente em seu artigo 37, a publicidade é um dos princípios que regem o serviço público. Quando o governo publica os dados produzidos ou coletados, oriundos da atuação de seus órgãos e entidades, está seguindo os preceitos Constitucionais, mas quando o faz por meio da iniciativa conhecida como dados abertos, está propiciando maior participação ativa da sociedade engajada no desenvolvimento do país.

De acordo com o W3C Escritório Brasil (2011, p. 16), no MANUAL DE DADOS ABERTOS: DESENVOLVEDOR, “o conceito de dados abertos aplica-se a todo o conjunto de dados que podem ser publicados na *web*”, porém, a entidade explana ainda que o simples fato de publicar documentos na Internet não torna eficaz a publicidade dos dados. Eaves (2009) aponta AS TRÊS LEIS DOS DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS, que podem ser aplicadas aos dados abertos, dizendo que estes últimos só existem se puderem ser encontrados e indexados; só existem se estiverem abertos e disponíveis em formato compreensível por máquina; e só existem se não houver dispositivo legal algum que impeça sua replicação. Complementando, no MANUAL DE DADOS ABERTOS: GOVERNO, o W3C... (2011, p. 13) utiliza a definição do Open Definition (2011), que diz que “dado aberto é um dado que pode ser livremente utilizado, reutilizado e redistribuído por qualquer um”,

ou seja, seguindo os conceitos descritos pela primeira entidade, são informações em sua forma como foram captadas na fonte, sem formatação, com o maior grau possível de granulação, livres de licenças de utilização e de fácil acesso à comunidade interessada, propiciando e facilitando sua manipulação não apenas por seres humanos, mas também por máquinas que podem ser programadas para a realização de tratamentos e apresentações de diversas maneiras.

Dados abertos governamentais são dados produzidos pelo governo e colocados à disposição das pessoas de forma a tornar possível não apenas sua leitura e acompanhamento, mas também sua reutilização em novos projetos, sítios e aplicativos; seu cruzamento com outros dados de diferentes fontes; e sua disposição em visualizações interessantes e esclarecedoras. (W3C ESCRITÓRIO BRASIL, 2011, MANUAL DE DADOS ABERTOS: GOVERNO, p. 4).

Esclarecendo um pouco mais, dados abertos governamentais, são, portanto, aquelas informações produzidas pelo próprio governo, por meio da atuação da máquina do Estado, para que a sociedade possa não apenas absorvê-las, mas também reutilizá-las em novos projetos que possibilitem variadas formas de organização e apresentação para interpretação, bem como o cruzamento com diversas outras fontes de dados que possam gerar compreensões mais detalhadas sobre os temas de interesse da população, ou seja, consoante ao W3C... (2011, p. 4), no MANUAL DE DADOS ABERTOS: GOVERNO, “os dados de governo, portanto, podem ser abertos e disponibilizados para outros usarem” como “informação pública livre para qualquer um acessar e reutilizar, com qualquer finalidade”.

Segundo o portal Open Government Data (2007) um grupo de trabalho de 30 pessoas que se reuniu em 2007 na Califórnia, Estados Unidos da América, definiu oito princípios para os dados abertos governamentais:

- Devem ser completos – informações gravadas eletronicamente e que não se limitam a documentos, transcrições ou gravações audiovisuais e nem a restrições de privacidade, mas que podem ser regulados por estatutos;
- Devem ser primários – publicados da maneira como foram coletados na fonte, sem qualquer tipo de transformação;
- Devem ser atuais – publicados o quanto antes logo após serem coletados;

- Devem ser acessíveis – disponibilizados para o maior número possível de interessados e o maior número possível de finalidades;
- Devem ser processáveis por máquina – com a possibilidade de serem processados de maneira automatizada;
- Devem ser de acesso não discriminatório – disponíveis a quem interessar, sem a prévia necessidade de identificação ou registro;
- Devem estar em formatos não proprietários – sem controle exclusivo de qualquer entidade;
- Devem ser livres de licença – sem regulação de direitos autorais, marcas, patentes ou segredo industrial, mas com razoáveis regulações de privacidade segurança e controle por meio de estatutos.

De acordo com Berners-Lee (2009), os dados abertos governamentais devem ser disponibilizados na Internet por três razões:

1. *Increasing citizen awareness of government functions to enable greater accountability;*
2. *Contributing valuable information about the world; and*
3. *Enabling the government, the country, and the world to function more efficiently.* (BERNERS-LEE, 2009).

Ou seja, a publicação dos referidos dados têm o objetivo de aumentar o conhecimento dos cidadãos sobre as atuações do governo e proporcionar sua fiscalização; contribuir com informações valiosas sobre o mundo e propiciar que o governo, o país e o mundo funcionem, ou trabalhem, de maneira mais eficiente.

Espelhando-se em países como a Inglaterra, Estados Unidos, Canadá, Austrália e Nova Zelândia, que já apresentam iniciativas voltadas a abrir sua informação pública de acordo com os objetivos citados por Berners-Lee (2009) e seguindo as diretrizes do Open Government Data (2007), obedecendo aos princípios Constitucionais e fazendo jus a conceitos como democracia e transparência política, o governo brasileiro disponibiliza um sítio na Internet onde é possível encontrar uma gama bastante numerosa de dados em formato aberto sobre as estatísticas das atuações de seus órgãos e entidades governamentais, tais como saúde, educação, transporte e segurança pública. Este sítio, o Portal Brasileiro de Dados Abertos (2013), de acordo com seu próprio texto de apresentação, busca promover a aproximação entre a sociedade e o governo, por meio da busca de ideias e

iniciativas para uma melhor utilização dos dados que se encontram ali disponíveis para os interessados em desenvolver aplicações que permitam, além de organizar e apresentar novas formas de interpretação, também fomentar e facilitar o acompanhamento do desenvolvimento da nação.

O governo tem uma capacidade muito grande no que diz respeito à quantidade e diversidade de dados coletados para a realização de suas atividades, ainda mais pelo fato de tais dados terem a publicidade inerente em si como razão de sua existência. Nesse ínterim, ainda citando o W3C... (2011), no MANUAL DE DADOS ABERTOS: GOVERNO, diversas são as áreas de atuação em que são importantes e até imprescindíveis a utilização de dados abertos governamentais, bem como é grande o número de indivíduos e organizações, inclusive o próprio governo, que podem ser beneficiados com esse ideal de atuação, que, dentre outros conceitos, propicia um melhor controle democrático e transparência política, consequências de uma maior participação popular com aumentos de seu conhecimento e poderes de fiscalização e cobrança, por meio da medição do impacto das políticas públicas, que acaba por capacitar a geração de mais efetividade, eficiência e melhorias nos serviços governamentais e inovações em suas atuações.

Para a apresentação das informações obtidas por meio dos dados abertos governamentais, é possível a utilização de diversas ferramentas de formatação visual que contribuam para a melhoria da compreensão e interpretação das mesmas, tais como tabelas, gráficos de diversos formatos e até mesmo ilustrações. Os infográficos podem ser uma dessas ferramentas, muito utilizadas na área jornalística e também na *web*.

2.2 INFOGRAFIA

Muito se discute, na literatura especializada e entre estudiosos da área de comunicação, os reais conceitos, termos e definições para infografia. De acordo com Lucas (2010), existem questionamentos que tentam definir, por exemplo, se a infografia pode ser diferenciada de outras modalidades de visualização de

informações, tais como gráficos estatísticos, tabelas, mapas e organogramas. O autor relata que existe uma tendência em considerar a infografia como a junção entre texto e imagem, cujo termo pode ser considerado como um neologismo, significando “‘gráfico de informação’, gerado a partir da contração da expressão em inglês *information graphics*” (LUCAS, 2010, p. 4). Seu trabalho mostra ainda que, na visão de De Pablos (1999), um dos estudiosos sobre infografia, o objeto de estudo é uma relação binomial de imagem e texto, independentemente do suporte (meio físico ou digital) em que se apresente a informação. Lucas (2010) apresenta também a opinião de outro estudioso da área, Chappé (2005), que considera a infografia um terceiro “modo de escrita”, que se contrapõe ao texto, à fotografia e à ilustração, ressaltando seu caráter gráfico fundamental, em várias passagens de sua obra, como algo que apresente a informação de modo esquemático, com o auxílio, por exemplo, de ilustrações, mapas ou tabelas, ou seja, podendo ser considerada uma sequência de informações, passos ou instruções de como algo funciona ou de como ocorreu determinado acontecimento ou fenômeno natural. Por meio de sua pesquisa bibliográfica, Lucas (2010) percorre um vasto caminho pelas teorias de diversos outros estudiosos da disciplina e constata, finalmente, que existem duas grandes formas de perceber a infografia, sendo a primeira como o conjunto de mapas, gráficos, tabelas, diagramas e instruções gráficas, e a segunda como diagrama jornalístico, mas, mesmo assim, não aponta ainda qual das duas seria a mais correta, apenas demarcando a existência desses dois grandes modos de percepção do objeto.

Ribas (2005) versa, do mesmo modo que o autor anterior, sobre a necessidade da delimitação do conceito, dizendo que:

Alguns autores consideram a infografia um gênero jornalístico (ALONSO, 1998; DE PABLOS, 1999; SOJO, 2002), outros discordam da classificação e referem-se à infografia como uma técnica, uma linguagem, uma disciplina, um recurso, uma ferramenta informativa, uma ilustração, uma unidade espacial (COLLE, 1998; CLAPERS, 1998; LETURIA, 1998; CAIRO, 2004). (RIBAS, 2005, p. 2).

Para a autora, muitas vezes a infografia é tida como sinônimo de gráfico e mapa e outras vezes, é distanciada desses conceitos, impossibilitando uma definição consensual. Sua história se confunde tanto com as primitivas representações gráficas de informação textual, quanto com seu início marcado pela utilização do computador para sua elaboração, o que aponta para outro

entendimento de De Pablos (1999) que sugere que a palavra infografia pode ser utilizada para denominar uma técnica na qual se elaboram imagens por meio do computador. Mas esta mesma autora aponta que outros estudiosos, como Moraes (1998) e Sancho (2001), discordam de tal raciocínio, tendo em vista que a história da infografia remonta às fases iniciais do surgimento da imprensa, com exemplos anteriores à era da informática e com os mesmos objetivos de comunicação, de modo que a tecnologia gráfica não é o fator primordial da elaboração da infografia, mas contribui com a sua realização e simplificação de processos. Ao final de sua pesquisa, a autora encontra uma definição sobre o que considera como a essência da infografia, dizendo que esta:

[...] tem a função de facilitar a comunicação, ampliar o potencial de compreensão pelos leitores, permitir uma visão geral dos acontecimentos e detalhar informações menos familiares ao público, tendo como conteúdo explicações em diversos níveis de complexidade, apresentações de fatos ou acontecimentos, informações de funcionamento, descrições de processos (RIBAS, 2005, p. 4).

Ranieri (2008) dispõe sobre a importância da infografia no ambiente multimídia, cujas exigências dos novos leitores fazem com que sejam repensadas as maneiras como se transmitem as notícias. O autor faz referência às ideias de Cairo (2008), outro estudioso sobre o assunto, que afirma que o jornalista visual passa a disponibilizar ferramentas para que o leitor possa “desvelar a realidade por si mesmo” (CAIRO, 2008 apud RANIERI, 2008, p. 261). Pode-se dizer, portanto, que a infografia proporciona que o leitor passe de mero receptor de dados para um ser capaz de interpretar e formular suas próprias ideias sobre determinado assunto ou acontecimento. Ranieri (2008) cita também, com suas palavras, algumas definições de Colle (2004), dizendo que a infografia é:

[...] uma disciplina que apresenta uma informação através de esquemas visuais simplificados [...]. Um infográfico é uma unidade espacial na qual se utiliza uma combinação de códigos icônicos e verbais para entregar uma informação ampla e precisa, para o qual um discurso verbal resultaria mais complexo e demandaria mais espaço. (RANIERI, 2008, p. 261).

Como se a máxima popular “uma imagem vale mais do que mil palavras” fosse colocada à prova, pode-se dizer que um conjunto de elementos gráficos bem estruturados contribui para a compreensão de informações, tanto quanto um longo e minucioso texto. Em seu trabalho, Ranieri (2008) continua explanando que não há apenas um único significado para o termo infografia, mas, baseado em estudiosos

como Holmes (2002), Sancho (2001) e Cairo (2008), ressalta que há um “consenso de que o objectivo [sic] de um infográfico deve ser facilitar a compreensão dos factos [sic], processos e dados” (RANIERI, 2008, p. 262). No decorrer de seu trabalho, o autor apresenta ainda o trecho de uma entrevista com Daniel Jelin, editor de infografia do portal Estadão, que esclarece que:

No papel, em geral, o infográfico surge como complemento ou contraponto ao texto e à fotografia. Na internet, os infográficos frequentemente apresentam-se à revelia da reportagem e da fotografia. Frequentemente, aliás, os infográficos são o centro da narrativa, incorporando foto, áudio, vídeo, pesquisa em banco de dados, entre outros. (JELIN, 2008 apud RANIERI, 2008, p. 263).

O autor esclarece também, baseado em Paul (2007), que infográficos digitais podem ser, de acordo com as combinações de seus elementos, estáticos, dinâmicos, passivos ou ativos. Estáticos quando não apresentam movimento algum; dinâmicos quando é composto por animações; passivos quando o leitor apenas absorve as informações de uma determinada apresentação; e ativos quando há a necessidade de interação com gráficos e demais elementos. Ribas (2004) descreve que:

A infografia multimídia mantém as características essenciais da infografia impressa, mas ao ser realizada através de outros processos tecnológicos, agregar as potencialidades do meio e ser apresentada em outro suporte, estende sua função, altera sua lógica, incorpora novas formas culturais. (RIBAS, 2004, p. 2).

Por meio das pesquisas dos autores acima apresentados, pode-se concluir que as definições sobre infografia, apesar das diversas interpretações dos experientes estudiosos, sobre a origem e modos de aplicação das técnicas referentes à disciplina e colocando-se à parte as indagações filosóficas ou científicas mais profundas, remetem que o principal objetivo desta abordagem acaba-se por convergir num meio de apresentação de informações com o auxílio de elementos visuais gráficos e interatividade, no caso dos infográficos digitais, que vão além do mero conjunto de escrita e ilustrações, tornando-se uma ferramenta de comunicação muito poderosa, que além de contribuir com uma representação de dados simplificada, torna a interpretação de determinado assunto deveras mais fácil de ser assimilada por parte do usuário, fazendo com que ele, por si só, possa exercitar sua capacidade cognitiva, por meio da interpretação dos dados, e chegar às suas próprias conclusões acerca do motivo analisado.

2.2.1 Exemplos de Aplicação de Infográficos Multimídia

Dias; Maciel (2009) apresentam os resultados de sua pesquisa sobre testes de usabilidade por meio da utilização de um infográfico multimídia como ferramenta de avaliação. No projeto, foram coletadas informações, por meio de vídeos, entrevistas, questionários e anotações, além da análise das expressões faciais, de forma comparativa sobre o comportamento de diferentes usuários num processo de análise de diversos modelos de aparelhos de telefones celulares. Ao final, os dados são apresentados em um infográfico interativo, onde o interessado pode selecionar qualquer dos modelos de aparelhos celulares utilizados nos testes para averiguar os resultados alcançados. A apresentação é composta por gráficos de linha para a representação do tempo de realização das tarefas analisadas, aos quais foram empregados recursos visuais, como esferas de diferentes cores para demonstrar os níveis de satisfação relacionados a uma tabela de ocorrências de expressões faciais, pequenos boxes de texto, contendo verbalizações de trechos de comentários captados dos usuários, associados com as expressões faciais e a cada atividade em execução no momento da pronúncia, bem como trechos de vídeos, capturados durante os testes, que apresentam, de forma real, as reações faciais dos participantes.

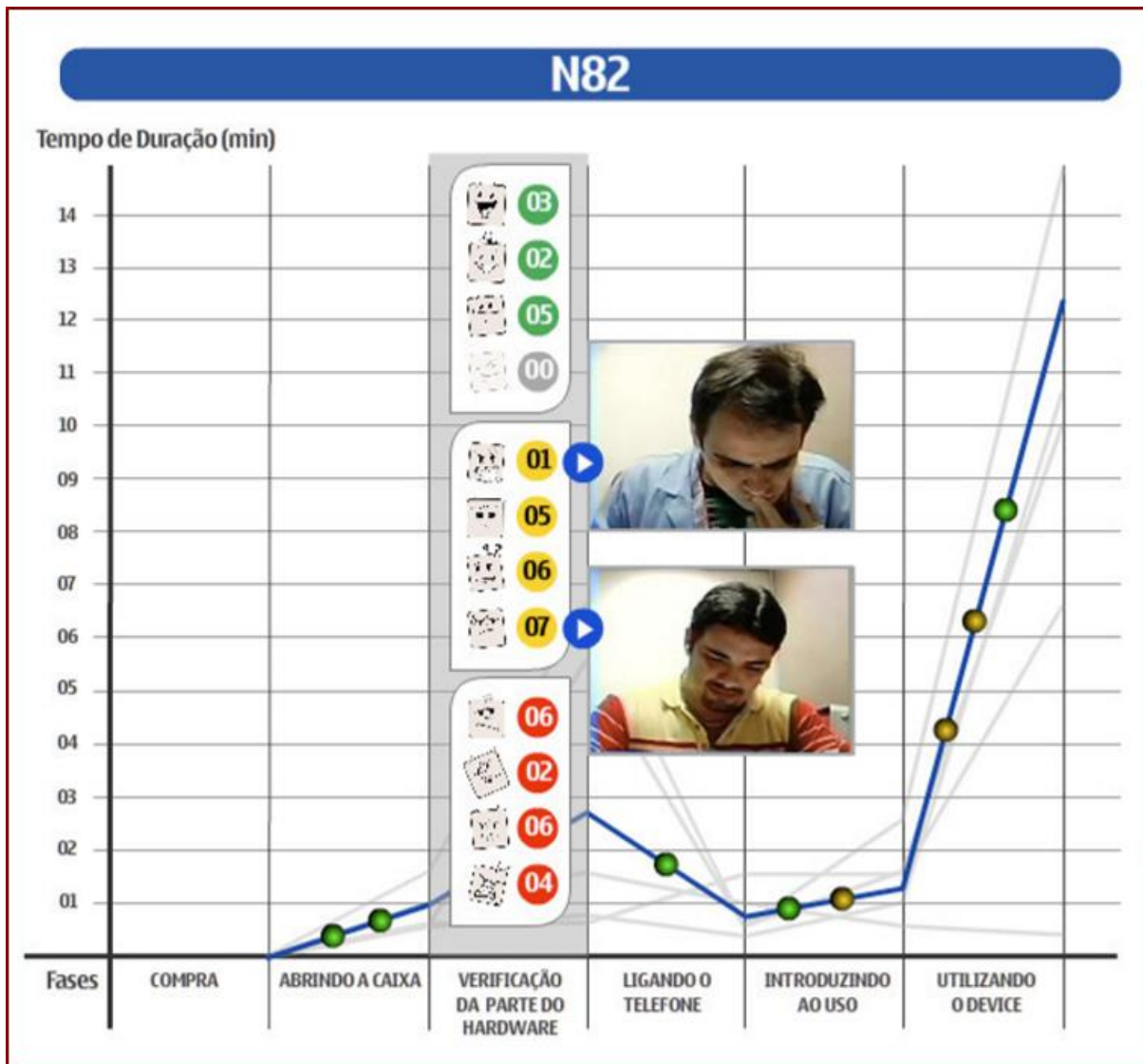


Figura 1 – Tela do infográfico com a análise de aparelho utilizado no teste de usabilidade.
 Fonte: Dias, Maciel (2009, p. 21).

Outro exemplo de aplicação de infografia multimídia pode ser encontrado no projeto de pesquisa de Araújo (2011), sobre um guia para mochileiros na Europa, que tem por objetivo fornecer as principais informações para que adeptos dessa modalidade de turismo possam praticá-lo no continente europeu pela primeira vez. Por meio da criação de um infográfico experimental que apresenta informações relacionadas à hospedagem, formalidades, alimentação, dinheiro, entre outras, a proposta para o produto final é organizada em dez principais itens e diversos subitens, possibilitando variadas interações, apresentando um método de leitura não linear, cujas escolhas de cada item pelo usuário culminam num caminho de leitura

individual, bem como textos curtos, ilustrações e fotos que auxiliam o usuário na compreensão visual do assunto, esclarecendo as dúvidas e propondo soluções para o público leigo no que concerne à modalidade de turismo abordada pelo referido trabalho de pesquisa. A navegação pelo infográfico, permeado de elementos visuais que visam dar contexto às informações, resume-se aos itens e seus respectivos subitens do menu contido na estrutura circular desenvolvida, por meio da seleção dos que despertem o interesse do usuário, cujas informações são disponibilizadas na parte direita do conteúdo. Apesar de o projeto não ter sido finalizado, por meio da programação com linguagens de computação, para a publicação e consequente utilização pelo usuário final, a autora ressalta que o objetivo do projeto proposto foi alcançado: um infográfico experimental que oferece informações sobre o mochilão na Europa, de modo que o público interessado possa desfrutar de um guia de turismo dinâmico e interativo.



Figura 2 - Tela do infográfico GUIA DOS MOCHILEIROS NA EUROPA.
Fonte: Araújo (2011, p. 90).

Em seu artigo, proposto a examinar e discutir as funções da interatividade nos infográficos, Rodrigues (2010) analisa alguns trabalhos relacionados à Copa do Mundo de Futebol de 2010. Dentre eles, a autora apresenta o infográfico ONDE ATUAM OS 736 JOGADORES DA COPA DO MUNDO (ESTADÃO, 2010), que se utiliza de dados públicos, com forte cruzamento entre os mesmos, bem como de elementos visuais e interação, para expor informações sobre a localização da atuação dos jogadores participantes da Copa do Mundo na África do Sul. Dentre os dados apresentados, estão os países onde atuam os jogadores, os clubes, a distribuição por confederação e também sua respectiva posição. Basicamente, o funcionamento do infográfico consiste em apresentar as bandeiras das seleções na parte superior e as dos clubes na parte inferior, mostrando, por meio dos acessos às bandeiras, quantos e quais jogadores atuam por determinado país e seus respectivos clubes. A aplicação também possibilita a realização de comparações com dados de copas anteriores, a partir de 1994, bem como a visualização de um gráfico de barras que informam o percentual das posições de atuação dos jogadores. Além disso, há um mapa do globo terrestre que apresenta os locais de atuação dos jogadores pelo mundo, segmentados por posição, e qual a porcentagem dos que atuam em seus países de origem ou em clubes estrangeiros.

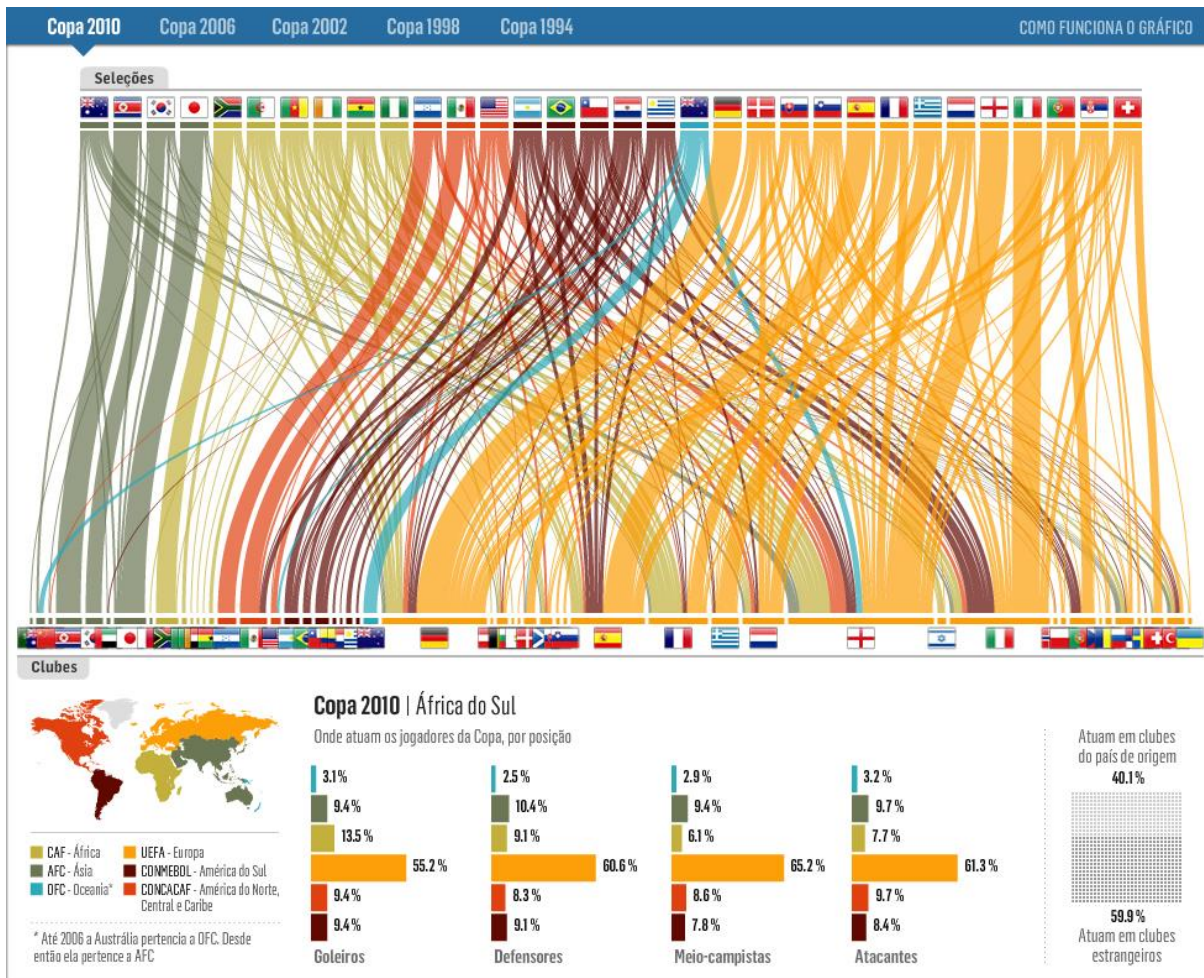


Figura 3 - Tela do infográfico ONDE ATUAM OS 736 JOGADORES DA COPA DO MUNDO.
Fonte: Rodrigues (2009, p. 10).

Como demonstrado, pela pesquisa bibliográfica realizada, infográficos são uma poderosa ferramenta para formatação e apresentação de dados, cujo objetivo maior é a capacitação do observador em compreender e absorver a informação mais facilmente. No que tange aos princípios de dados abertos governamentais, dentro os muitos dados disponibilizados pelo Portal Brasileiro de Dados Abertos (2013), encontram-se aqueles referentes ao meio ambiente, tais como dados sobre desmatamento florestal e emissão de gases poluentes na atmosfera do planeta. O conhecimento dos conceitos relacionados à ecologia faz-se necessário para que se possa realizar um trabalho de apresentação de informações sobre a referida área, tendo como base o repositório de dados abertos disponibilizados pelo governo.

2.3 ECOLOGIA

Ecologia, de acordo com Do Valle (2002), cuja etimologia proveniente do idioma grego quer dizer “ciência do hábitat”, é um termo que foi utilizado originalmente em 1866 pelo biólogo alemão e discípulo de Charles Darwin, Ernst Haeckel, definida à época como a “ciência do modo de vida, da economia e das relações vitais externas dos organismos” ou ainda “a ciência das relações do organismo com o meio ambiente”, podendo, portanto, ser compreendida como a ciência que tem por objetivo o estudo da natureza de uma maneira geral, por meio do estabelecimento das inter-relações do meio físico com os seres vivos que ali habitam. Segundo Chiaravalloti; Valladares-Padua (2011), a ecologia acompanha a história do homem que busca a compreensão da complexidade dos processos do mundo natural, complementando que, em decorrência da atual crise ambiental, “entender as relações ecológicas nos permite fazer previsões sobre as consequências das modificações do homem na natureza, ou os chamados impactos ambientais” (CHIARAVALLOTI; VALLADARES-PADUA, 2011, p. 29). Nessa mesma linha, Do Valle (2002) esclarece que a palavra ecologia passou a ser mais comumente veiculada a partir da década de 1970, devido aos destaques que a imprensa começou a noticiar, referentes aos desastres ambientais.

Na concepção de Chiaravalloti; Valladares-Padua (2011), impacto está relacionado à modificação, ou seja, “as modificações causadas por algo em outro ‘algo’ são seus impactos” (CHIARAVALLOTI; VALLADARES-PADUA, 2011, p. 30). Em se tratando de impacto ambiental, seguindo seus raciocínios, um simples passeio no parque é capaz de causar milhões de pequenas modificações, mas o que realmente interessa para os estudos é a escala que o impacto ambiental atinge.

“Grandes modificações na natureza trazem consequências para todos os seres vivos [...] os impactos ambientais podem tornar a natureza imprópria para uso com duas consequências principais: a extinção de espécies selvagens e o fim dos recursos para nosso bem-estar”. (CHIARAVALLOTI; VALLADARES-PADUA, 2011. P. 31).

Do Valle (2002) afirma que, na natureza todo processo natural causa impacto ambiental, incluindo os processos que são essenciais à vida, tais como “a influência da energia solar na formação e na destruição de compostos orgânicos e os fenômenos meteorológicos” (DO VALLE, 2002, p. 27), concluindo que a própria

biodiversidade, sem a intervenção humana, tem origem nesses desequilíbrios e perturbações. Ainda de acordo com seu relato, este último autor aponta que a poluição ambiental é:

[...] definida como toda ação ou omissão do homem que, pela descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja ele de curto, seja ele de longo prazo, sobre o meio ambiente. Seus efeitos mais sensíveis são a degradação da qualidade ambiental e os prejuízos à saúde, segurança e qualidade de vida do homem, afetando ainda a biota e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente. (DO VALLE, 2002, p. 27).

Ou seja, transformações ambientais ocorrem naturalmente na natureza, transformando-a como um todo a cada momento, sendo claramente necessária para a formação e continuidade da vida em sua diversidade. Contudo, as inconsequentes intervenções dos seres humanos, por meio da exploração desenfreada dos recursos naturais e depósitos irregulares daquilo que não lhes serve mais, acabam por degradar o sistema ecológico, prejudicando sua preservação, acarretando em extinções de espécies e em baixo nível de qualidade de vida para as que sobrevivem, inclusive para o próprio ser humano.

O efeito estufa é um exemplo de impacto ambiental que ocorre naturalmente no planeta Terra. Oliveira (2008) diz que esse fenômeno natural é o responsável pelo equilíbrio térmico do planeta, retendo parte da energia solar incidente que é refletida de volta para o espaço, mantendo uma temperatura adequada para a proliferação da vida na superfície. Tal efeito, segundo a autora, dá-se por meio da “presença de gases na atmosfera que são capazes de absorver a radiação emitida pela superfície terrestre. Sem a presença desses gases, nosso planeta seria gelado e absolutamente impróprio para quaisquer formas de vida” (OLIVEIRA, 2008, p. 24). De acordo com ela, as diferenças entre a atuação das estufas de plantas, utilizadas em jardinagem, e o efeito estufa, que ocorre na atmosfera terrestre, é que as primeiras impedem a subida do ar, mais próximo ao solo e aquecido pelo sol, que acaba se misturando com o ar mais frio de fora, impedindo a convecção, enquanto que o segundo reduz a perda de radiação infravermelha emitida pela Terra, por meio dos gases que a absorvem quase totalmente e que a reenviam à superfície, na forma de calor. Os principais gases envolvidos nesse processo, conhecidos como gases do efeito estufa (GEE), são o gás carbônico, o metano, o óxido nitroso, o ozônio e o vapor d’água. Outros gases, que segundo a autora, são também

responsáveis pelo fenômeno são o dióxido de enxofre e o monóxido de carbono, bem como os sintéticos e hoje proibidos clorofluorcarbonos, que ainda continuam influenciando no processo, mesmo depois da forte redução de suas emissões.

O problema é que o grande aumento da emissão dos gases do efeito estufa na atmosfera terrestre está transformando este fenômeno num impacto ambiental negativo, que pode ser apontado como um dos responsáveis pelo fenômeno conhecido como aquecimento global. De acordo com Oliveira (2008), esse acontecimento exemplifica especificamente um fenômeno mais genérico, denominado “mudança do clima”, cuja expressão faz referência à elevação da temperatura média no planeta em cerca de 1 grau Celsius nos últimos cem anos. A pesquisadora relata que “há inúmeras indicações de que esse aumento seja devido às atividades humanas, principalmente aquelas que envolvem a queima do petróleo e do carvão, emitindo gases conhecidos como de efeito estufa” (OLIVEIRA, 2008, p. 17), ao passo que explicita que pela complexidade do sistema climático, diversos outros fatores podem ser considerados como responsáveis pelas observadas variações de temperatura, ressaltando que a correlação direta entre este fenômeno e as emissões de GEE ainda é objeto de estudos e debates entre os cientistas. Contudo, a autora apresenta que um dos relatórios do Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel On Climate Change - IPCC) demonstra que há um consentimento da maior parte da comunidade científica internacional, responsável pelas pesquisas no campo de mudanças climáticas, que sustenta com veemência que o aumento da temperatura global registrado no século XX é originário das atividades humanas. Segundo a pesquisadora, tais atividades, como a queima de carvão, petróleo e gás a partir da revolução industrial, no século XVIII, alteraram significativamente a composição da atmosfera, acarretando no aumento dos GEE.

As emissões de gás carbônico devido à queima de combustíveis fósseis e à manufatura do cimento foram responsáveis por 75% do aumento dos teores de CO₂ na atmosfera, a partir de 1750. O restante é resultado de mudanças no uso da terra, principalmente a queima de florestas. (OLIVEIRA, 2008, p. 32).

Em se tratando da relação entre o aquecimento global e o desmatamento florestal, AGUIAR et al. (2009) apresentam um projeto de pesquisa interdisciplinar realizado em parceria entre o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Museu

Perene Emílio Goeldi (MPEG), que busca sistematizar o cálculo das emissões anuais de gases do efeito estufa, relacionadas ao desmatamento na Amazônia brasileira, com o objetivo de dar subsídios adequados às políticas que visem metas de redução de desmatamento e emissões. Os pesquisadores, no artigo publicado, fazem referência ao relatório IPCC AR4 que apresenta uma estimativa de que o desmatamento em áreas tropicais representa algo entre 10% e 20% do total de emissões globais dos gases do efeito estufa. Eles indicam ainda que, de acordo com Le Quéré et al. (2009), recentes estimativas dão conta de que 12% do total de carbono emitido para a atmosfera é proveniente das alterações de uso do solo. Basicamente, os resultados iniciais do projeto dos pesquisadores, considerando-se, de acordo com os autores, as margens de incerteza e a necessidade de estudos mais aprofundados, apontam que as emissões brasileiras de gás carbônico apresentam variações proporcionais às do desmatamento na Amazônia, indicando que a valorização das áreas de vegetação pode apresentar significativo desempenho na redução das emissões, como relatam no projeto:

A expectativa de atenuação do risco do aquecimento global para a manutenção dos processos ambientais e do equilíbrio climático regional deverá contar com a redução das emissões oriundas dos processos de desmatamento nos trópicos, inclusive na Amazônia (AGUIAR et al., 2009, p. 5).

Os pesquisadores relatam também que os resultados obtidos podem ser utilizados como ferramenta para testar hipóteses de políticas públicas para reduzir o desmatamento, causado pela ação humana, em virtude da expansão da pecuária, agricultura e da exploração madeireira, bem como dos investimentos na produção intensiva de culturas agrícolas em larga escala. Além disso, pode-se concluir que os dados abrem a possibilidade de corroborar as indicações de que o desflorestamento contribui consideravelmente para o aumento das emissões de GEE, em específico, o gás carbônico, que foi o elemento aferido na pesquisa em questão, levando à correlação do efeito estufa como impacto ambiental nocivo responsável pelo aquecimento global e, por conseguinte, que a adoção de políticas de conservação e recuperação de áreas devastadas pode ser de grande valia para a atenuação dos efeitos negativos que tal fenômeno pode provocar.

Tendo visto os conceitos necessários para compreender a ambientação do projeto em questão e para enriquecer a base de pesquisa, foram analisados alguns

exemplos de aplicação *web* que apresentam dados abertos governamentais com a utilização de infográficos, contribuindo assim com a divulgação e melhoria da capacidade interpretativa em relação aos mesmos.

2.4 APLICAÇÕES *WEB* COM DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS

As aplicações apresentadas a seguir foram acessadas a partir do Portal Brasileiro de Dados Abertos (2013), e foram desenvolvidos, de acordo com as referências do mesmo, pela comunidade, utilizando dados catalogados no próprio portal e motivados pelos três pilares do governo aberto: “transparência, credibilidade e prestação de contas”.

2.4.1 Para onde foi meu dinheiro?

O aplicativo *web* intitulado PARA ONDE FOI O MEU DINHEIRO? (2013) e desenvolvido pela São Paulo Perl Mongers (2013), demonstra de que maneira foi realizada a aplicação do orçamento público na esfera federal e no estado de São Paulo, de acordo com cada ano de agrupamento dos dados. Para tanto, o serviço apresenta duas maneiras de visualização: por meio de um gráfico com informações anuais sobre a execução do orçamento público em cada esfera de governo disponível e por meio de um infográfico com informações sobre as diversas áreas de atuação do governo, relacionadas respectivamente a cada uma das esferas no dado período selecionado.

No gráfico, cada um dos itens é representado por um ponto com uma cor específica, sendo o governo federal em azul e o estado de São Paulo em vermelho. O tamanho dos pontos de cada item no gráfico, em formato circular, muda de acordo com o montante investido em cada esfera representada, sendo diretamente proporcional ao referido valor, ou seja, quanto maior a área da circunferência, maiores os gastos aferidos. Quando o apontador é posicionado em cima de determinado item, surge uma caixa de texto com informações relacionadas ao

mesmo, como o nome da esfera de governo, o total de gastos e o número de dados reunidos. Ao lado do gráfico, consta um quadro auxiliar com informações textuais sobre os referidos dados e, logo abaixo de ambos, estes mesmos dados são novamente dispostos, mas desta vez em formato tabular, a partir dos quais é possível acessar os infográficos respectivos a cada esfera de governo, relacionados aos determinados períodos disponíveis.

O infográfico constitui-se num formato retangular, segmentado em diversos retângulos que representam os itens analisados, identificados de modo único por uma cor em particular, apresentando também seu nome e o valor dos gastos. Cada retângulo tem suas dimensões definidas proporcionalmente de maneira direta em relação ao volume de investimentos, ou seja, quanto maior a área de um determinado retângulo, maior a quantia monetária aplicada ao referido item. Quando o apontador é posicionado sobre determinado item, surge uma caixa de texto com informações relacionadas ao mesmo, como o nome e o montante investido. Ao lado do infográfico, um quadro informativo dispõe informações conceituais sobre os dados visualizados no momento. Logo abaixo, uma tabela apresenta os itens exibidos, com seus respectivos valores totais de gastos e as porcentagens relacionadas entre os mesmos. Cada item é subdividido em seis níveis, os quais podem ser acessados pelo usuário que deseja obter informações mais detalhadas sobre uma respectiva área de seu interesse. A cada nível, o conteúdo dos itens do infográfico, bem como da tabela de gastos, são alterados de acordo com a visualização apresentada. O nível maior de agregação é denominado como funções, relacionadas às missões institucionais dos respectivos órgãos representados, como educação, saúde e cultura, por exemplo. O segundo nível é chamado de subfunções, referenciando as áreas de atuação específicas de um determinado órgão. O terceiro nível, denominado como programas, mostra a aplicação do orçamento nos conjuntos de ações relacionados às soluções de problemas ou aos atendimentos à sociedade. Já em ações, que é o quarto nível, encontram-se os detalhamentos de cada programa propriamente dito, englobando projetos, atividades ou operações especiais. Em valor líquido, denominação dada ao quinto nível, é possível aferir o direito adquirido pelo credor, comprovando o cumprimento de suas obrigações. Por fim, o sexto e último nível, um quadro geral de diversas funções

relativas a determinado credor, com suas respectivas ramificações, apresenta detalhadamente os dados do referido conjunto em forma de tabela.

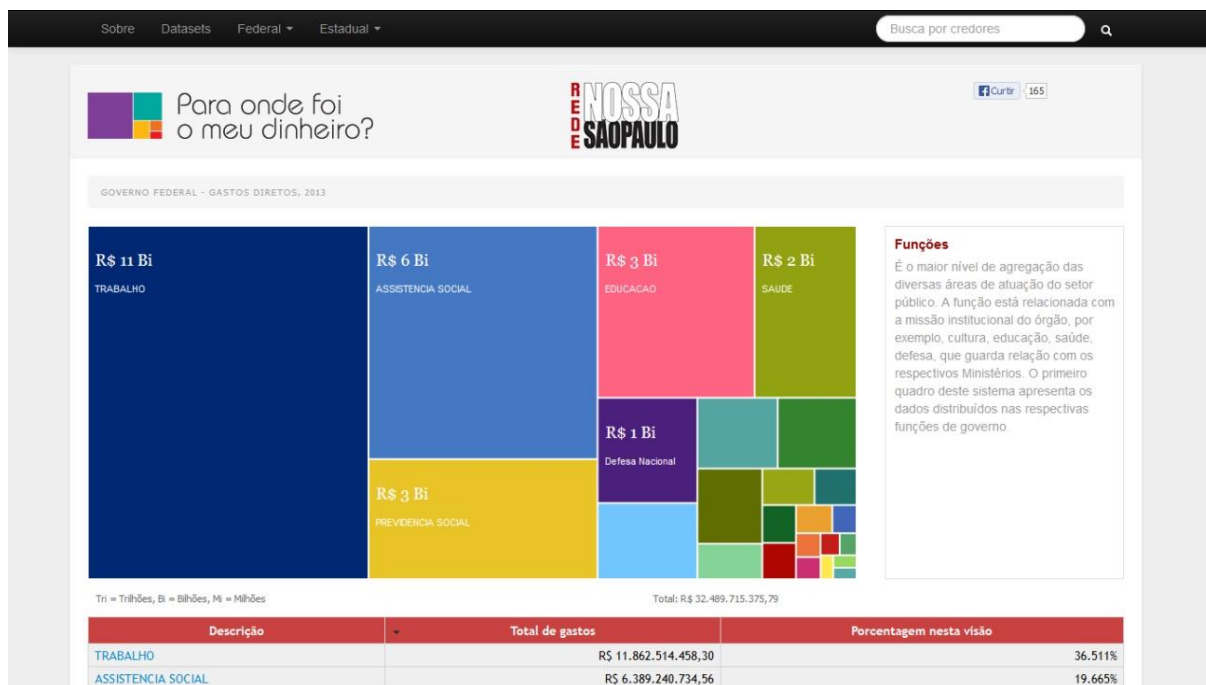


Figura 4 - Tela do aplicativo “Para Onde Foi o Meu Dinheiro?”.
Fonte: PARA ONDE FOI O MEU DINHEIRO? (2013).

2.4.2 Câmara Visual

Na aplicação para ambiente WWW (*World Wide Web*) denominado como CÂMARA VISUAL (2013) e desenvolvida por GUERRA et al. (2013), estão disponíveis as votações que aconteceram na Câmara Municipal de São Paulo, de onde o respectivo serviço obtém os dados abertos para a efetiva divulgação.

O formato de apresentação das informações consiste em dispor os nomes dos vereadores divididos entre a parte superior e inferior da tela, por entre os quais as matérias, objetos de votação na referida câmara, ficam “passeando”. Cada matéria é apresentada por uma circunferência que carrega seu respectivo nome, bem como a relação entre os votos a favor e contra, identificadas pelas cores verde e vermelha, respectivamente. Ao selecionar uma determinada matéria, é traçada uma linha que a interliga com cada um dos vereadores que votaram na mesma,

identificando, desta maneira, quais foram favoráveis ou não à sua aprovação. De maneira semelhante, ao selecionar um dos nomes de vereadores, é também traçada uma ou várias linhas, dependendo da quantidade de informações, interligando-o às matérias em que o respectivo votou, fornecendo, portanto, os índices de quais objetos eram ou não de seu interesse. É possível selecionar mais de um vereador ao mesmo tempo, assim como mais de uma matéria simultaneamente.

Quando selecionado um vereador ou uma matéria, a circunferência que representa esta última aumenta de tamanho, ganhando destaque na tela, indicando que a mesma está, no momento, sendo o foco de análise atual. O mesmo acontece quando mais de uma matéria ou vereador são selecionados. Ao posicionar o apontador sobre uma determinada matéria, além de interromper o seu movimento pela tela, surge uma pequena caixa de texto com informações sobre suas emendas, quando a mesma as possuir. É possível também reorganizar as posições dos elementos na área disponível, apenas arrastando os nomes dos vereadores ou os círculos das matérias, ajustando, desta maneira, a visualização das informações de acordo com as preferências do usuário.

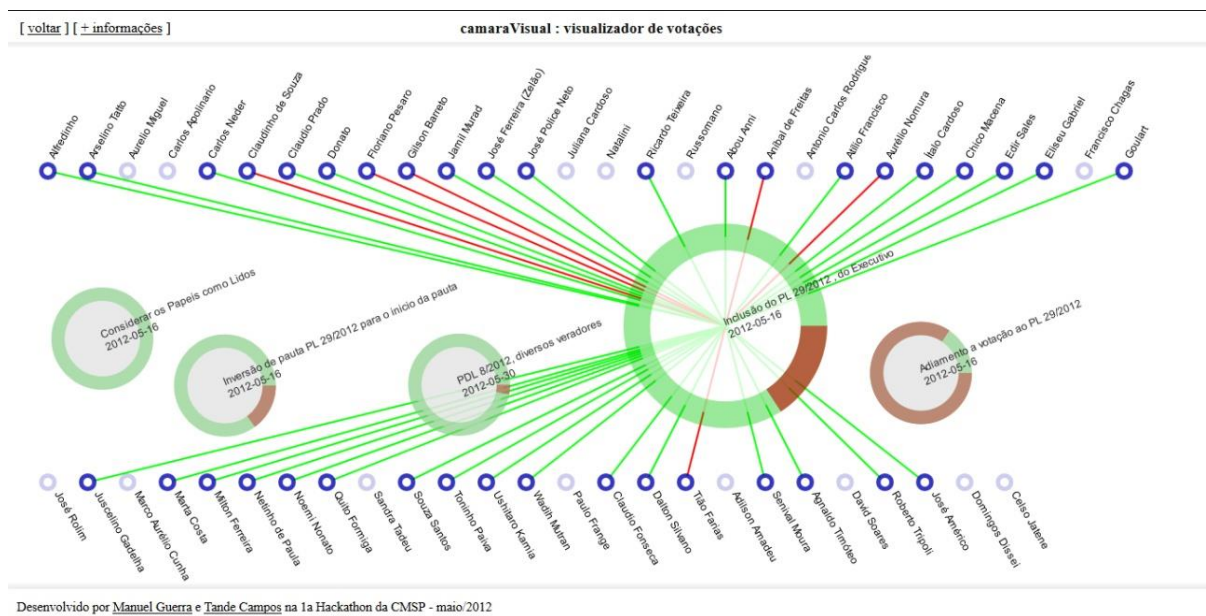


Figura 5 - Tela do aplicativo Câmara Visual.
Fonte: CÂMARA VISUAL (2013).

2.4.3 Basômetro

O BASÔMETRO (2013), desenvolvido pelo Estadão (2013), é uma complexa aplicação interativa para a *web* que informa o apoio dos parlamentares ao governo, permitindo o acompanhamento de seu posicionamento nas votações legislativas. Neste aplicativo é possível escolher entre dois principais modos de visualização: por bancada partidária ou por votação, sendo que em cada modo há a possibilidade de filtrar os dados por governo (atual ou anteriores) e por casa parlamentar (câmara ou senado). O infográfico encontra-se disposto em um painel com diversos controles que permitem os diferentes tipos de filtragem.

No modo de visualização por bancada partidária, é possível aferir os resultados por partido, por bancada, por interesse de cada bancada, por unidade da federação ou por período. Cada parlamentar é representado como um círculo cuja cor faz referência ao seu respectivo partido político. Quanto mais ao topo se encontrar o parlamentar analisado, maior é a sua porcentagem de apoio ao governo. Ao selecionar um círculo em específico, surge um quadro com dados referentes ao parlamentar selecionado, demonstrando, dentre outras informações, seu respectivo grau de apoio governamental naquele exato momento da visualização. Há também um controle deslizante na vertical que filtra as participações favoráveis por porcentagem; ao mover este controle ao longo de suas possíveis posições, verificam-se as alterações na linha de informações que se encontra logo acima do painel, onde é apresentado o percentual de participação dos parlamentares em relação às votações favoráveis ou não ao governo. À esquerda do painel há uma lista que contempla todos os partidos políticos que compõem a casa parlamentar selecionada, bem como as bancadas que constituem. Cada partido é representado por uma cor distinta e apresenta o seu percentual de apoio ao governo; cada bancada também apresenta seu percentual de apoio e, assim que uma é selecionada, surgem os botões para filtragem de acordo com o interesse de cada uma. À direita do mesmo painel, encontra-se a lista das unidades da federação em ordem alfabética. Abaixo, há uma barra de controle temporal que permite que seja selecionado o período de análise desejado, bem como botões de controle de animação que demonstram a evolução dos dados dinamicamente. Para cada

posição nesta barra, é apresentada a respectiva lei que foi objeto de votação no dado momento selecionado.

No modo de visualização por votações, é apresentado um gráfico de barras horizontais, onde cada uma representa o nível de participação de um determinado partido político, referente a um dado objeto de discussão na respectiva casa parlamentar. Aqui, para cada partido, as barras também são apresentadas em cores distintas. Os arranjos de visualização das informações são realizados pela barra de controle temporal que é disponibilizado logo abaixo do painel, onde, da mesma maneira do modelo de visualização anterior, cada posição apresenta a respectiva lei que foi votada no momento selecionado. Essas informações são dispostas na parte de cima do painel, como dados informativos referentes ao gráfico em questão. Há também a possibilidade de aferir a evolução dos dados por meio de uma animação que corre de acordo com o período disponível.

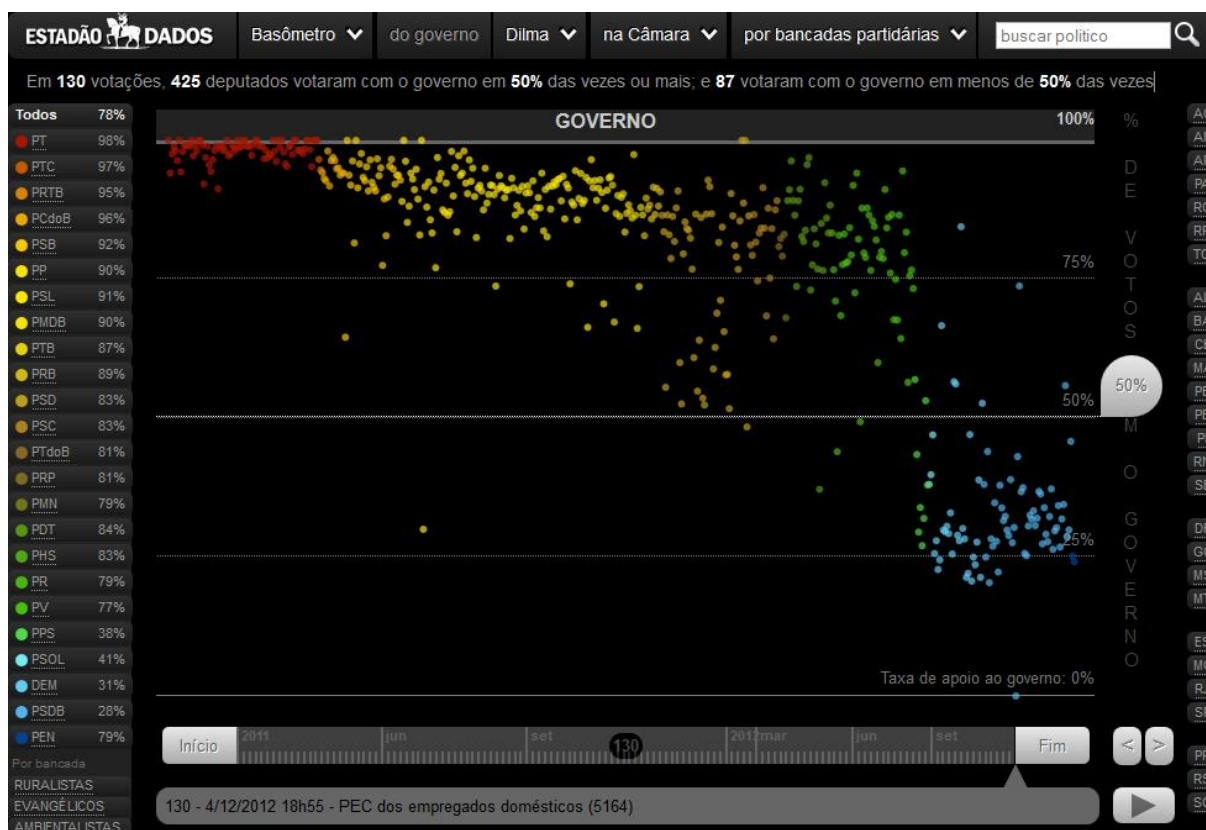


Figura 6 - Tela do aplicativo Basômetro.
Fonte: BASÔMETRO (2013).

2.5 PROPOSTA DE APLICAÇÃO WEB COM DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS

O presente projeto de pesquisa construiu uma aplicação *web* que reúne um conjunto de dados abertos governamentais, oriundos do Portal Brasileiro de Dados Abertos (2013), com o intuito de demonstrar as funcionalidades de uma ferramenta que propiciasse, a qualquer usuário interessado, uma observação e interpretação mais intuitivas das informações a serem disponibilizadas. Como os dados coletados encontravam-se, de acordo com os princípios relacionados, em estado bruto, foi imprescindível que os mesmos tivessem de ser formatados de maneira tal que o objetivo final pudesse ser satisfatoriamente alcançado.

Para tanto, a técnica selecionada para a apresentação das informações constituiu-se na produção de um infográfico que permita a interação do usuário na consulta dos dados disponíveis, buscando se tornar uma ferramenta facilitadora para a interpretação dos mesmos, perfazendo com isso, outro dos princípios dos dados abertos, que é a divulgação de informações públicas de modo que permitam a participação do cidadão na fiscalização da atuação do governo e na cobrança de melhorias e de comprometimento com questões pertinentes à sociedade em geral.

Os dados utilizados para o desenvolvimento da ferramenta proposta são aqueles referentes aos resultados gerados pelo Sistema INPE-EM (INPE – Emission Model, 2013), obtidos a partir do projeto de pesquisa de AGUIAR et al. (2012) e fruto da parceria entre o INPE e outras instituições, como o Museu Paraense Emílio Goeldi, a Universidade de São Paulo (UNESP), o Planetary Skin Institute e a Agência Espacial Norte-Americana (NASA). Este sistema, de acordo com as definições de seu próprio sítio na *web*, constitui-se em um serviço realizado pelo INPE e que disponibiliza dados anuais de emissões de gases do efeito estufa por mudança de cobertura da terra no Brasil. O projeto encontra-se em uma fase inicial, cujas informações produzidas referem-se às estimativas de emissões de CO₂ originadas do processo de desmatamento da floresta tropical no bioma amazônico, com a existência da expectativa de que, no futuro, estimativas para outros biomas e processos também sejam incluídas no serviço. O modelo de emissões construído combina mapas anuais de desmatamento do Sistema PRODES com o mapa de

biomassa de Saatchi et al. (2007) para toda a Amazônia brasileira até o ano de 2012, tomando como ponto de partida o ano de 2002. A escala temporal total do sistema PRODES, de acordo com as informações do INPE-EM, engloba o período entre 1960 e 2012. Os resultados apresentados são disponibilizados para toda a região da floresta amazônica e também separados por estados que respectivamente compõem o bioma estudado. O referido projeto contempla também indicadores que possibilitam acompanhar as reduções de emissões a partir de 2006, com base na média do desmatamento entre 1996 e 2005. Contudo, para o escopo da aplicação desenvolvida, foram considerados apenas os dados relativos à correlação entre as taxas de desmatamento da floresta amazônica e de emissões de CO₂, compreendidas, como citado acima, entre o período de 1960 a 2012, considerando-se que a intenção desta monografia consiste na busca de apresentação dos dados de maneira didática, de modo que contribua com a facilitação da interpretação dos resultados.

Com isso, esperava-se que, por meio das iniciativas acima apontadas, fosse possível a realização e concretização dos objetivos propostos, de tal forma que a ferramenta, quando da sua finalização, pudesse ser um instrumento que atendesse aos princípios discutidos neste trabalho, que basicamente constituem-se na disponibilização de informações públicas de tal maneira que sejam de fácil absorção e que gerem uma consciência crítica no observador que, a partir disso, tenha a possibilidade de se tornar uma peça atuante na mobilização para reivindicações de atitudes, por parte do poder público, que atendam aos anseios e expectativas de melhorias do bem-estar no país, que no caso do trabalho em questão, refere-se à ecologia, com a preservação da floresta amazônica e o necessário controle da emissão dos gases do efeito estufa que, de acordo com os dados apontados, contribuem em muito com questões como o aquecimento global, prejudicial não somente à nação brasileira, mas ao planeta como um todo.

3 APLICAÇÃO WEB PARA ESTIMATIVA DE EMISSÕES DOS GEE E DE DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Para a construção do aplicativo *web* proposto neste projeto, cujo objetivo principal é demonstrar, de maneira didática e intuitiva, a correlação entre as emissões de GEE e o desmatamento na Amazônia brasileira, com base nos resultados obtidos e publicados pelo INPE-ME (2013), o percurso necessário consistiu-se no tratamento dos dados coletados, pertinentes ao projeto e de acordo com os requisitos pré-estabelecidos, no planejamento do modelo estrutural de organização dos elementos informativos, na definição do formato visual que atendessem aos objetivos iniciais, na descrição das funcionalidades da aplicação, na escolha das linguagens de programação e ferramentas necessárias ao desenvolvimento propriamente dito e na consequente apresentação da versão do sistema finalizado.

3.1 SOBRE OS DADOS COLETADOS

Foram utilizados, como citado anteriormente, os dados do Sistema INPE-EM (2013) que, de acordo com a pesquisa de AGUIAR et al. (2012), apresenta a estimativa de emissões de gases do efeito estufa por mudança de cobertura da terra no Brasil, mais precisamente referentes às emissões de CO₂. A obtenção dos referidos dados foi possível devido sua disponibilidade junto ao Portal Brasileiro de Dados Abertos (2013) que abriga um numeroso volume de dados em formato aberto sobre as estatísticas das atuações dos órgãos governamentais brasileiros.

O formato original em que se encontram disponíveis os respectivos dados é em planilhas eletrônicas (.xlsx), que os dividem entre metadados e os propriamente referentes ao desmatamento da floresta amazônica brasileira e às emissões de CO₂ na atmosfera, relacionadas ano a ano, abrangendo o período entre os anos 1960 e 2011. Como mostrado no exemplo da tabela a seguir, um recorte da planilha original, para cada período são apresentados, respectivamente e de acordo com as descrições dos metadados, o total da área desmatada (Km²), o volume da emissão

de CO₂ pelo desmatamento da floresta primária sem processo (TgCO₂), da emissão de CO₂ pelo desmatamento da floresta primária com processo (TgCO₂), da absorção de CO₂ para o crescimento da floresta secundária (TgCO₂), da emissão de CO₂ pelo desmatamento da floresta secundária (TgCO₂) e do balanço do volume entre as emissões nas florestas primária e secundária (TgCO₂).

Tabela 1 - Recorte da planilha de Estimativa de emissões dos gases do efeito estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra - 2012

ano	desmat_ km	fp_emissao_ sem_proces so_TgCO2	fp_emissao_ com_proces so_TgCO2	fs_absorcao_Tg CO2	fs_emissao_ TgCO2	balanco_ TgCO2
2002	21520,12	881,11	797,66	-94,53	58,69	761,82
2003	25459,48	1041,08	890,11	-97,09	62,26	855,27
2004	27823,22	1141,65	986,44	-99,91	66,21	952,73
2005	19184,17	793,73	941,38	-103,44	70,17	908,11
2006	14343,59	615,73	844,84	-108,23	74,24	810,86
2007	11783,64	516,54	745,45	-113,67	78,48	710,26
2008	12935,62	555,71	671,40	-116,58	84,27	639,09
2009	7514,07	342,03	550,89	-118,30	90,54	523,13
2010	6999,99	327,34	470,09	-119,10	97,06	448,05
2011	6418,26	298,20	419,83	-120,09	101,55	401,29

Fonte: Portal Brasileiro dos Dados Abertos (2013).

Em relação aos termos “sem processo” e “com processo”, referentes ao desmatamento da floresta primária e de acordo com as descrições encontradas no sítio do INPE-EM (2013), o primeiro diz respeito ao acompanhamento da forma geral da curva de desmatamento, que apresenta a possibilidade de ser modulada dependendo das diferenças na biomassa das áreas desmatadas, enquanto que o segundo é a reflexão mais lenta das mudanças nas taxas de desmatamento, na qual as emissões são distribuídas no tempo, observando que “os parâmetros que descrevem o processo [...] não alteram a quantidade total emitida ao longo dos anos, apenas a sua velocidade”. Ainda de acordo com as averiguações do mesmo

instituto, são mínimas as diferenças entre o balanço e as emissões unicamente decorrentes do desmatamento da floresta primária, dado que mais ou menos 19% do total desmatado, na respectiva floresta, são transformados em vegetação floresta secundária, cuja “meia vida desta vegetação é cada vez mais curta, em especial em áreas bastante ocupadas” (INPE, 2012; ALMEIDA, 2009a, 2009b apud INPE-EM, 2012).

Com base nas informações acima descritas, foi possível concluir que, para o cumprimento do requisito básico do aplicativo desenvolvido, seria satisfatória a utilização apenas dos valores anuais referentes à área desflorestada e ao balanço do volume entre as emissões nas florestas primária e secundária, tornando possível, desta maneira, desconsiderar, devido ao escopo do projeto, as demais colunas que compõem o modelo de dados disponibilizados pelo INPE-EM (2013), transformando, portanto, o exemplo da tabela anterior no modelo de dados representado como na tabela a seguir.

Tabela 2 - Recorte do modelo de dados utilizado, adaptação da planilha de Estimativa de emissões dos gases do efeito estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra - 2012

Ano	desmat_km	balanco_TgCO2
2002	21520,12	761,82
2003	25459,48	855,27
2004	27823,22	952,73
2005	19184,17	908,11
2006	14343,59	810,86
2007	11783,64	710,26
2008	12935,62	639,09
2009	7514,07	523,13
2010	6999,99	448,05
2011	6418,26	401,29

Fonte: Portal Brasileiro dos Dados Abertos (2013).

Para a utilização dos referidos valores na aplicação desenvolvida, foi criada uma linguagem baseada em XML e batizada como Ghanddefml, um acrônimo para *Greenhouse and Deforestation Markup Language*, cuja tradução significa Linguagem de Marcação para o Efeito Estufa e o Desmatamento. A partir de um documento escrito nessa linguagem, contendo todos os dados inerentes aos requisitados pelo projeto, manualmente transpostos para a mesma, considerando-se a quantidade relativamente pequena de informações disponíveis, foi possível a manipulação dos mesmos para o que o aplicativo pudesse devidamente processá-los e interpretá-los.

3.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

Para que o projeto desenvolvido atingisse os objetivos inicialmente propostos, foi sumariamente necessário um maior aprofundamento a respeito das características intrínsecas à funcionalidade primária da aplicação. Em suma, seus requisitos básicos dizem respeito à apresentação propriamente dita dos resultados obtidos junto ao INPE-EM (2013), de maneira didática e intuitiva, a partir das interações com o usuário final, levando-o a refletir sobre as informações projetadas.

Devido ao modelo de dados utilizado, cuja tabela apresenta, respectivamente, os atributos referentes ao ano, à área desmatada e ao balanço do volume de emissões de CO₂ entre as florestas primária e secundária da Amazônia brasileira, definiu-se que as interações poderiam ser realizadas ao permitir que o usuário escolhesse um período entre dois anos, dentro dos limites disponíveis, para a visualização das informações. Com isso, partindo-se dos específicos valores das duas respectivas instâncias destacadas da tabela, os pontos inicial e final, seriam calculados os valores percentuais das variações de desmatamento e emissão entre esses dois pontos, conferindo, desta maneira, não apenas as aferições explícitas de ambos, mas também informações estatísticas que poderiam contribuir para o enriquecimento informacional do tema abordado.

Para atender a esses requisitos, foi realizado um planejamento estrutural das disposições dos elementos informativos requeridos pelo escopo do projeto, procurando, desta forma, organizar o conteúdo relacionado de maneira simples, com

o intuito de gerar um modelo diagramado que servisse de base para a organização visual e funcional do aplicativo desenvolvido. A partir disso, foi projetado o *wireframe*, composto basicamente por duas regiões principais: uma, abrigando um desenho do mapa do Brasil e outra, abrigando o controle de interação, representado como uma linha do tempo, bem como as demais informações correlatas.

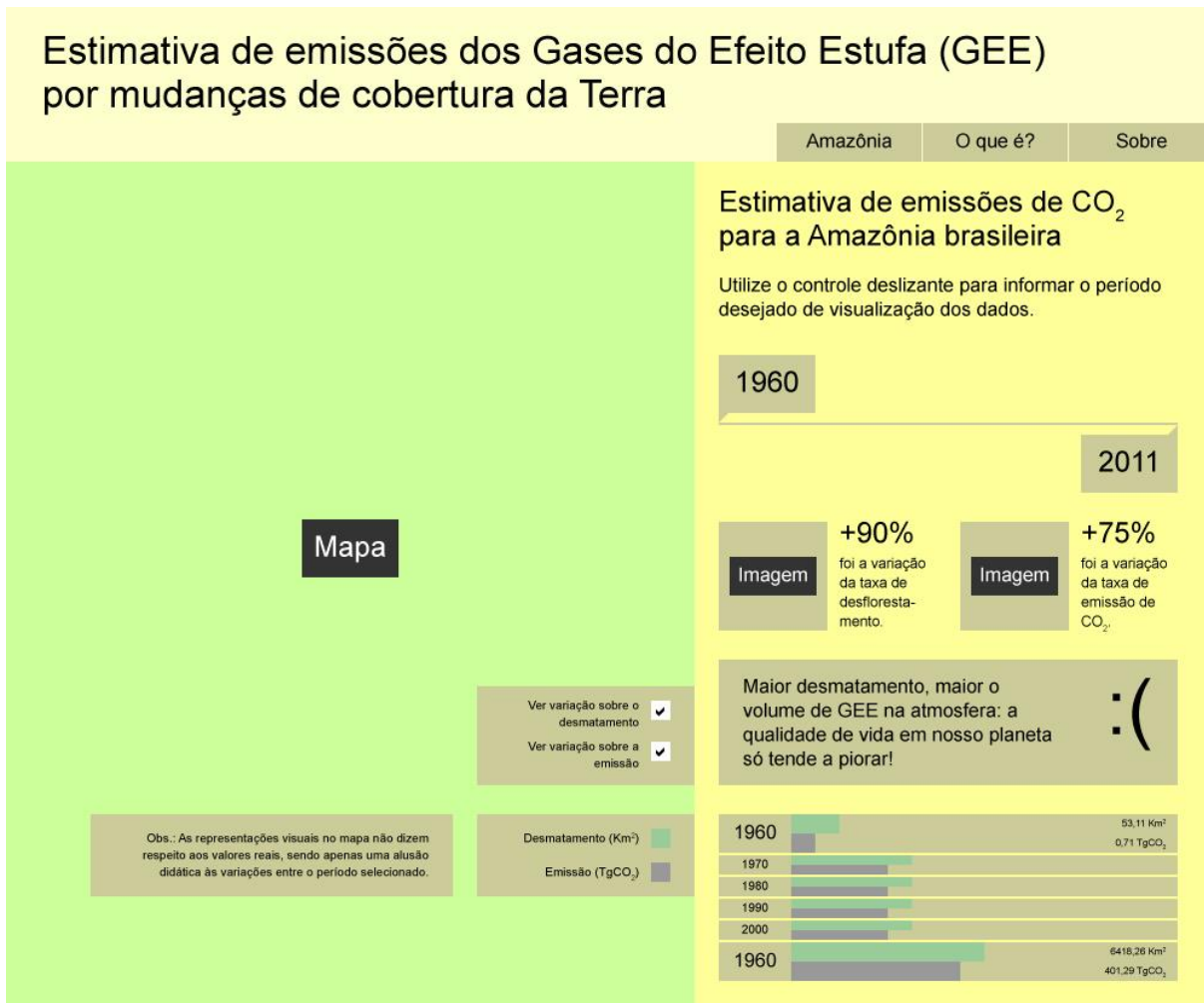


Figura 7 - Modelo estrutural do aplicativo *web* desenvolvido.

Na região esquerda, além do mapa da floresta amazônica brasileira, foram disponibilizados filtros para a visualização gráfica correspondente ao mesmo, que permitem ao usuário optar por entre as variações de desflorestamento, de emissão, ou de ambas. Foram ali alocadas, também, as legendas referentes ao gráfico de

barras horizontais, este localizado na região ao lado, além de algumas informações pertinentes.

Na região direita, abaixo do controle deslizante de linha do tempo, que permite ao usuário selecionar os pontos de início e término para os quais pretende obter os resultados de variação dos dados, foi posicionado um par de imagens que acompanham as respectivas porcentagens, cada uma com seus pequenos textos descritivos. Logo abaixo, foi disposto um quadro com uma mensagem de efeito que faz alusão aos resultados obtidos quando da consulta realizada pelo utilizador do aplicativo, e também um gráfico de barras horizontais com os valores reais pertinentes ao período por ele selecionado.

Estimativa de emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE) por mudanças de cobertura da Terra

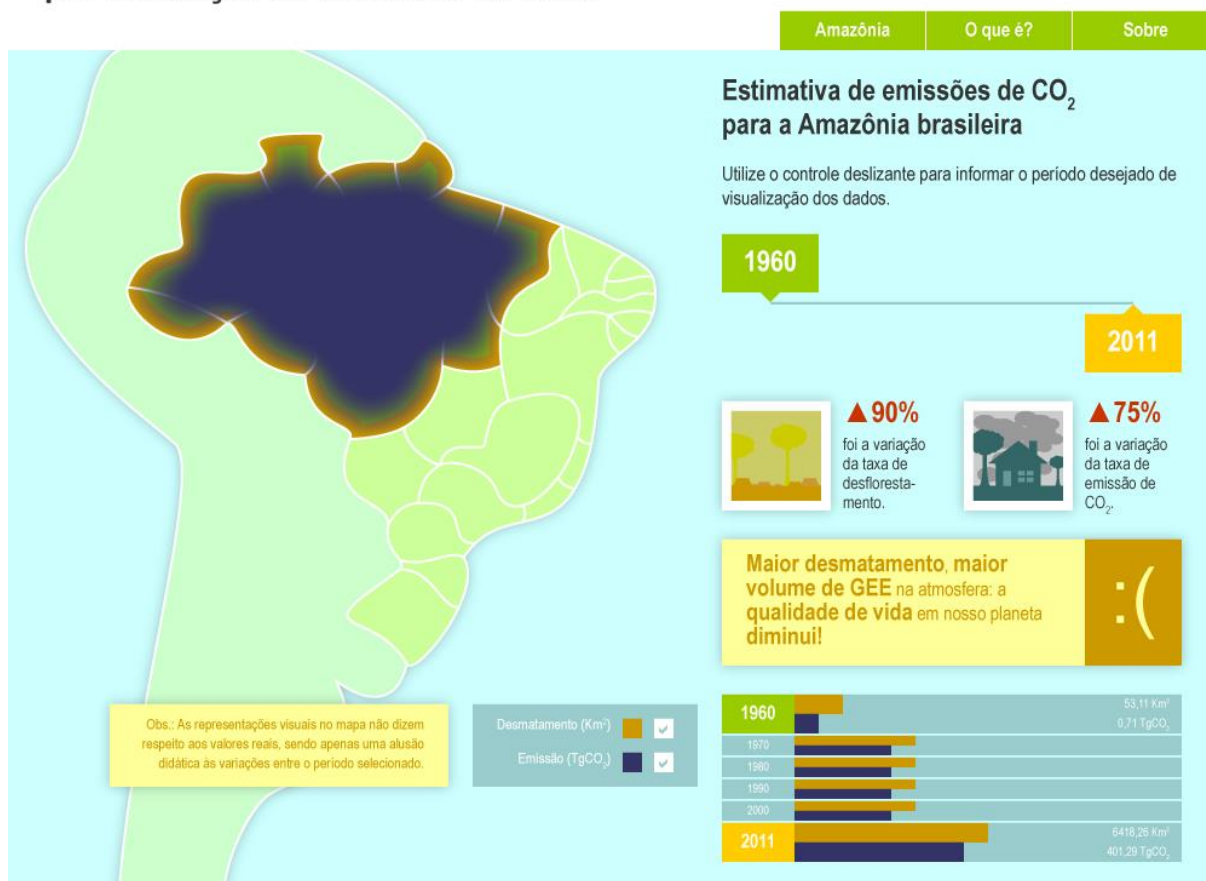


Figura 8 - Modelo visual do aplicativo web desenvolvido.

A próxima etapa, baseando-se no modelo estrutural do *wireframe*, constituiu na elaboração do conceito visual adotado para a aplicação *web* objeto deste trabalho, tendo como referências as aplicações para WWW e infográficos outrora analisados no capítulo anterior, referente aos conceitos e trabalhos relacionados, sempre buscando simplicidade e coerência em relação ao motivo dos dados apresentados, de modo que as informações e os demais requisitos necessários para o cumprimento dos objetivos não ficassem sobrepostos por efeitos gráficos ou visuais em demasia.

3.3 SOBRE AS FUNCIONALIDADES

A interação básica do utilizador com a aplicação desenvolvida dá-se por meio do controle deslizante, arrastando-se os ponteiros dos anos para as posições desejadas na linha do tempo. A cada movimentação, além da apresentação dos valores referentes aos cálculos das porcentagens de variações de emissão e desmatamento, obtidos a partir dos dados armazenados, algumas intervenções nos demais elementos visuais componentes do modelo, consoantes ao tema trabalhado, devem contribuir com a intuitividade e a didática, buscadas desde o início deste projeto. Tais intervenções podem transformar a ferramenta construída num meio facilitador para a interpretação e compreensão dos conceitos inerentes às informações por ela disponibilizadas. Esses elementos visuais são compostos pelo mapa da floresta amazônica, pelo par de imagens ilustrativas com os textos descritivos, pelo quadro com a mensagem de efeito e pelo gráfico de barras horizontais.

O mapa apresenta as demarcações dos limites territoriais da floresta amazônica, em acordo ao descrito no trabalho de AGUIAR et al. (2012), e foi propositalmente desenhado com formas elementares para os contornos fronteirios, de modo a obedecer ao escopo do projeto no quesito simplicidade. Esse elemento exibe, dentro da área específica, as representações visuais referentes às taxas percentuais de desmatamento e emissão. No primeiro caso, a variação é conotada pela borda de cor amarelada que muda, abarcando a área de cor verde, conforme

se apresenta a taxa de desflorestamento no período especificado, indicando o seu avanço ou retrocesso. No segundo caso, a variação de CO₂ é representada pelo nível de transparência do desenho que faz alusão à nuvem de emissão, na cor cinza, sendo maior transparência significando menor liberação de gases e vice versa. Cabe ressaltar que, em ambos os casos, tais representações não correspondem com a realidade numérica aferida no momento da visualização, mas sim ao meio didático proposto de apresentação dos dados, cujo objetivo é justamente demonstrar o impacto visual proporcional da variação dentro dos períodos disponíveis. Tal informação encontra-se como observação de rodapé no aplicativo, de modo a afastar quaisquer dúvidas pertinentes ao fato. O filtro, disponibilizado ao lado do mapa, possibilita que o usuário desabilite ou habilite as visualizações acima descritas, buscando-se melhorar a usabilidade do sistema.

O par de imagens que se encontra logo abaixo do controle da linha do tempo também faz conotação às taxas de variações calculadas de acordo com a consulta realizada. Dependendo dos valores indicados, são apresentadas as respectivas ilustrações em consonância com os mesmos. Ao todo, foram elaboradas quatro imagens para cada uma das duas categorias, individualmente representando quatro diferentes níveis para as variações, cujos limites para a transição foram proporcionalmente calculados a partir da divisão do valor máximo definido para as mesmas, que é de 100%, definindo-se, assim, as alterações a cada 25 pontos percentuais. As taxas com valor zero apresentam a elas associadas, respectivamente, as ilustrações de uma floresta frondosa e de um céu limpo, ao passo que ao atingir o valor máximo, os desenhos apresentados são o de um campo árido e de um céu escuro, carregado de nuvens de poluição. No intervalo entre esses valores, surgem as imagens que variam gradativamente em seus respectivos aspectos conceituais. O que se buscou com a utilização desse recurso foi proporcionar um reforço na concepção visual para a ideia do tema abordado.

O quadro com a mensagem de efeito apresenta textos de cunho elucidativo que fazem menção, assim como as ilustrações, aos resultados apresentados referentes aos valores calculados para as taxas e, seguindo um conceito similar, são divididas em duas possibilidades: uma mensagem de teor positivo quando os resultados apresentados são favoráveis ao meio ambiente, ou seja, indicando

redução nas razões de desmatamento e emissão, ou outra com conteúdo contrário, quando verificados os aumentos nos respectivos indicadores.

Já o gráfico de barras horizontais vem propriamente para especificar os dados inerentes à consulta. Sua funcionalidade consiste em apresentar os valores reais obtidos da tabela modelada para a aplicação, informando o utilizador sobre todas as aferições armazenadas, não somente dos pontos por ele selecionados, mas também para cada ano compreendido entre o referido período.

3.4 SOBRE O DESENVOLVIMENTO E A IMPLEMENTAÇÃO

O aplicativo desenvolvido foi construído utilizando a linguagem de marcação HTML5 (*Hypertext Markup Language*, na versão 5.0) para a apresentação das informações e reconhecimento pelos mais modernos e utilizados navegadores de Internet (W3SCHOOLS, 2013); a linguagem de estilos CSS3 (*Cascading Style Sheet*, na versão 3.0) para a formatação visual dos elementos gráficos; a linguagem para desenho vetorial SVG (*Scalable Vector Graphics*, na versão 1.1) para os desenhos da ilustração do mapa; e a linguagem de *script* Javascript para executar os devidos comandos e funções que solicitam, manipulam e calculam os resultados obtidos a partir do documento que contém os dados abertos, escrito na linguagem Ghanddefml, criada para tal propósito, como anteriormente exposto, durante a realização deste trabalho.

Estimativa de emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE) por mudanças de cobertura da Terra

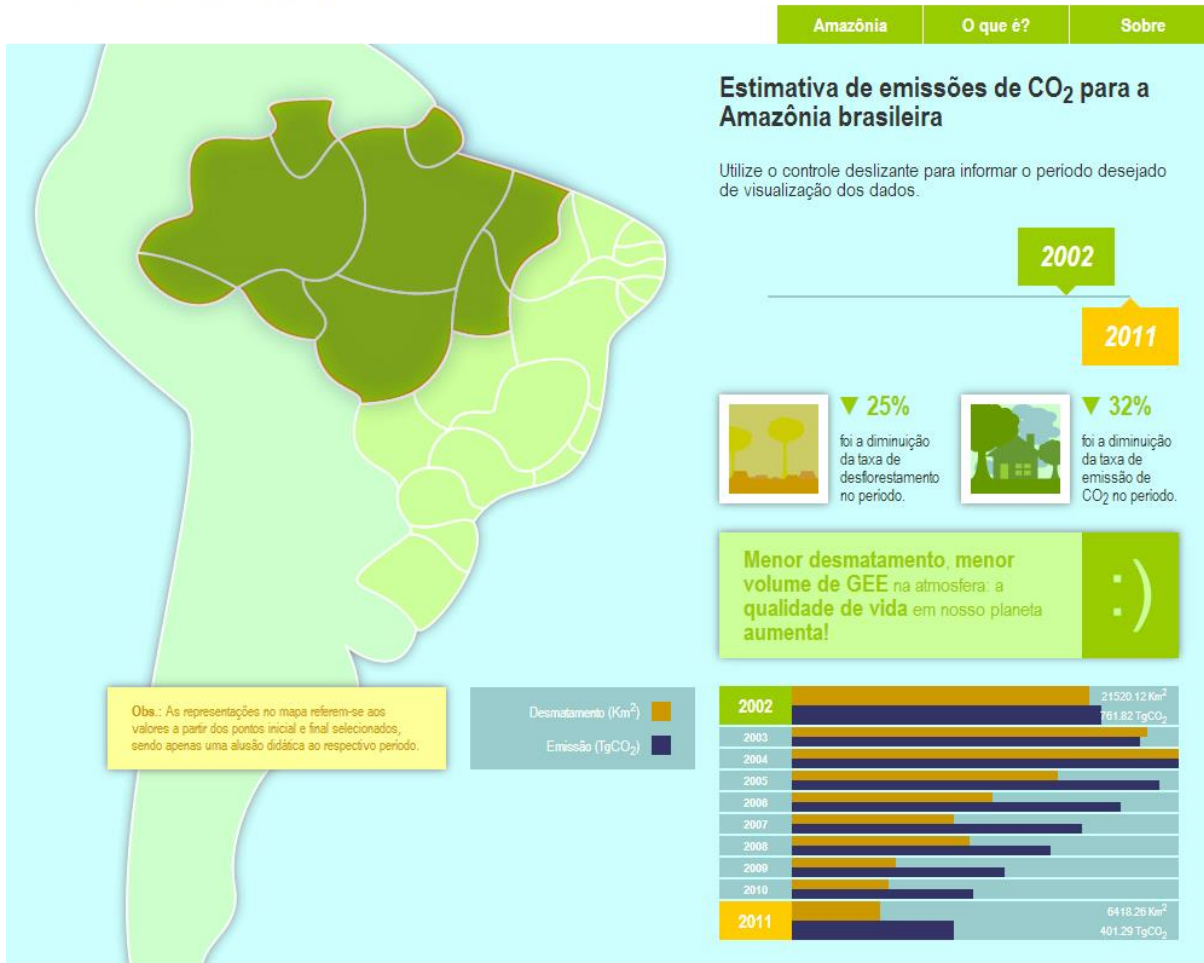


Figura 9 - Tela com informações sobre as emissões de CO₂ e o desflorestamento.

Para a montagem do controle deslizante da linha do tempo, foi necessário, para atender aos requisitos deste projeto no período solicitado, utilizar o componente *Range slider* da biblioteca jQuery User Interface (2013), devidamente formatado e adaptado, configurado para atuar como o planejado desde o início, uma vez que o elemento *range* da HTML5, que seria o natural elencado para a tarefa, aceita apenas uma entrada de dados e não duas (os anos inicial e final de determinado período), como requisitam as funcionalidades básicas do programa.

Estimativa de emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra

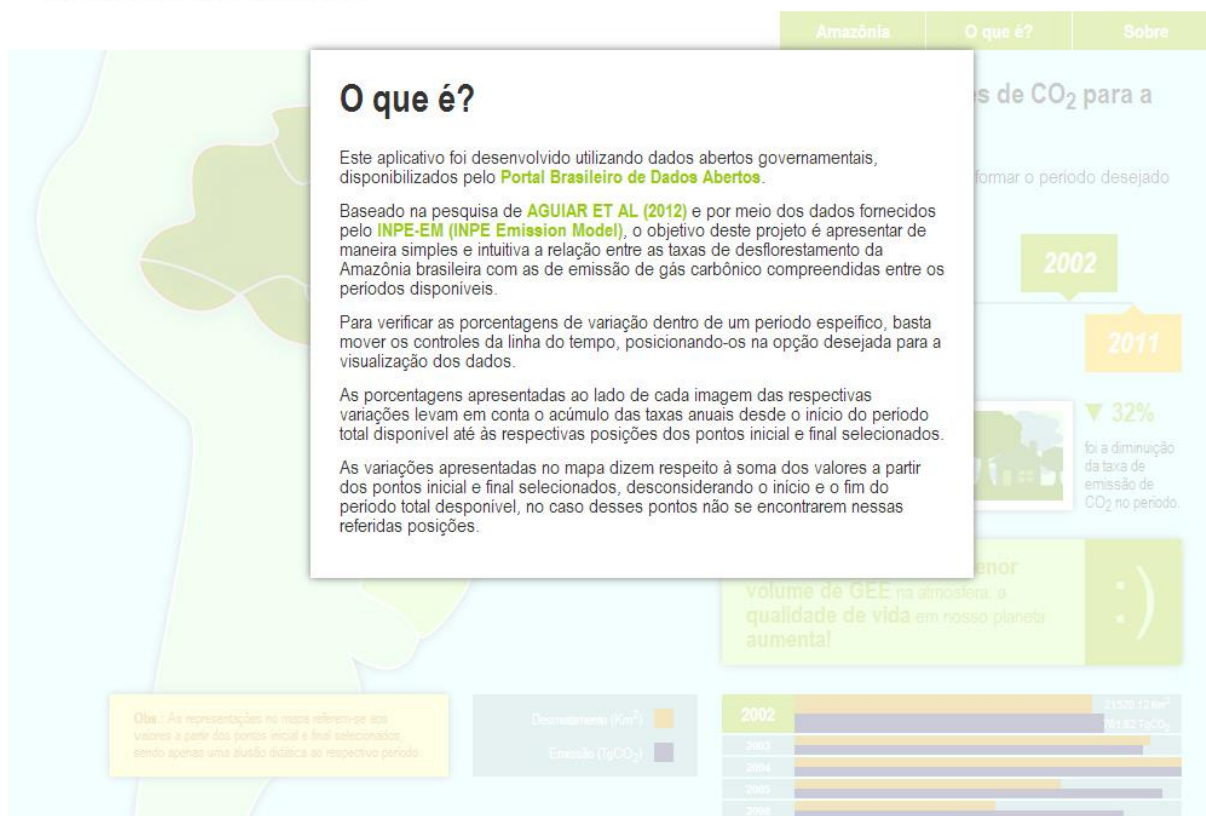


Figura 10 - Tela com a página “O que é?” carregada.

Basicamente, o produto final é composto de uma página HTML onde são inicialmente carregados, via Javascript e requisições HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), os arquivos necessários para a montagem dos elementos que compõem o mapa, o controle da linha do tempo, as imagens, as informações e os demais componentes descritos na sessão que apresenta os requisitos da aplicação propriamente dita, bem como o arquivo na linguagem Ghanddefml que contém os dados abertos. Após a requisição deste último, um *parser*, obtido junto ao portal Mozilla Developer Network (2013), é aplicado ao mesmo para a realização da sua transposição em um objeto Javascript, com o intuito de facilitar o acesso aos dados nele contidos, eliminando a necessidade de percorrer o arquivo pelo DOM (*Document Object Model*) a cada busca de valores. Em suma, a primeira página apresentada já é o próprio aplicativo em si, referente às estimativas sobre as emissões de GEE e o desflorestamento na Amazônia brasileira. A partir daí, é

possível acessar as demais páginas que correspondem às informações pertinentes ao projeto e sobre seu desenvolvimento, informando as fontes de origem dos dados utilizados, algumas instruções sobre como funciona a ferramenta e a autoria dos desenvolvedores.

Estimativa de emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra



Figura 11 - Tela com a página “Sobre” carregada.

Os resultados apresentados pelo programa são oriundos dos cálculos realizados após cada movimentação dos controles da linha do tempo, que obtêm os valores de entrada a partir da tabela de dados com as taxas anuais para o desflorestamento e a emissão de gás carbônico na Amazônia brasileira. Assim, logo que o aplicativo é iniciado, as respectivas taxas de variação são calculadas a partir da soma dos valores até o ponto inicial, cuja diferença é extraída em forma de porcentagem da soma dos valores até o ponto final. Ao se mover os controles

desses dois pontos, o valor de ambos dá-se pela soma dos números desde o início do período total disponível até as suas respectivas posições. Após os cálculos, as porcentagens são apresentadas ao lado das imagens que, dependendo da valoração, mudam o conceito e o texto que as acompanha, indicando aumento ou diminuição do desmatamento e da emissão de gases. O mesmo ocorre com o quadro com a mensagem de efeito, posicionado logo abaixo, cujas mudanças no texto e na imagem que o acompanha levam em consideração as variações do desflorestamento. Ao posicionar o cursor sobre cada um dos controles, é apresentada uma caixa com informações sobre as estimativas relativas ao ponto específico, cujos resultados são as somas dos valores desde o início do período total até o respectivo ponto. Já com relação ao gráfico de barras, são mostrados os valores anuais para cada uma das taxas, mas apenas para o período selecionado e de acordo com seus respectivos conteúdos, localizados no arquivo com os dados obtidos a partir da tabela utilizada.

No desenho do mapa, cujos elementos a serem alterados são acessados via Javascript pelo DOM, uma vez que a linguagem SVG utilizada para a composição do mesmo é baseada em XML, o cálculo da porcentagem da variação do desmatamento utiliza como entradas, além dos valores em cada ponto da linha do tempo, também a área territorial total da floresta amazônica, igualmente obtida a partir do conjunto de dados abertos utilizado. A borda amarelada que representa o total de área desmatada é dada pela diferença percentual entre a área territorial total e a soma do total desmatado calculado até o ano em que se encontra posicionado o ponto final. Ao se mover o ponto inicial, é subtraído do cálculo o valor da soma desde o início do período total disponível até sua respectiva posição, apresentando no mapa, desta maneira, uma estimativa de como seria a porcentagem do desflorestamento se o mesmo tivesse sido iniciado no referido ano. Para a nuvem de emissão de gases, a representação da variação de CO₂ é demonstrada pela opacidade do desenho da mesma, cujo grau encontra-se em seu valor mais alto quando comparado dentro do período total disponível, devido ao acúmulo do volume ao longo dos anos, com sua variação sendo calculada pela diferença percentual entre os valores somados desde o início de todo o período até as respectivas posições dos pontos inicial e final. Com o posicionamento do ponto final, é mostrada a variação da emissão até o referido ano, levando-se em consideração o período

total disponível. Já com a movimentação do ponto inicial, é possível ter uma estimativa do quanto seria a porcentagem da respectiva mensuração, dentro do espaço de tempo selecionado, se a emissão tivesse sido iniciada naquele ponto específico.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em se tratando do que era esperado quando do início deste projeto, o resultado final obtido mostrou-se de acordo com o planejado, mesmo com a utilização do componente *Range slider* da biblioteca jQuery UI (2013), cuja possibilidade de uso de um componente externo, em princípio, já havia sido cogitada, mas não sem antes constatar a incompatibilidade apresentada pela utilização do elemento *range* da HTML5, que, como anteriormente citado, corresponderia ao requisito inicial, não fosse sua limitação de solicitar apenas uma entrada para dados. Essa ressalva aqui cabe pelo fato de a intenção inicial ter sido a de se tentar utilizar para a montagem do aplicativo somente os elementos inerentes à HTML5 propriamente dita.

Para mensurar questões como a usabilidade e a compreensão do tema abordado no aplicativo foi realizada uma pesquisa com dez voluntários, composta de cinco questões que abordavam o grau de facilidade de uso e de interpretação. Conforme o planejado, a composição gráfica dos elementos visuais utilizados na produção do infográfico apresenta-se de maneira simples e intuitiva, capacitando o usuário a reconhecer, sem maiores problemas de interpretação, os motivos conceituais e a localização geográfica aos quais os dados se referem. Do mesmo modo, as imagens ilustrativas e mensagens de efeito que denotam as variações de desflorestamento e emissão de CO₂ contribuem para ajudar o observador na formação dos conceitos sobre a relação que se deseja reforçar entre elas, cuja existência foi um dos motivos que nortearam a elaboração deste trabalho, baseando-se nos resultados técnico-científicos apresentados pelo relatório de pesquisa de AGUIAR et al (2011) obtido a partir da análise dos dados disponibilizados pelo INPE-EM (2013) no Portal Brasileiro de Dados Abertos (2013).

Como diferenciais da implementação da aplicação para a *web* que fora desenvolvida, pode-se citar o fato de que não são apenas apresentados os dados como foram originalmente extraídos, da maneira como ocorre na montagem do gráfico de barras que é o retrato exato dos valores obtidos como dados abertos. São também calculadas e disponibilizadas outras informações relevantes a partir deles, tais como as porcentagens das variações acumuladas ao longo dos anos, indicando

numérica e graficamente, respectivamente pelos valores ao lado das imagens e por meio do desenho do mapa da Amazônia brasileira, se houve aumento ou queda nas referidas taxas. As variações no mapa demonstram também, de modo já explicado no capítulo referente ao desenvolvimento, estimativas de como se dariam as mesmas ao longo dos anos, quando os pontos de início e fim do período de visualização são posicionados de acordo com a solicitação do usuário. A utilização da linguagem SVG para o desenho do mapa contribui para o bom desempenho da aplicação, uma vez que o mesmo pode ser escalonado, se necessário, sem causar preocupação com a perda de qualidade da resolução, já que a linguagem possibilita a elaboração de desenhos gráficos vetoriais escaláveis, de acordo com a tradução direta do acrônimo que forma seu nome no idioma inglês. Por ser uma linguagem baseada em XML, os elementos no documento que compõe o mapa podem ser acessado via Javascript pelo DOM, assim como ocorre com documentos HTML e o próprio repositório de dados utilizado, escrito em Ghanddefml, o que torna sua manipulação bem prática e eficiente, já que na maior parte do tempo durante o desenvolvimento lidou-se com linguagens de marcação voltadas para a *web*.

Por não ter sido implementado com a utilização de interação direta com banco de dados e sim apenas com arquivos baseados em linguagem de marcação extensível XML, que são carregados e transformados em objetos Javascript logo na inicialização do aplicativo, a carga de todo o processamento para as buscas das informações e dos respectivos cálculos, bem como de suas aplicações, fica orientada ao dispositivo do usuário. Isso acarreta na eliminação de frequentes realizações de requisição de conexões aos servidores a cada nova pesquisa e coleta de dados, desafogando desta maneira o uso excessivo da rede para a execução das tarefas pertinentes. Há também, de certa forma, um aumento da segurança dos dados originais, uma vez que a utilização de arquivos XML não compromete a integridade dos primeiros que podem gerá-los novamente a partir da base original, ainda que de modo manual, como é o caso do referido projeto, caso esses últimos venham a ser corrompidos.

Os testes práticos nos três principais navegadores de Internet mais utilizados atualmente (Microsoft Internet Explorer na versão 10, Mozilla Firefox na versão 23 e Google Chrome na versão 28), segundo a w3Schools (2013), mostrou-

se bastante satisfatório, podendo-se ressaltar o desempenho superior, tanto no quesito velocidade quanto no visual, quando executado pelo navegador Google Chrome. A velocidade de carregamento nesse último mostrou-se empiricamente mais rápida que os demais e a renderização dos elementos HTML5 com a aplicação das regras CSS3 apresentou-se perfeitamente compatível com o elaborado no layout inicialmente proposto.

Alguns pormenores inconvenientes também foram constatados a partir da realização dos testes de implementação. Um deles refere-se ao fato de o elemento *Range slider* da biblioteca jQuery UI (2013) não implementar nativamente eventos *touch screen*, o que leva o aplicativo a não funcionar corretamente em dispositivos que utilizam somente tal interface de interação, sendo necessário para, a completa experiência do usuário, a utilização de pelos menos o periférico *mouse* ou o *touch pad*, comumente encontrado em *notebooks*.



Figura 12 - Detalhes das implementações dos elementos checkbox, respectivamente nos navegadores Microsoft Internet Explorer e Mozilla Firefox.

Retomando o assunto sobre os testes realizados com os navegadores de Internet, as únicas ressalvas ficam por conta da renderização dos elementos *checkbox* presentes na legenda do mapa, que no Microsoft Internet Explorer e no Mozilla Firefox são apresentados de maneira adversa, devido às peculiaridades de implementação de cada navegador. Foi constatada também a baixa velocidade quando o aplicativo é executado no Mozilla Firefox. Apesar de tudo, em ambos os

casos apresentados, nenhum deles prejudica o funcionamento ou a compreensão do projeto a ponto de torná-lo inviável ou de difícil assimilação pelo usuário final.

5 CONCLUSÃO

De acordo com o relatado no capítulo anterior, sobre a análise dos resultados, mesmo com as consideráveis ressalvas apontadas, referentes especificamente a não possibilidade de utilização somente de elementos da HTML5 na elaboração do aplicativo e também com relação aos elementos não corretamente renderizados como o esperado em alguns dos mais populares navegadores de Internet, pode-se dizer que o saldo final de todo o conjunto, desde o desenvolvimento até a obtenção do produto finalizado para a entrega deste trabalho, é positiva. O mais importante objetivo foi alcançado, ou seja, a construção de uma aplicação *web* que se utiliza de dados abertos governamentais para mostrar de maneira didática e intuitiva a correlação apontada por pesquisadores entre as estimativas de desflorestamento da Amazônia brasileira e de emissão de CO₂ tornou-se concretizada após todo o trabalho de pesquisa e desenvolvimento aplicados ao longo do projeto. O fato de se ter um produto funcional que é capaz de coletar os dados disponibilizados em sua forma bruta, tratá-los e processá-los devidamente e os apresentar de maneira a tornar a compreensão dessas informações mais facilmente possível, permite que o mesmo seja considerado como uma aplicação que pode ajudar a sociedade a fazer a diferença, de acordo com os objetivos inicialmente propostos pelo trabalho.

Apesar de as funcionalidades apresentadas estarem em sua maioria em pleno funcionamento, compatível com boa parte das ferramentas necessárias para sua utilização e disponível para o público que se interessar, é mais do que certo apontar que ainda há melhoramentos a serem realizados para que se possa atingir a completude que fora imaginada durante o planejamento do escopo do projeto. Com isso, podem ser elencadas ideias de funcionalidades que foram surgindo durante o desenvolvimento, mas que devido ao tempo estimado pelo cronograma de entrega, não puderam ser implementadas nesse período.

Algumas sugestões que podem ser objeto de revisões ou até mesmo de trabalhos futuros dizem respeito à compatibilização da ferramenta com dispositivos que se utilizam de interface *touch screen*, pois quanto maior o número de equipamentos disponíveis puderem fazer uso do aplicativo, mais acessível o mesmo

se tornará, alcançando ainda mais os objetivos de divulgação inerentes aos dados abertos.

Outra melhoria a ser implementada seria a automatização no tratamento dos dados, que poderiam ter sua base disponibilizada por meio de sistemas gerenciadores de banco de dados que por sua vez seriam devidamente configurados para poder transformar automaticamente as informações ali armazenadas em documentos na linguagem Ghanddefml, especificada apropriadamente para a aplicação em si.

Além dos dados referentes às estimativas abordadas sobre a floresta amazônica no Brasil, o INPE-EM (2013), por meio do próprio Portal Brasileiro de Dados Abertos (2013), disponibiliza igualmente e juntamente com esses, as informações referentes às mesmas estimativas, mas dessa vez relacionadas individualmente a cada um dos nove estados que compõem a região da floresta analisada, que de acordo com esses mesmos dados são os estados do Acre, do Amapá, do Amazonas, do Maranhão, do Mato Grosso, do Pará, de Rondônia, de Roraima e do Tocantins. Seria interessante então que futuramente o aplicativo pudesse ser complementado com tal funcionalidade, permitindo dessa maneira a possibilidade de selecionar, além da região total da floresta amazônica brasileira, também individualmente cada um desses estados, com o intuito de obter a aferição dos valores pertinentes aos requisitos do projeto, tornando assim o aplicativo cada vez mais completo e de acordo com a finalidade de divulgação e compartilhamento de dados abertos governamentais.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Ana Paula et al. **Estimativa das Emissões de CO₂ por Desmatamento na Amazônia Brasileira**. Relatório Técnico Sintético, INPE, São José dos Campos, 2011. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/Emissoes_CO2_2009.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2013.

ARAÚJO, Clara C. Vieira. **Guia dos mochileiros na Europa**: um infográfico para o web jornalismo. 2011. 108 f. Projeto Experimental (Bacharel) - Curso de Comunicação Social - Jornalismo, Faculdade de Comunicação - Departamento de Jornalismo, Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: <http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/1989/1/2011_ClaraCarolineVieiradeAraujo.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2013.

BERNERS-LEE, Tim. **Putting Government Data online**. Disponível em: <<http://www.w3.org/DesignIssues/GovData.html>>. Acesso em: jul. 2013.

BRASIL. **Constituição** (1988). Artigo 37. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 10 mai. 2013.

CHIARAVALLLOTI, Rafael Moraes; VALLADARES-PADUA, Cláudio. **Escolhas sustentáveis**: discutindo biodiversidade, uso da terra, água e aquecimento global. São Paulo: Editora Urbana, 2011.

DIAS, Alessandro Brito; MACIEL, Francimar. Infografia multimídia para apresentação de resultados de testes de usabilidade. In: Encontro Brasileiro de Arquitetura de Informação, 3., 2009, São Paulo. Disponível em:

<<http://www.congressoebai.org/index.php/2009/infografia-multimidia-para-apresentacao-de-resultados-de-testes-de-usabilidade/10>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

EAVES, David. **The Three Laws of Open Government Data**. Disponível em: <<http://eaves.ca/2009/09/30/three-law-of-open-government-data/>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

ESTADÃO. **Basômetro**. Disponível em: <<http://estadaodados.herokuapp.com/html/basometro/>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

GUERRA, Manuel; CAMPOS, Tande. **Câmara Visual**. Disponível em: <<http://camaravisual.macroscopio.com/teste/>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

INPE-EM. **Estimativa de emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra**. Disponível em: <<http://inpe-em.ccst.inpe.br/>>. Acesso em: 05 mai. 2013.

JQUERY USER INTERFACE. **Range slider**. Disponível em: <<http://jqueryui.com/slider/#range>>. Acesso em: 01 ago. 2013.

LUCAS, Ricardo J. de Lucena. Infografia jornalística: uma revisão bibliográfica necessária. In: Congresso da Associação Latino-Americana de Investigadores da Comunicação, 10., 2010, Bogotá. Rehime. Disponível em: <<http://www.rehime.com.ar/escritos/ponencias/X%20Congreso%20de%20ALAIC%20-%20Ponencia%20Lucena%20Lucas.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2013.

MOZILLA DEVELOPER NETWORK. **JXON**. Disponível em: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/JXON#Algorithm_.233.3A_a_synthetic_technique>. Acesso em: 20 ago. 2013.

OPEN GOVERNMENT DATA. **8 Principles of Open Government Data**. Disponível em: <http://www.opengovdata.org/home/8principles>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS. **Dados.gov.br**. Disponível em: <http://dados.gov.br/>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

RANIERI, Paulo Rodrigo. A infografia digital animada como recurso para transmissão da informação em sites de notícia. **Revista Prisma.com**, Porto - PT, n. 7, 2008. Disponível em: <http://revistas.ua.pt/index.php/prismacom/article/viewFile/673/pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2013.

RIBAS, Beatriz. Infografia Multimídia: um modelo narrativo para o webjornalismo. **Faculdade de Comunicação - UFBA**, Salvador, 2005. Disponível em: http://www.facom.ufba.br/jol/pdf/2004_ribas_infografia_multimidia.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2013.

RODRIGUES, Adriana Alves. A Copa do Mundo em infográficos: uma discussão sobre interatividade e do uso de base de dados na cobertura online. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Jornalismo, 8., 2010, São Luís. Academia.edu. Disponível em: http://www.academia.edu/870223/A_Copa_do_Mundo_em_infograficos_uma_discussao_sobre_interatividade_e_do_uso_de_base_de_dados_na_cobertura_online>. Acesso em: 01 jun. 2013.

SÃO PAULO PERL MONGERS. **Para onde foi o meu dinheiro?** Disponível em: <<http://www.paraondefoiomeudinheiro.com.br/>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental: Iso 14000.** São Paulo: Senac, 2002.

VEIGA, José Eli da (organizador); OLIVEIRA, Sônia Maria Barros de. Base científica para a compreensão do aquecimento global, p. 17. In: **Aquecimento Global.** São Paulo: Senac, 2008.

W3C ESCRITÓRIO BRASIL. **Manual de Dados Abertos: Desenvolvedor.** São Paulo, 2011. 150 p.

W3C ESCRITÓRIO BRASIL. **Manual de Dados Abertos: Governo.** São Paulo, 2011. 58 p.

W3SCHOOLS. **Browser Statistics.** Disponível em: <http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp>. Acesso em: 25 ago. 2013.

APÊNDICES

```
<!ELEMENT ghanddefml (head, estimate+)>
<!ELEMENT head (title, country, region, regionarea, timescale)>
<!ELEMENT title (#PCDATA)>
<!ELEMENT country (#PCDATA)>
<!ELEMENT region (#PCDATA)>
<!ELEMENT regionarea (#PCDATA)>
<!ELEMENT timescale EMPTY>
<!ELEMENT estimate (measurement+)>
<!ELEMENT measurement (period, area, volume)>
<!ELEMENT period (#PCDATA)>
<!ELEMENT area (#PCDATA)>
<!ELEMENT volume (#PCDATA)>

<!ATTLIST ghanddefml version CDATA "1.0">
<!ATTLIST regionarea unit CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST timescale type (year | month | week | day) #REQUIRED>
<!ATTLIST timescale begin CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST timescale end CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST estimate type CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST measurement id ID #REQUIRED>
<!ATTLIST period type (year | month | week | day) #REQUIRED>
<!ATTLIST area type CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST area unit CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST volume type CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST volume unit CDATA #REQUIRED>
```

Quadro 1 - DTD (*Document Type Definition*) da linguagem Ghanddefml.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE ghanddefml SYSTEM "ghanddefml.dtd">
<ghanddefml version="1.0">
  <head>
    <title>Estimativa de emissões de GEE por mudanças de cobertura da Terra</title>
    <country>Brasil</country>
    <region>Floresta amazônica</region>
    <regionarea unit="Km">5088980.590</regionarea>
    <timescale type="year" begin="1960" end="2011"/>
  </head>
  <estimate type="CO2">
    <measurement id="m1960">
      <period type="year">1960</period>
      <area type="deforestation" unit="Km">53.11</area>
      <volume type="balance" unit="Tg">0.71</volume>
    </measurement>
    <measurement id="m1961">
      <period type="year">1961</period>
      <area type="deforestation" unit="Km">74.14</area>
      <volume type="balance" unit="Tg">1.53</volume>
    </measurement>
    <measurement id="m1962">
      <period type="year">1962</period>
      <area type="deforestation" unit="Km">103.49</area>
      <volume type="balance" unit="Tg">2.45</volume>
    </measurement>
    <measurement id="m1963">
      <period type="year">1963</period>
      <area type="deforestation" unit="Km">144.46</area>
      <volume type="balance" unit="Tg">3.71</volume>
    </measurement>
    <measurement id="m1964">
      <period type="year">1964</period>
      <area type="deforestation" unit="Km">201.65</area>
      <volume type="balance" unit="Tg">5.33</volume>
    </measurement>
    <measurement id="m1965">
      <period type="year">1965</period>
      <area type="deforestation" unit="Km">281.47</area>
      <volume type="balance" unit="Tg">7.46</volume>
    </measurement>
  </estimate>
</ghanddefml>

```

Quadro 2 - Trecho do documento na linguagem Ghanddefml utilizado pela aplicação web desenvolvida.

Avaliação sobre a Aplicação Web EEGEEPCT

Pesquisa de avaliação sobre a compreensão do funcionamento e tema abordados pelo aplicativo que trata sobre a correlação entre a estimativa de emissões de gases do efeito estufa e o desflorestamento da Amazônia brasileira.

Acesse o aplicativo em: www.googledrive.com/host/0BzsW0Q-DNGRsYVdTeUpDTnQ0MXc/index.html.

O aplicativo web desenvolvido utiliza dados abertos fornecidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2013) para demonstrar graficamente os resultados do relatório técnico-científico de Aguiar et al (2013) sobre as relações existentes entre as taxas de emissões de gás carbônico (CO₂) e o desmatamento da floresta amazônica brasileira.

Data de nascimento: ____/____/____.

Sexo: () Masculino () Feminino

Grau de instrução:

() Ensino Fundamental incompleto () Ensino Fundamental completo

() Ensino Médio incompleto () Ensino Médio completo

() Ensino Superior incompleto () Ensino Superior completo

() Pós-Graduação incompleta () Pós-Graduação completa

Profissão: _____.

Como é o manuseio do aplicativo? (1 = Muito difícil / 5 = Muito fácil)

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Sem maiores explicações, você entendeu sobre do que se trata o tema abordado?

() Sim () Não

Qual a relevância que esse tema tem para você? (1 = Nenhuma importância / 5 = Muita importância)

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Qual a relevância que você acredita que esse tema tenha para a sociedade em geral? (1 = Nenhuma importância / 5 = Muita importância)

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Com poucas palavras, descreva o que você entendeu sobre a relação entre as emissões de gás carbônico (CO₂) e o desmatamento na Amazônia brasileira mostradas no aplicativo.

_____.

Quadro 3 - Questionário aplicado na pesquisa de usabilidade.

Tabela 3 - Tabulação das respostas dos voluntários à pesquisa de usabilidade.

Idade	Sexo	Grau de instrução	Profissão	Como é o manuseio do aplicativo?	Sem maiores explicações, você entendeu sobre do que se trata o tema abordado?	Qual a relevância que esse tema tem para você?	Qual a relevância que você acredita que esse tema tenha para a sociedade em geral?
35	Masculino	Pós-Graduação completa	Analista de Sistema	4	Sim	5	5
17	Masculino	Ensino Superior incompleto	Estagiário	5	Sim	4	5
32	Masculino	Ensino Superior completo	Analista	3	Sim	5	5
51	Masculino	Pós-Graduação completa	Tecnólogo em Processamento de Dados	4	Sim	5	5
27	Masculino	Ensino Superior completo	Assistente de comunicação	5	Sim	5	5
41	Masculino	Pós-Graduação completa	Analista de Sistemas	5	Sim	3	4
28	Masculino	Ensino Superior completo	Artista Visual	5	Sim	5	5
31	Masculino	Ensino Superior completo	Analista de Sistemas	5	Sim	5	3
24	Feminino	Ensino Superior completo	Relações Públicas	3	Sim	5	5
29	Feminino	Pós-Graduação completa	Assistente Social	5	Sim	5	5

Tabela 4 - Continuação da tabulação das respostas dos voluntários à pesquisa de usabilidade.

Voluntários	Com poucas palavras, descreva o que você entendeu sobre a relação entre as emissões de gás carbônico (CO₂) e o desmatamento na Amazônia brasileira mostradas no aplicativo.
Voluntário 1	Nada mais que o futuro de nosso planeta.
Voluntário 2	Quanto menor o desmatamento, maior a qualidade de vida.
Voluntário 3	Com o aumento do desmatamento aumenta a quantidade de CO ₂ .
Voluntário 4	Estão intimamente ligadas, ou seja, quando há o desmatamento exacerbado, o efeito estufa aumenta e isso é prejudicial para o ser humano.
Voluntário 5	Que aumenta a emissão na proporção que sobe o desmatamento.
Voluntário 6	Enquanto aumenta as emissões de gás carbônico, está diminuindo a área de floresta e este é o problema, precisaríamos aumentar as áreas de floresta para poder absorver todo esse aumento de CO ₂ .
Voluntário 7	Com essa tonelada de CO ₂ , o aquecimento global é iminente sem as devidas soluções/precauções/alternativas.
Voluntário 8	Se não houver uma mudança drástica em relação ao assunto desmatamento, nossa qualidade de vida só tende a piorar com o passar dos anos.
Voluntário 9	Desmatamento maior, CO ₂ maior.
Voluntário 10	Quanto maior o desmatamento, maior a emissão de gás carbônico.

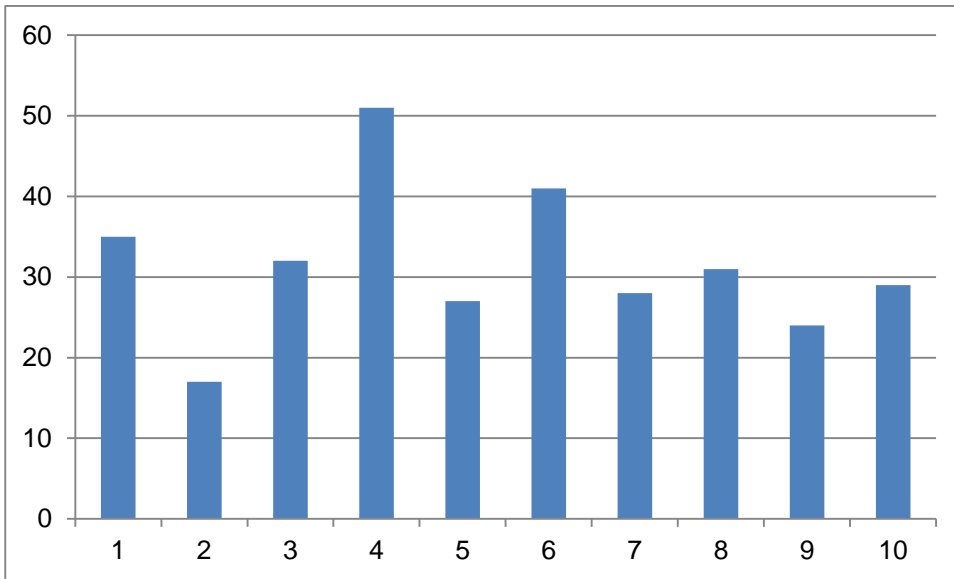


Gráfico 1 - Idade dos participantes da pesquisa de usabilidade.

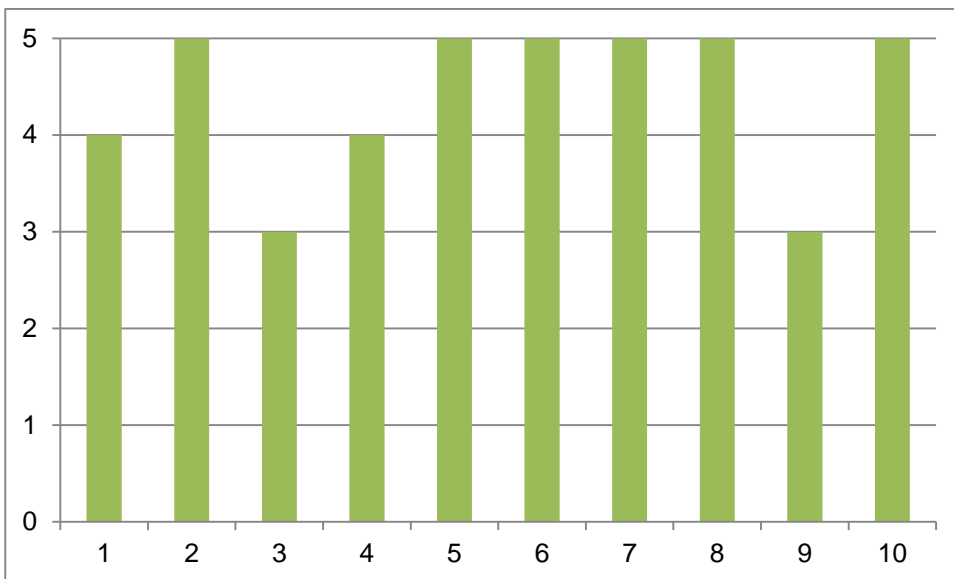


Gráfico 2 - Como é o manuseio do aplicativo? ("1" muito difícil e "5" muito fácil).

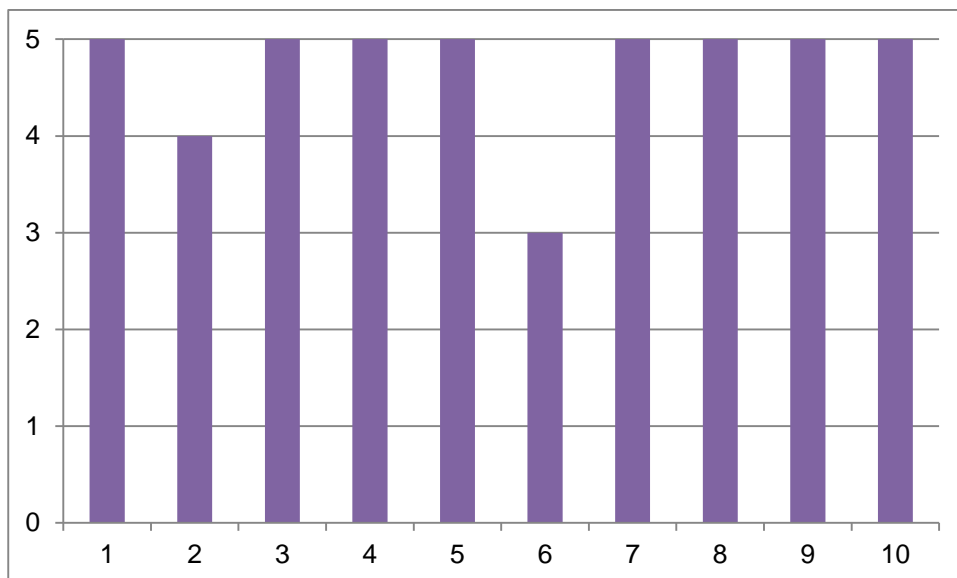


Gráfico 3 - Qual a relevância que esse tema tem para você? ("1" nenhuma importância e "5" muita importância).

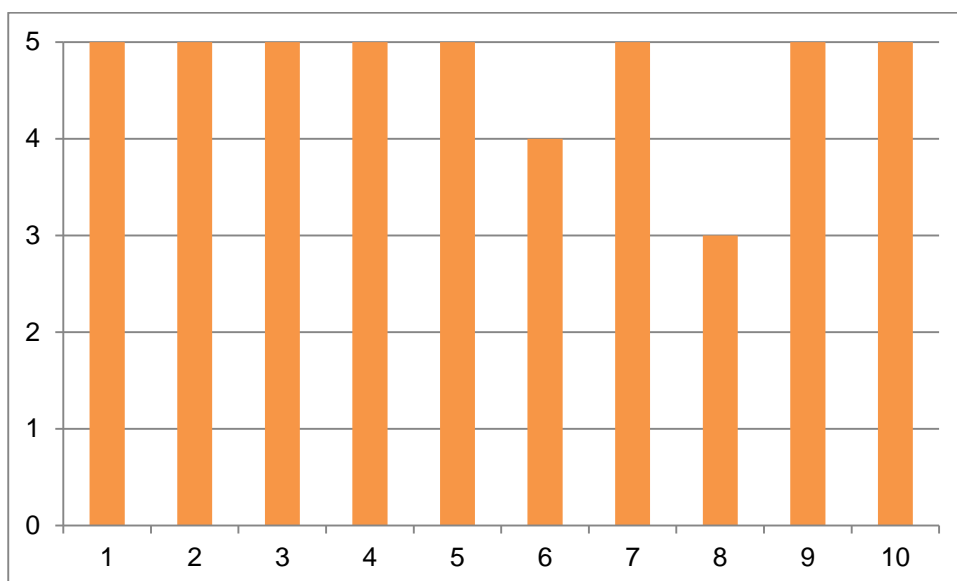


Gráfico 4 - Qual a relevância que você acredita que esse tema tenha para a sociedade em geral? ("1" nenhuma importância e "5" muita importância).