

UMA FERRAMENTA COLABORATIVA PARA EVOLUÇÃO DE UMA TAXONOMIA

A COLLABORATIVE TOOL FOR EVOLUTION OF A TAXONOMY

Mario Guilherme Macedo^{*}
Bárbara Pimenta Caetano^{**}
Melise Maria Veiga de Paula^{***}
Jano Moreira de Souza^{****}

RESUMO

As iniciativas de participação com o objetivo de estreitar a distância entre governos e cidadãos têm aumentado. Os conceitos de governança digital, governo eletrônico e participação eletrônica entraram na agenda de grandes organizações que buscam o desenvolvimento da sociedade. Nesse contexto, a utilização de ferramentas de participação eletrônica tem se tornado um importante recurso para fiscalizar e discutir soluções para as demandas da sociedade. Contudo, há ainda vários aspectos relacionados a esse tipo de ferramenta que criam barreiras para o amplo entendimento de alguns conceitos e, conseqüentemente, para o desenvolvimento e utilização desses recursos. Uma alternativa que pode ser útil é a classificação sistemática desse domínio através de uma taxonomia. Nesse trabalho, será apresentada uma aplicação web, denominada e-TAPE, cujo objetivo é apoiar a edição colaborativa de uma taxonomia sobre ferramentas de participação eletrônica. A proposta é que a e-TAPE facilite a interação dos usuários de maneira intuitiva e amigável e funcione como um canal para que, tanto pesquisadores quanto potenciais usuários de ferramentas de participação eletrônica, colaborem para evolução da taxonomia. A e-TAPE foi avaliada obtendo resultados significativos no que se refere à usabilidade.

Palavras-chave: Taxonomia. Ferramentas de participação eletrônica. Governo eletrônico.

ABSTRACT

Participation initiatives aimed at bridging the gap between governments and citizens has been increasing. The concepts of digital governance, electronic government and electronic participation has entered the agenda of large organizations that seek the development of society. In this scenario, the use of electronic participation tools has become an important resource for monitoring and discussing solutions to the demands of society. However, there are still several aspects related to this type of tool that create barriers to the broad understanding of some concepts and, consequently, to the development and use of these resources. An alternative that may be useful is the systematic classification of this domain through a taxonomy. In this paper, has developed a web application, called e-TAPE, whose objective is to support the collaborative edition

^{*} Graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Itajubá. guilhermemacedo@gmail.com

^{**} Doutoranda no PESC/COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro. bpimentacaetano@cos.ufrj.br

^{***} Docente no IMC/Universidade Federal de Itajubá. melise@unifei.edu.br

^{****} Docente no PESC/COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro. jano@cos.ufrj.br

of a taxonomy on electronic participation tools. The goal of e-TAPE is to facilitate user interaction intuitively and user-friendly and functions as a way of researchers and users collaborate for the evolution of the taxonomy. The e-TAPE was evaluated, obtaining important results regarding usability.

Keywords: Taxonomy. Eletronic participation. Eletronic participation tools. E-gov.

Introdução

A tentativa de aproximação entre os cidadãos e seus governantes é um fenômeno que vem sendo observado, um exemplo disso são as iniciativas de governos abertos. A agenda de 2030 da ONU para a transformação do mundo através do desenvolvimento sustentável, por exemplo, defende a participação sob várias perspectivas como no objetivo 16, no qual, uma das metas é garantir a tomada de decisão responsiva, inclusiva, participativa e representativa em todos os níveis (UNITED NATIONS, 2019).

A ONU define o conceito de participação eletrônica como o processo de engajar cidadãos através de TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) em política, tomadas de decisão e serviços públicos, fazendo com que este processo seja inclusivo, participativo e deliberado. Já em 2016, Braga e Gomes (2016) afirmavam que o uso de ferramentas de participação eletrônica foi fundamental para o cumprimento das metas traçadas pela agenda da ONU em 2015.

Uma vertente de estudo nessa área tem sido o esforço de classificação de ferramentas de participação eletrônica. Em Kinyik (2015), o autor apresenta um modelo de classificação elaborado no contexto do projeto E-UROPA (Enabling European e-Participation) cujo objetivo é aumentar e disseminar o conhecimento dos cidadãos europeus sobre ferramentas de participação eletrônica, alegando que as demandas da sociedade seriam melhores e mais rapidamente atendidas. Contudo, apesar dos esforços de classificação, o conhecimento a respeito desse tipo de ferramenta ainda é restrito. Dessa forma, é necessária a elaboração de estratégias que possam popularizar ou ampliar o alcance dessas iniciativas perante a sociedade.

Alinhado a essa necessidade, o objetivo desse trabalho foi desenvolver uma aplicação web, denominada e-TAPE, para apoiar a edição colaborativa de uma taxonomia sobre ferramentas de participação eletrônica. O nome atribuído à taxonomia, que é base para ferramenta, é TAPE (Taxonomia de Aplicações em Participação Eletrônica.). A proposta é que a e-TAPE facilite a interação dos usuários de maneira intuitiva e amigável

e funcione como um canal para que, tanto pesquisadores quanto potenciais usuários de ferramentas de participação eletrônica, colaborem para evolução da taxonomia.

Na e-TAPE, os usuários têm acesso à taxonomia e às ferramentas de participação eletrônica já classificadas. Dessa forma, pode-se identificar a contribuição desse trabalho a partir de duas vertentes: a possibilidade de evolução da taxonomia através da colaboração e o amadurecimento de uma comunidade interessada nesse domínio através das discussões acerca das classificações de ferramentas que ficam disponíveis para os usuários. A aplicação elaborada foi validada através de um experimento com potenciais usuários reais. Apesar de terem sido identificadas algumas limitações, foi possível reconhecer a utilidade da ferramenta.

O restante do artigo está assim estruturado. Na seção 2, são apresentados alguns referenciais teóricos e algumas considerações sobre a taxonomia TAPE. A metodologia de desenvolvimento da e-TAPE é apresentada na seção 3. Na seção 4, é descrito o experimento realizado para validar a aplicação. Na seção 5, são analisados os resultados. Por fim, na seção 6, estão as considerações finais.

1 Referencial Teórico

A utilização de TIC pelo setor público tem transformado a governança global, exigindo de governos e governantes o fornecimento de serviços melhores, mais econômicos e eficientes às organizações e indivíduos (UNECA, 2014). Fatores como o reconhecimento da sociedade civil organizada, o aumento da participação cidadã e a ampliação e diversificação dos temas abordados nas esferas governamentais determinaram um novo modelo de governança, a governança digital (O'REILLY, 2011). Este modelo acaba oferecendo um espaço, antes não existente, onde o uso inovador das TIC é a principal ferramenta para ampliar a transparência e participação.

Para Rushkoff (2003), o conceito de governança digital democratiza a tomada de decisão e incentiva a colaboração voluntária entre os indivíduos. Para Braga e Gomes (2016), a possibilidade de um maior acesso às informações e ao conhecimento permite uma maior transparência nas decisões tomadas por governantes. Diversos paradigmas sobre este modelo de tomada de decisão vêm sendo reexaminados. Além disso, os papéis dos gestores públicos e dos cidadãos têm sido reavaliados, pois a incorporação de novas tecnologias na relação entre estado e sociedade amplia e possibilita uma outra dinâmica entre as partes interessadas.

Vaz (2017) argumenta que há a necessidade de alteração do atual modelo broadcasting, para um modelo mais participativo de tomada de decisões. O autor define modelo broadcasting como um modelo de alocação dos recursos digitais como recursos secundários ou complementares às iniciativas presenciais de relacionamento entre governos e sociedade. Nesse modo, são os governantes que estabelecem os momentos, formatos e conteúdo dos processos participativos e de controle social. Isso acaba por restringir as iniciativas apenas às iniciativas governamentais, nas quais a interação e participação nas decisões e no controle social das políticas públicas são monopolizadas pelo Estado (FILHO; MARTINS, 2017).

Para que haja a evolução desse modelo atual, O'Reilly (2011) sugere que o governo deve disponibilizar suas informações em uma infraestrutura que permita a reutilização sistemática pela sociedade civil. Ao disponibilizar suas informações, o governo estimula o desenvolvimento de iniciativas e ferramentas tecnológicas, ampliando assim a possibilidade do uso diverso das informações (ZUIDERWIJK et al., 2012). Em 2007, BOVAIRD (2007) já afirmava que as funções de fazer política e entregar serviços públicos deveriam ser reinterpretadas e a participação dos cidadãos necessitava ser mais ativa.

De acordo com a ONU (2018), promover essa participação cidadã é fundamental para a governança de uma sociedade civil organizada e inclusiva. Neste contexto, surge o conceito de Participação Eletrônica definido por Macintosh (2008) como o uso de TIC a fim de ampliar e aprofundar a participação política para que cidadãos sejam capazes de se conectar uns aos outros e aos seus representantes eleitos.

Devido aos incentivos gerados por esses novos paradigmas de tomada de decisões participativas, muitas ferramentas de participação eletrônica têm sido desenvolvidas, tanto por governantes, quanto pela sociedade civil organizada. Alguns exemplos de ferramentas de participação eletrônica identificados podem ser encontrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Ferramentas de Participação Eletrônica

Nome	Acesso
Crowd For Roads	c4rs.eu
Decidim Barcelona	decidim.barcelona
e-Cidadania	senado.leg.br/ecidadania
Iniciativa de Cidadania Europeia	ec.europa.eu/citizens-initiative
LabRIO	lab.rio
Mandato Participativo	saopaulo.sp.leg.br
Participa.BR	participa.br

Patio	patiolla.fi
Plataforma Brasil	plataformabrasil.org.br
Portal e-Democracia	edemocracia.camara.gov.br
SigaLei	sigalei.com.br
SoPa - Sociedade Participativa	sociedadeparticipativa.com
Visor Urbano	visorurbano.com
Vote na Web	votenaweb.com.br
We The People	petitions.whitehouse.gov
WeLive	welive.eu
Wikilegis	edemocracia.camara.leg.br

Fonte: dados da pesquisa

Já em 2009, Medeiros e Levy (2009) afirmavam que o uso das ferramentas de participação eletrônica havia se disseminado, sendo aplicado a diversos objetivos e ambientes. Em 2015, a pesquisa exploratória realizada por Bem (2015) sobre iniciativas destinadas à participação civil pela internet identificou casos de uso de ferramentas de participação eletrônica em Barcelona, Lisboa, São Paulo, Nova Iorque e Porto Alegre. Um trabalho semelhante foi descrito por Fernandes et al. (2018) que apresentou um diagnóstico de 17 ferramentas que promovem, em algum grau, a participação cidadã.

Apesar da quantidade significativa de iniciativas, a sociedade civil ainda não tem se engajado plenamente ao uso desses recursos. Um exemplo é que temas de grande interesse popular como as reformas trabalhista, tributária e da previdência social brasileira recebem grande atenção dos veículos de comunicação sendo relatados por especialistas como fundamentais para o desenvolvimento do país, portanto é razoável esperar que os cidadãos se sintam motivados a participar de discussões voltadas a esses temas.

Entretanto, na prática, há ainda uma grande falta de interesse em discussões. O pouco conhecimento em participação cidadã pode ser um fator desmotivador da participação nessas discussões. Uma hipótese é que as informações sobre o tema e o conhecimento sobre a importância da participação pode despertar uma motivação na população. Dessa forma uma taxonomia, que auxiliasse a estruturação desse conhecimento poderia ser útil.

Diante do cenário atual, no qual, o uso de ferramentas de participação eletrônica vem sendo incentivado por instituições, governos e cidadãos, a criação de uma taxonomia para classificação de ferramentas de participação eletrônica de maneira colaborativa representa uma possibilidade de elaboração de um instrumento que facilite a compreensão e, por consequência, a utilização mais efetiva e abrangente desse tipo de ferramenta.

1.1 Taxonomia para Ferramenta de Participação Eletrônica

Terra et al. (2005) definem o uso de taxonomias como um instrumento ou elemento de estruturação que permite alocar, recuperar e comunicar informações em um sistema de maneira lógica.

Esse conceito, no contexto da computação, tem sido aplicado em distintas áreas. Uma das classificações taxonômicas com maior relevância para a área da computação é a chamada "Taxonomia de Flynn" (Flynn, 1966) que representa a classificação de arquiteturas de computadores.

Na área de tolerância a falhas, também é possível encontrar taxonomias. Entre as mais conhecidas estão a taxonomia proposta por Gärtner (1999), que aborda diversos conceitos e os aplica a um cenário distribuído, e a taxonomia apresentada por Avizienis et al. (2004), que define conceitos sobre tolerância a falhas e segurança computacional.

Sondhi et al. (2018) criaram uma taxonomia que pode ser usada para prever as ações ou intenções de um usuário em particular de uma dada loja virtual e então personalizar o algoritmo de busca para indicar as necessidades específicas desse usuário.

Durante a pesquisa, a revisão da literatura permitiu identificar alguns estudos e ações para tentar elaborar classificações das ferramentas de participação. Um exemplo é o projeto Civic Tech Field Guide que, atualmente, está em um estágio inicial, sendo que a colaboração é realizada via preenchimento de um formulário, disponibilizado na internet. Os responsáveis pelo Civic Tech Field Guide alegam que o projeto está em fase de transição para uma plataforma mais robusta, porém, não mencionam data para lançamento da mesma.

A taxonomia utilizada como base para construção da ferramenta é denominada TAPE. Esse trabalho começou com a criação da ferramenta de participação eletrônica SOPA - Sociedade Participativa, definida por Caetano (2018) como uma ferramenta de participação eletrônica que tem o objetivo de proporcionar um ambiente estruturado para discussão de problemas da sociedade. Esse estudo evoluiu com a elaboração da TAPE, que foi desenvolvida através da revisão da literatura e da análise de ferramentas.

A TAPE, representada na Figura 1, pode ser entendida um instrumento para representar o conhecimento na área permitindo a tradução desse domínio através de um modelo que sistematiza os conceitos identificados através de uma classificação. A TAPE é composta por 4 grupos: sustentação, domínio, tecnologias e funcionalidades. Os grupos são diferenciados por cores e, para cada grupo, foram identificadas classes e subclasses.

O grupo sustentação explora as questões relacionadas a como e quem promove a ferramenta, ou seja, como se dá a sustentabilidade da ferramenta. O grupo domínio tem o objetivo de considerar características do ambiente em que a ferramenta está inserida. O grupo tecnologias contempla a análise sobre os aspectos técnicos utilizados nas ferramentas. O grupo funcionalidades aborda as principais características de utilização disponibilizadas para interação com o usuário.

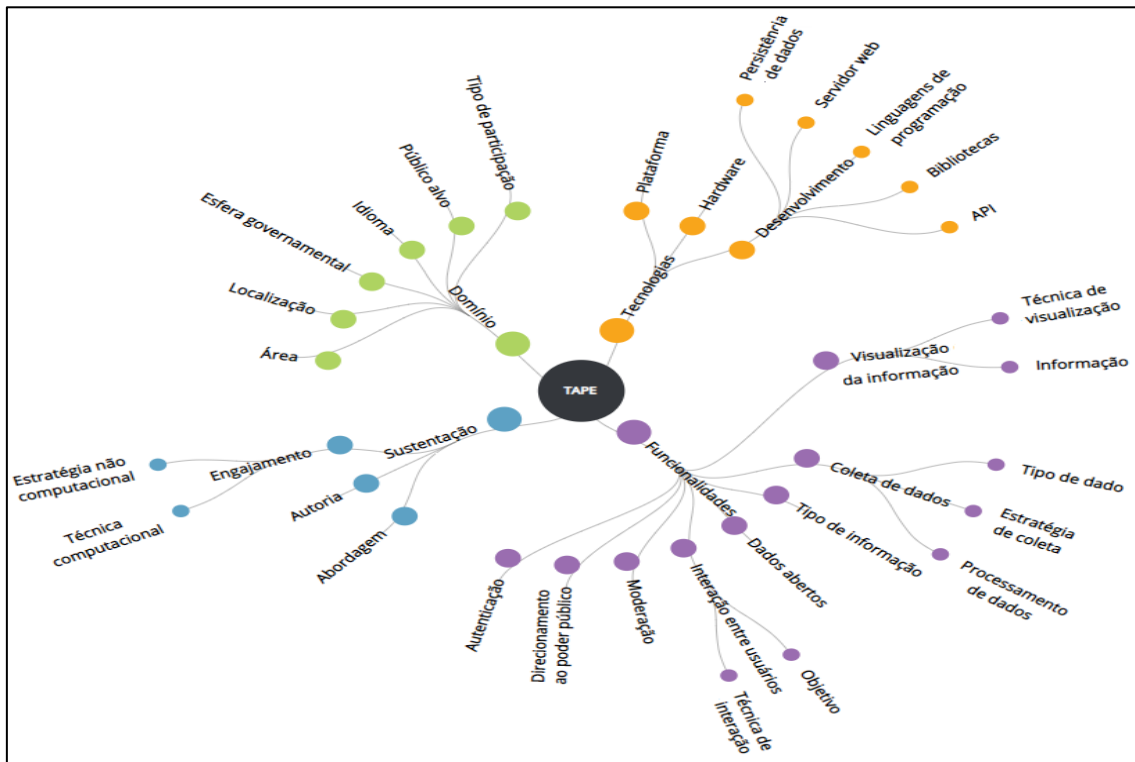


Figura 1. Representação da TAPE

Fonte: Elaborado pelos autores

2 Metodologia de desenvolvimento da e-TAPE

Para desenvolver a aplicação foi definida uma metodologia baseada no modelo de ciclo de vida incremental. Segundo Sommerville (2016), o modelo incremental é baseado na ideia de se desenvolver uma aplicação inicial a partir do feedback de todos os stakeholders envolvidos e evoluir a aplicação em versões, até que os requisitos identificados estejam adequadamente atendidos na aplicação.

Ainda de acordo com Sommerville (2016), cada versão entregue da aplicação deve incorporar novas funcionalidades para melhor atender aos requisitos identificados. Geralmente, as primeiras funcionalidades implementadas são escolhidas pelo grau de importância para o produto final. Esse modelo permite a avaliação da aplicação em

versões iniciais de desenvolvimento, para assim saber se os requisitos estão sendo entregues.

Para o desenvolvimento da aplicação, foram realizados o levantamento dos requisitos de cliente e a modelagem conceitual dos dados. Depois de detalhados os requisitos, foi construído um protótipo que foi validado pelos pesquisadores envolvidos na elaboração da TAPE.

Em relação aos atores envolvidos na aplicação, foram identificadas as seguintes classes de usuários:

- Usuário não cadastrado (visitante): consulta as informações disponibilizadas, mas não tem permissão para edição. Essa edição inclui propor uma alteração na taxonomia ou classificar novas ferramentas.
- Usuário cadastrado: depois de cadastrado, o usuário autenticado pode, além de consultar as informações, propor alterações na taxonomia, como a criação de uma nova classe, ou incluir/alterar a classificação de uma ferramenta. Quando um usuário autenticado propõe a evolução da taxonomia, essa proposta deverá ser avaliada por um moderador. Caso o moderador concorde com a modificação, a taxonomia é modificada. Contudo, o histórico das versões anteriores deve ser mantido para futuras consultas.
- Usuário moderador: esse usuário tem as mesmas permissões que o usuário autenticado além de poder alterar a taxonomia e validar as propostas de alterações.

A ferramenta e-TAPE está disponível em <http://www.e-tape.org/>. Nesta versão, o usuário visitante também pode classificar e alterar a classificação de ferramenta. Essa adaptação foi adotada para se adequar ao contexto deste trabalho e facilitar a avaliação da ferramenta.

Ao acessar o endereço da aplicação, o usuário visitante encontra uma breve explicação sobre o contexto do projeto e uma descrição da taxonomia considerando os grupos, classes e subclasses propostas. É possível obter detalhes sobre as classes e subclasses clicando em seus respectivos nomes.

Na página Taxonomia, acessada através do menu, foram disponibilizados dois modos de visualização da taxonomia: o e-TAPE 360º e o e-TAPE Árvore ilustrados, respectivamente, nas Figuras 2a e 2b, podendo-se alterar entre os modos de visualização ao clique de um botão.

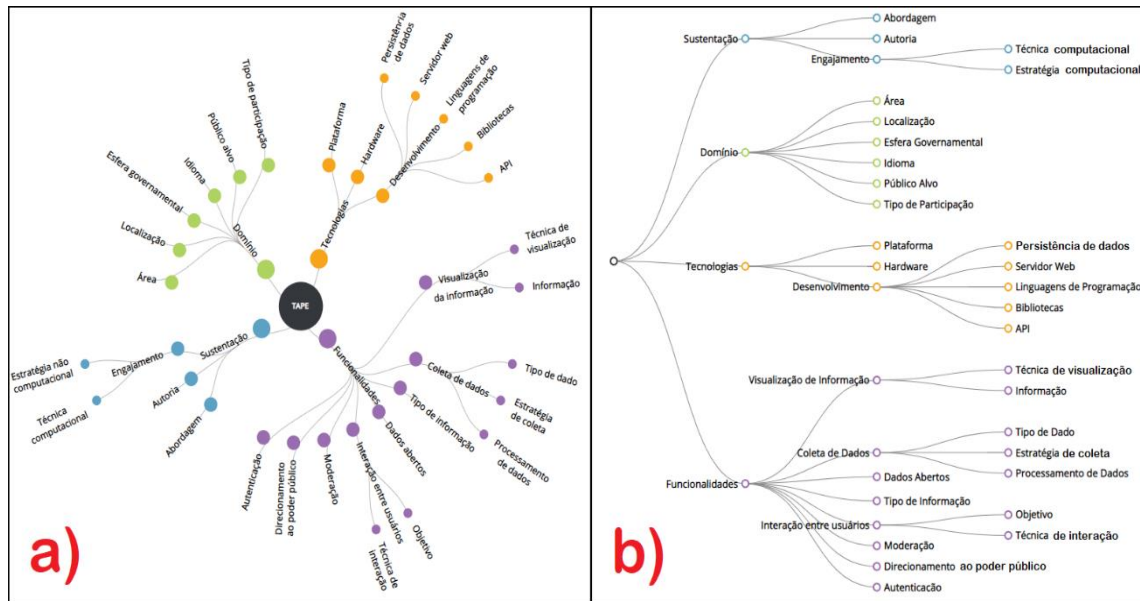


Figura 2. Visualizações da e-TAPE

Fonte: elaborado pelos autores

É possível visualizar uma ferramenta já classificada. Para tanto, o usuário deve utilizar o campo de pesquisa, no canto superior esquerdo da tela Taxonomia. Conforme o usuário for digitando o nome da ferramenta, o campo sugere ferramentas pelo modo de preenchimento automático. Se o usuário escreveu o nome da ferramenta corretamente e a ferramenta já estiver classificada, o usuário pode visualizar uma tabela com a classificação, conforme ilustra a Figura 3.

Change.org	
Abordagem	Ambos
Técnica de Engajamento	Fórum
Localização	Rússia
Plataforma	Ambos
Público Alvo	Comunidades
Estratégia de Coleta de Dados	Formulários
Tipo de Participação	Ambos
Moderação	Administrador
Dados Abertos	Ambos
Tipo de Informação	Petições
Tipo de Dados Coletados	Texto,Votos
Direcionamento	Sim

Figura 3. Visualizar ferramenta classificada

Fonte: Captura de tela do sistema

Para classificar uma nova ferramenta, o usuário deve utilizar o formulário ilustrado na Figura 4 que pode ser acessado através da página Taxonomia clicando no botão +.

O formulário de classificação de ferramentas é composto por várias etapas e campos:

- Nome da Ferramenta:** Campo de texto no topo.
- Botão CANCELAR:** Localizado no canto superior direito.
- Progresso:** Uma barra vertical à esquerda indica o progresso com ícones de checkmark e números:
 - 1. Sustentação (com checkmark)
 - 2. Domínio (com checkmark)
 - 3. Tecnologias (destacado com um círculo laranja)
 - 4. Funcionalidades
 - 5. Salvar
- Seção Tecnologias (Etapla 3):**
 - Hardware:** Um campo "Selecione" com uma seta para baixo e um botão "+" laranja.
 - Desenvolvimento:** Um cabeçalho de seção laranja.
 - Banco de Dados:** Um campo "Selecione" com uma seta para baixo e um botão "+" laranja.
 - Servidor:** Um campo "Selecione" com uma seta para baixo e um botão "+" laranja.
 - Linguagens de Programação:** Um campo "Selecione" com uma seta para baixo e um botão "+" laranja.
 - Bibliotecas:** Um campo "Selecione" com uma seta para baixo e um botão "+" laranja.
 - API:** Um campo "Selecione" com uma seta para baixo e um botão "+" laranja.
 - Plataforma:** Um cabeçalho de seção laranja.
 - Mobile / Web / Ambos:** Três opções de seleção com botões de rádio.
 - Botões AVANÇAR e VOLTAR:** Localizados no final da seção de tecnologias.

Figura 5. Formulário de classificação ferramentas

Fonte: Captura de tela do sistema

O formulário de classificação de novas ferramentas foi dividido de acordo com os grupos definidos na TAPE (sustentação, domínio, tecnologias e funcionalidades), sendo o único campo de preenchimento obrigatório, o nome da ferramenta. Para finalizar a classificação da nova ferramenta o usuário pode, a qualquer momento, clicar no botão salvar.

Por se tratar de uma ferramenta colaborativa, o usuário visitante é capaz de visualizar e editar as ferramentas já classificadas por outros usuários. Para fazer isso, após visualizar a ferramenta, basta clicar no botão editar, que é representado pelo ícone de um lápis.

Se o usuário deseja saber a definição de uma classe, duas opções estão disponíveis, parar o mouse em cima de algum nó da taxonomia, em qualquer modo de visualização, ou clicar no nó desejado. Para a primeira opção, é exibido um tooltip com a definição do nó. Já para a segunda opção, é exibido um quadro com o nome da classe, descrição e uma lista com ferramentas classificadas e o valor ou as subclasses.

3 Avaliação da ferramenta

O objetivo desta avaliação foi analisar a usabilidade da e-TAPE através de um experimento no qual potenciais usuários pudessem utilizar a ferramenta. É importante deixar claro que a TAPE, taxonomia utilizada na ferramenta, está em sua primeira versão. Não fez parte do escopo desse trabalho avaliar a adequação da TAPE ao contexto que está sendo classificado, ferramentas de participação eletrônica.

A avaliação foi dividida em três etapas. Na primeira, foi realizada a identificação do perfil dos participantes e apresentação do experimento. Na segunda etapa, os participantes utilizaram a e-TAPE executando tarefas que foram pré-determinadas e, por último, foi realizada avaliação de usabilidade da ferramenta.

Na primeira etapa, os participantes foram informados quanto ao objetivo do experimento e orientados sobre os procedimentos a serem seguidos de maneira que os usuários tivessem um entendimento da tarefa a ser desenvolvida. A coleta de dados sobre o perfil foi realizada através de um questionário, descrito na tabela 2.

Tabela 2 - Dados coletados sobre o perfil dos participantes

Pergunta
Qual seu sexo?
Qual sua idade?
Qual seu grau de escolaridade?
Você conhece o conceito de participação eletrônica?
Se respondeu sim na pergunta anterior, por onde conheceu o conceito de participação?
Você costuma discutir questões sociais na internet?
Se respondeu sim na pergunta anterior, costuma discutir com:
a) amigos, colegas ou conhecidos b) desconhecidos c) Ambos
Caso você discuta questões sociais na internet, qual(is) ferramentas utiliza?
Você sabe o que é uma Taxonomia?

Fonte: elaborado pelos autores

Após a primeira etapa, foram concedidos cinco minutos para que cada usuário pudesse se informar sobre a TAPE lendo as definições dos grupos, classes e subclasses,

disponíveis na primeira página da aplicação. Após os cinco minutos, foi entregue a cada usuário duas descrições textuais sobre ferramentas de participação eletrônica. Essas descrições foram elaboradas com o auxílio dos pesquisadores envolvidos na construção da TAPE que são especialistas em participação eletrônica. Como o objetivo foi avaliar a ferramenta e não a taxonomia, as descrições foram elaboradas de maneira que a experiência dos participantes com a ferramenta não fosse influenciada pela dificuldade ou não de compreensão dos itens de classificação. No

Quadro 1 é apresentado o texto elaborado para descrever a ferramenta Colab.re, uma das ferramentas utilizadas no experimento. A partir das descrições, cada usuário deveria classificar as ferramentas utilizando a e-TAPE.

Quadro 1 - Descrição elaborada para ferramenta Colab.re

Colab.re é uma ferramenta de participação eletrônica construída como uma rede social na tentativa de aumentar a quantidade de usuários, consequentemente a participação e o engajamento. Na ferramenta, os usuários podem se cadastrar e se inscrever em determinadas cidades para visualizar e inserir problemas. Não podem ser inseridos problemas das esferas estaduais, regionais e federais, somente municipais. Na inserção do problema, é possível adicionar vários tipos de dados, como foto, a localização e uma descrição textual. Isso é feito através de um formulário disponibilizado na própria página da ferramenta. Os usuários visualizam os problemas inseridos na cidade e podem se comunicar através de mensagens de texto com outros usuários para discutir os problemas e propor soluções. A ferramenta também disponibiliza módulos específicos para os gestores que podem responder usuários, criar enquetes, visualizar os problemas cadastrados em mapas e outros gráficos. A ferramenta é divulgada no Facebook e em um blog no qual são disponibilizados conteúdos sobre participação cidadã e novidades da ferramenta. Essa estratégia é usada para aumentar o engajamento da ferramenta. A rede social está disponível online em <https://www.colab.re/> ou por aplicativos móveis. A ferramenta foi construída, tanto para plataforma web quanto para mobile, utilizando as seguintes tecnologias: o banco de dados MongoDB, a linguagem de programação Javascript junto das bibliotecas JQuery, Angular, MomentJs, Highcharts e Modernizr. Além de contar com consumo de serviços de APIs do Google Maps e Facebook. Sabe-se que a ferramenta é hospedada em servidores que utiliza tecnologias como Node.js e Nginx. Os recursos da ferramenta são disponibilizados tanto em português quanto em inglês.

Fonte: elaborado pelos autores

Na terceira etapa, após finalizada a interação do participante com a ferramenta, o objetivo foi avaliar a usabilidade da e-TAPE. Para essa avaliação, foi utilizado o questionário SUS (*The System Usability Scale*), desenvolvido por Brooke (1996) e composto por 10 questões. Cada questão é associada a uma escala *likert* de 5 pontos, sendo o valor 1 atribuído ao discordo totalmente e o 5 atribuído ao concordo totalmente. As 10 questões são obrigatórias, caso o participante não saiba como responder a algum

item em especial, é possível responder com o valor três, ou seja, o ponto central da escala. A coleta das respostas foi feita imediatamente ao término da leitura de cada item, evitando o prolongamento do tempo de resposta que, de acordo com os autores, pode influenciar de alguma maneira (BROOKE, 1996)

O questionário SUS permite o cálculo de um indicador para a usabilidade geral do sistema avaliado, denominado *Score SUS*, que varia entre 0 e 100. Brooke (1996) definiu o cálculo do *Score SUS* da seguinte forma: para os itens 1, 3, 5, 7 e 9, será o valor assinalado pelo respondente menos 1; para os itens 2, 4, 6, 8 e 10, será 5 menos o valor assinalado. Após isso, a soma dos valores encontrados é multiplicada por 2,5, obtendo-se o *Score SUS* para o sistema avaliado. Sauro (2015) concluiu, após um estudo feito com 500 aplicações, que um *Score SUS* maior ou igual 68.0 deve ser considerado acima da média em relação à usabilidade. O questionário foi adaptado ao contexto de utilização da e-TAPE de maneira que as especificidades desse domínio fossem consideradas na avaliação. Os itens avaliados estão descritos pela Tabela 2.

Tabela 2 - Questionário SUS adaptado para avaliação da e-TAPE

Nº	Questão
1	Eu gostaria de utilizar este sistema sempre que fosse pesquisar sobre ferramentas de participação eletrônica.
2	Eu achei a aplicação desnecessariamente complexa.
3	Eu achei a aplicação fácil de usar.
4	Eu acho que precisaria de apoio de um suporte técnico para ser possível interagir com essa aplicação.
5	Eu achei que as diversas funções nesta aplicação foram bem integradas.
6	Eu achei que houve muita inconsistência ou erros nesta aplicação.
7	Eu imaginaria que a maioria das pessoas, interessadas em ferramentas de participação eletrônica, aprenderia a usar essa aplicação rapidamente.
8	Eu achei a aplicação muito complicada.
9	Eu me senti muito confiante quanto às interações com essa aplicação.
10	Eu precisei aprender muitas coisas sobre ferramentas de participação eletrônica para que eu pudesse fazer uso da aplicação.

Fonte: Adaptado de Brooke (1996)

Boucinha e Tarouco (2013) afirmam que as questões do SUS podem ser associadas aos componentes de qualidade descritos por Nielsen (1995), da seguinte forma:

Tabela 3 - Componentes de Qualidade de Nielsen (1995) x Questões SUS

Componentes de Qualidade	Questões
Facilidade de Aprendizagem	3, 4, 7 e 10
Eficiência	5, 6 e 8
Facilidade de memorização	2
Minimização dos erros	6
Satisfação	1, 4 e 9

Fonte: Adaptado de Boucinha e Tarouco (2013)

De acordo com os autores, para avaliar cada componente de qualidade, deve-se fazer a média dos valores encontrados no cálculo do Score SUS para o grupo de perguntas em questão (NIELSEN, 1995).

4 Análise dos Resultados

Participaram 12 voluntários no experimento, sendo 75% do sexo masculino e 25% do sexo feminino. Além disso, a maioria dos participantes tem entre 21 e 25 anos de idade e estão com a graduação atualmente em curso.

A maioria dos participantes, 91,7%, não conhecia o conceito de participação eletrônica. Contudo, 58,3% dos participantes responderam que costumam discutir questões sociais na internet. Desses, 80,0% disseram que discutem com amigos, colegas ou conhecidos, 20,0% responderam que discutem com ambos, ou seja, amigos, colegas ou conhecidos e desconhecidos. Quando perguntados sobre quais ferramentas de participação eletrônica utilizam para discutir esse tipo de questão, 100% das respostas foram redes sociais.

Quanto a última pergunta da primeira etapa, sobre o conhecimento do conceito de Taxonomia, foi possível perceber que a maioria, 83,3% não conhecia esse conceito. Esse resultado pode ser um indicativo que, mesmo a taxonomia sendo um modelo de classificação antigo e utilizado por diversas áreas do conhecimento, o conceito ainda não é muito conhecido.

O tempo médio dos participantes para a inclusão da classificação das duas ferramentas solicitadas na e-TAPE foi de 24 minutos e 16 segundos. Notou-se que participantes com conhecimento prévio sobre ferramentas de participação realizaram as

tarefas em um tempo 45% menor se comparado ao restante da amostra, finalizando suas tarefas em 13 minutos e 17 segundos.

Outro ponto observado durante o experimento foi o fato de que, conforme os usuários elaboraram suas classificações, essas classificações foram reutilizadas pelos próximos participantes, sinalizando a maneira colaborativa de evoluir a classificação das ferramentas de participação eletrônica através da e-TAPE.

A e-TAPE obteve um Score SUS de 78,75, acima do valor de referência. A Tabela 4 apresenta a média de pontuação de cada item do questionário SUS.

Tabela 4 - Score de cada item do questionário aplicado

Nº	Questão	Score
1	Eu gostaria de utilizar este sistema sempre que fosse pesquisar sobre ferramentas de participação eletrônica.	76,92
2	Eu achei a aplicação desnecessariamente complexa.	65,38
3	Eu achei a aplicação fácil de usar.	63,46
4	Eu acho que precisaria de apoio de um suporte técnico para ser possível interagir com essa aplicação.	61,54
5	Eu achei que as diversas funções nesta aplicação foram bem integradas.	82,69
6	Eu achei que houve muita inconsistência ou erros nesta aplicação.	86,54
7	Eu imaginaria que a maioria das pessoas, interessadas em ferramentas de participação eletrônica, aprenderia a usar essa aplicação rapidamente.	76,29
8	Eu achei a aplicação muito complicada.	80,77
9	Eu me senti muito confiante quanto às interações com essa aplicação.	59,62
10	Eu precisei aprender muitas coisas sobre ferramentas de participação eletrônica para que eu pudesse fazer uso da aplicação.	73,08

Para realizar uma análise sobre os scores obtidos pela e-TAPE, deve-se levar em consideração que, pela metodologia aplicada por Brooke (1996), um valor próximo de 100 é uma avaliação favorável a aplicação. Sendo assim, o item melhor avaliado pelos participantes foi o item 6, que avalia a incidência de inconsistência ou erros na aplicação. O valor 86,54 para o Score SUS permite notar que, de fato, os participantes não encontraram muita inconsistência ou erros na aplicação. Na figura 7, é possível observar um gráfico com o resultado, mostrando que a maioria dos participantes estão concentrados na escala 1 e 2.

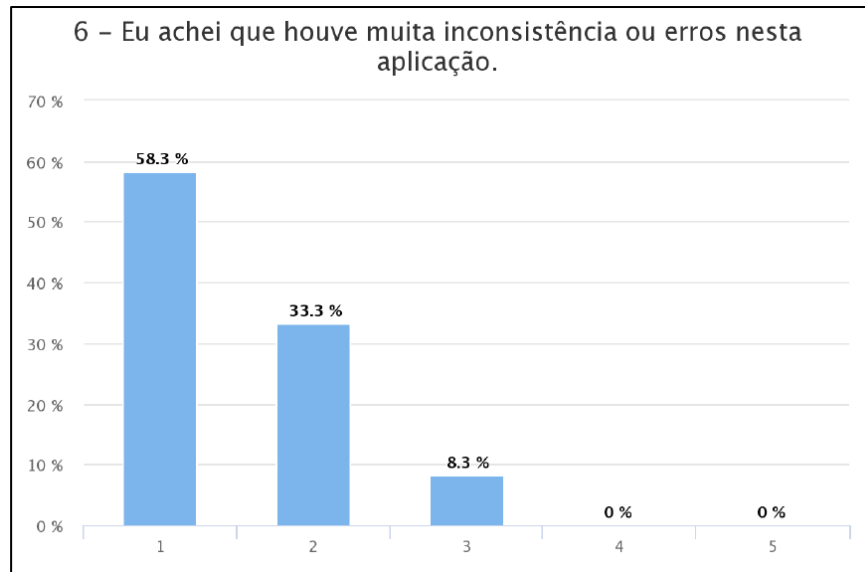


Figura 6. Resultados do item 6

Por outro lado, o item com o menor score (59,62) foi o item 9, que avalia quanto o usuário se sentiu confiante durante as interações com a aplicação. Na figura 8, é apresentado o resultado do item 9. Levando em consideração o perfil dos participantes, em que 91.70% não conhecem o conceito de participação eletrônica e 83,33% não sabem o que é uma taxonomia, é possível pensar que a falta conhecimento dos respondentes sobre os temas abordados na aplicação podem ter influenciado nessa reação. Dessa forma, é necessário criar estratégias que tornem esses conceitos mais familiares aos usuários como vídeos e/ou tutoriais sobre o contexto participação eletrônica e a taxonomia.

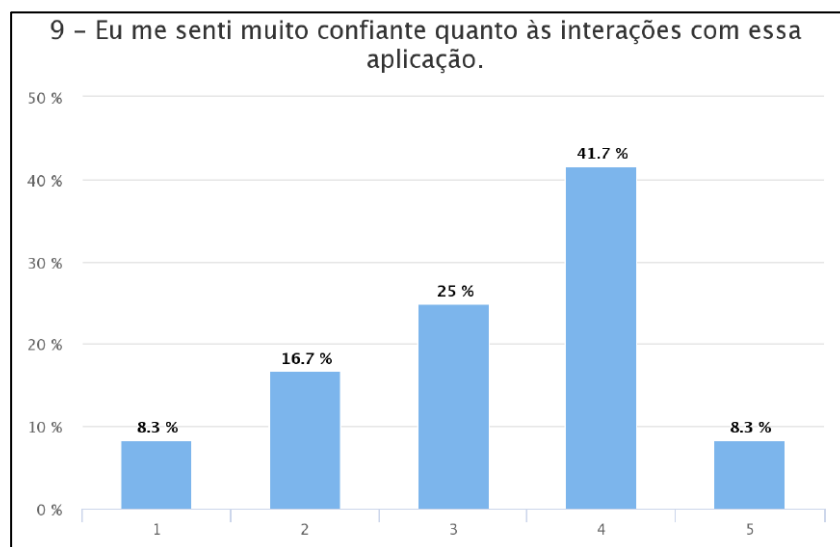


Figura 7. Resultados do item 9

A Tabela 5 apresenta o resultado do questionário considerando os componentes de qualidade propostos por Nielsen (1995).

Tabela 52 - Valor dos componentes de avaliação da qualidade da ferramenta e-TAPE

Componentes de Qualidade	Questões
Facilidade de Aprendizagem	68,75
Eficiência	83,33
Facilidade de memorização	65,38
Minimização dos erros	86,54
Satisfação	66,02

Fonte: Adaptado de Boucinha e Tarouco (2013)

O preceito válido para os itens em individual pode ser também aplicado aos componentes de qualidade do software, ou seja, quanto mais próximo ao valor 100, melhor é o resultado do componente. Após análise dos valores, conclui-se:

- **Facilidade de aprendizagem:** representada pelos itens 3, 4, 7 e 10. A média obtida foi 68,75, valor 0.75 acima do valor de referência. Esse resultado indica que, mesmo a aplicação e-TAPE encontrando-se em um estágio inicial, foi considerada apta para ser utilizada. Por outro lado, o fato da média obtida ser muito próxima do valor de referência é um indicativo da necessidade de facilitar o aprendizado das funcionalidades. Nas figuras 9, 10, 11 e 12 é possível visualizar o resultado detalhado dos itens que representam a facilidade de aprendizagem.

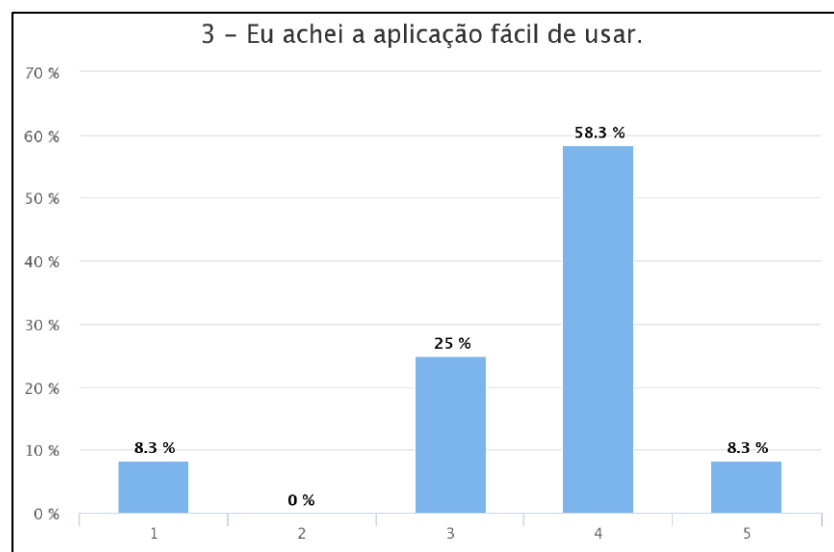


Figura 8. Resultados do item 3

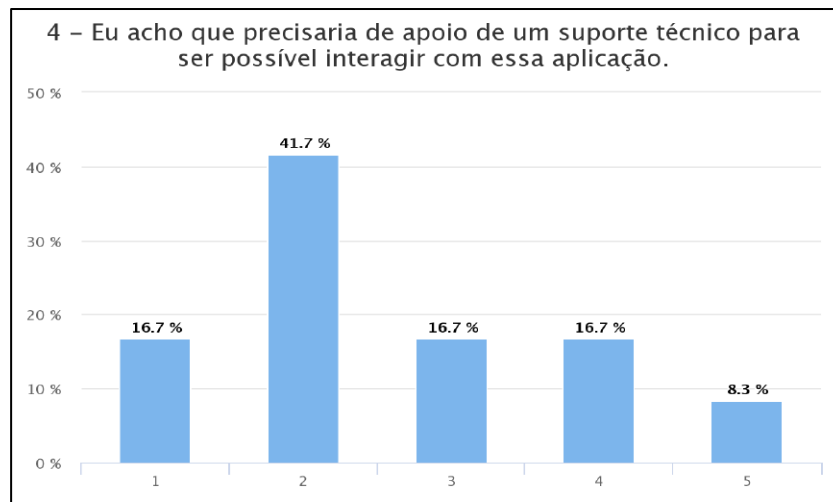


Figura 9. Resultados do item 4

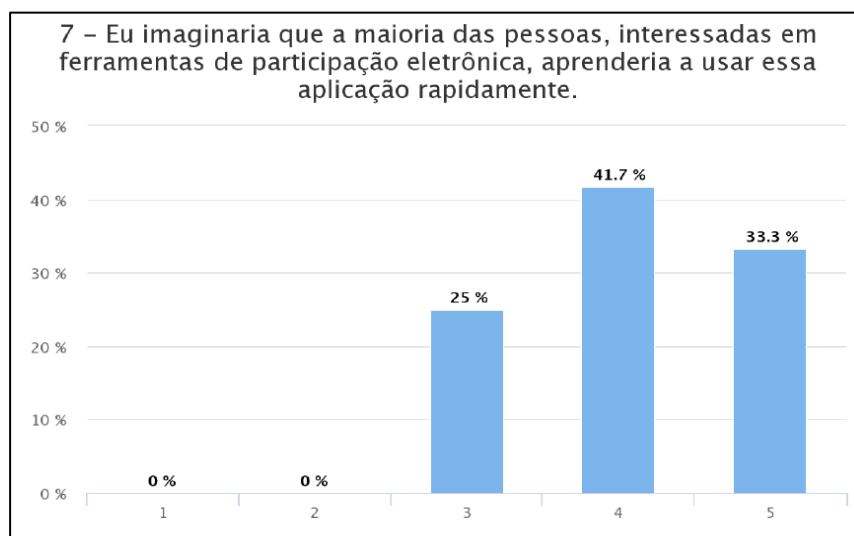


Figura 10. Resultados do item 7

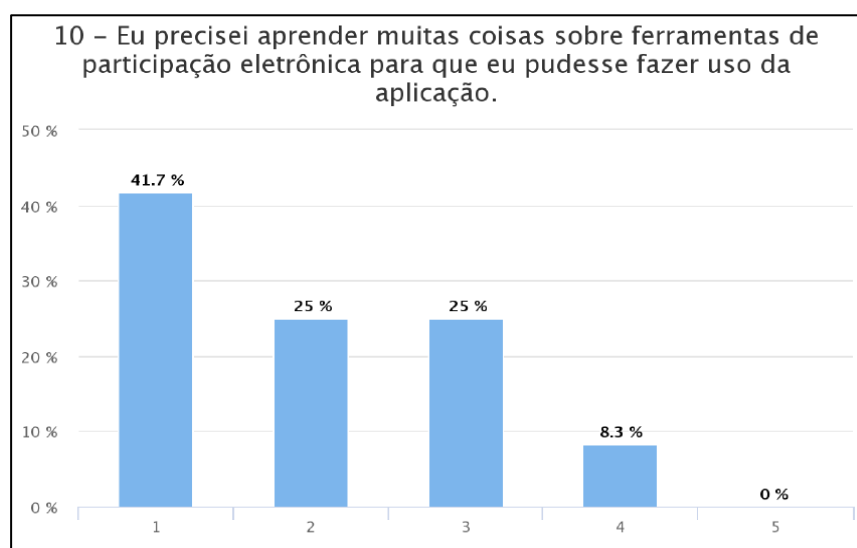


Figura 11. Resultados do item 10

- **Eficiência:** representada pelos itens 5, 6 e 8. A média obtida foi 83,33. Esse resultado indica que depois de saber usar a ferramenta, o usuário consegue aumentar sua produtividade fazendo com que sua interação seja mais eficiente. Essa conclusão pode ser corroborada pelo valor obtido pelo componente minimização de erros. Nas figuras 13, 7 e 14 é possível visualizar o resultado dos itens que representam a eficiência.

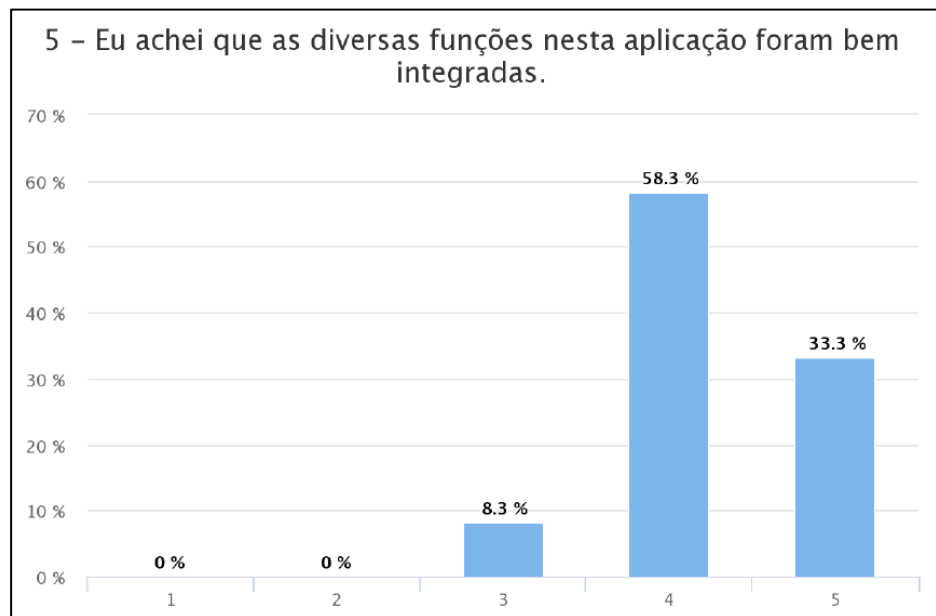


Figura 12. Resultados do item 5

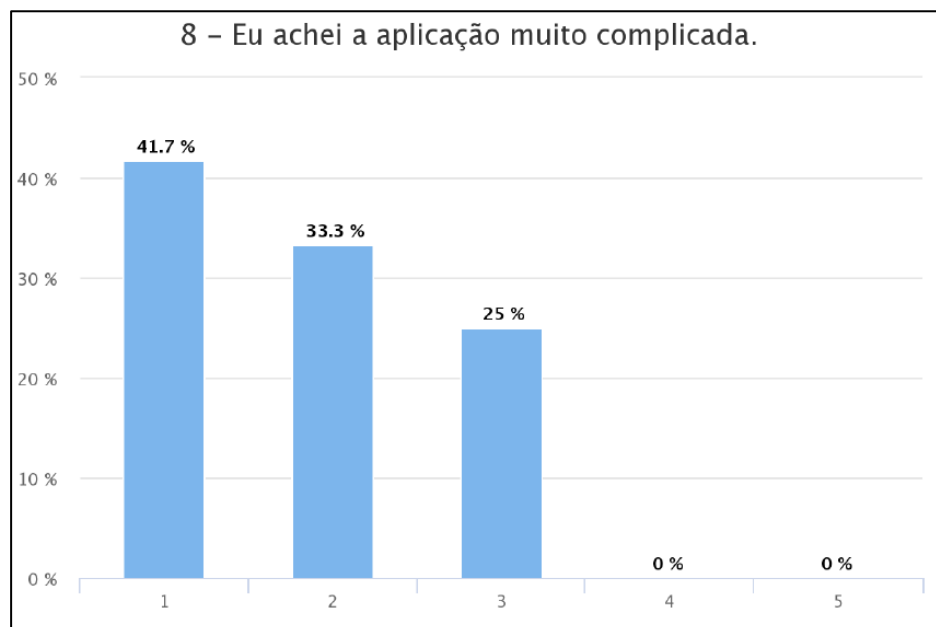


Figura 13. Resultados do item 8

- **Facilidade de memorização:** representada pelo item 2, obteve média de 65,38, valor 2,62 abaixo do valor de referência. Esse resultado reforça o a problemática discutida anteriormente, a necessidade de uma área na aplicação, na qual o usuário possa aprender mais sobre os conceitos abordados e também sobre a aplicação. O valor obtido por esse componente evidencia a necessidade de disponibilizar recursos que ampliem as possibilidades de ajuda ao usuário. Na figura 15, é possível visualizar o resultado do item 2 de forma mais detalhada.

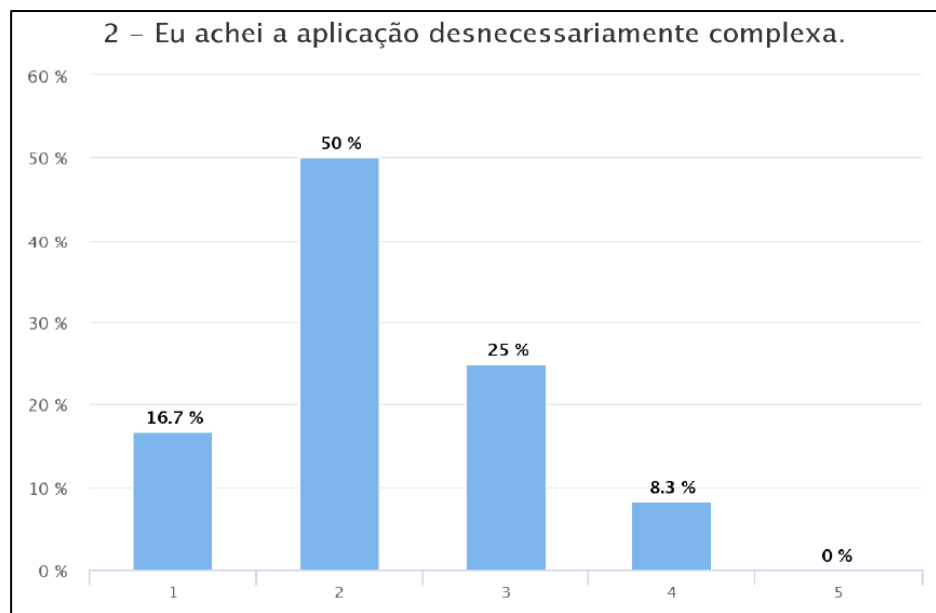


Figura 14. Resultados do item 2

- **Minimização dos erros:** representada pelo item 6, a média obtida foi 86,54, item com a melhor avaliação. Se correlacionado com o valor da componente eficiência, é possível notar que a aplicação conseguiu gerar uma resposta positiva aos participantes em componentes considerados importantes que são a eficiência e a quantidade de erros. Na figura 16, está representado o resultado do item 6, em que a maioria das respostas se encontram nos níveis mais baixos, 1 e 2.

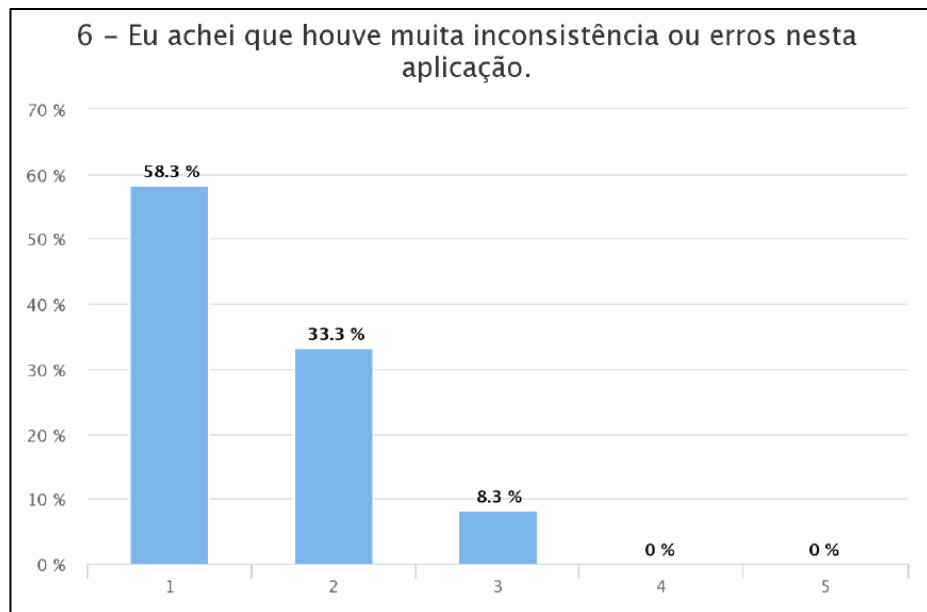


Figura 15. Resultados do item 6

- **Satisfação:** representado pela média das questões 1, 4 e 9, o valor obtido foi 66,02. O fato da satisfação ter sido abaixo do valor de referência pode ser justificado tanto pela falta de conhecimento dos usuários sobre os temas abordados, ponto já discutido, quanto pela dificuldade de aprendizado da interface (componente facilidade de aprendizado) e reforça ainda mais a necessidade de melhorias quanto à experiência do usuário. O resultado dos itens 1, 4 e 9 está apresentado nas figuras 17, 18 e 8, respectivamente.

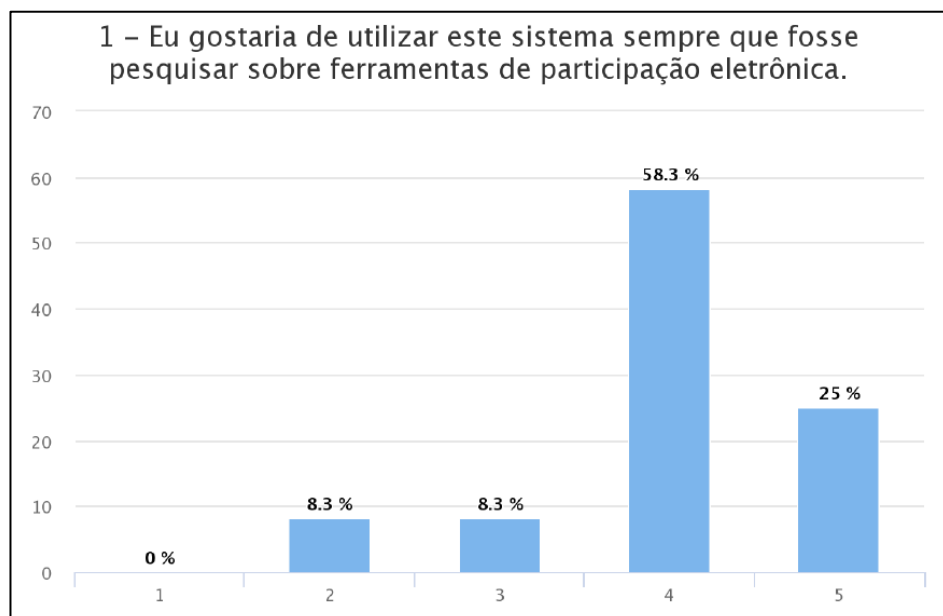


Figura 16. Resultados do item 1

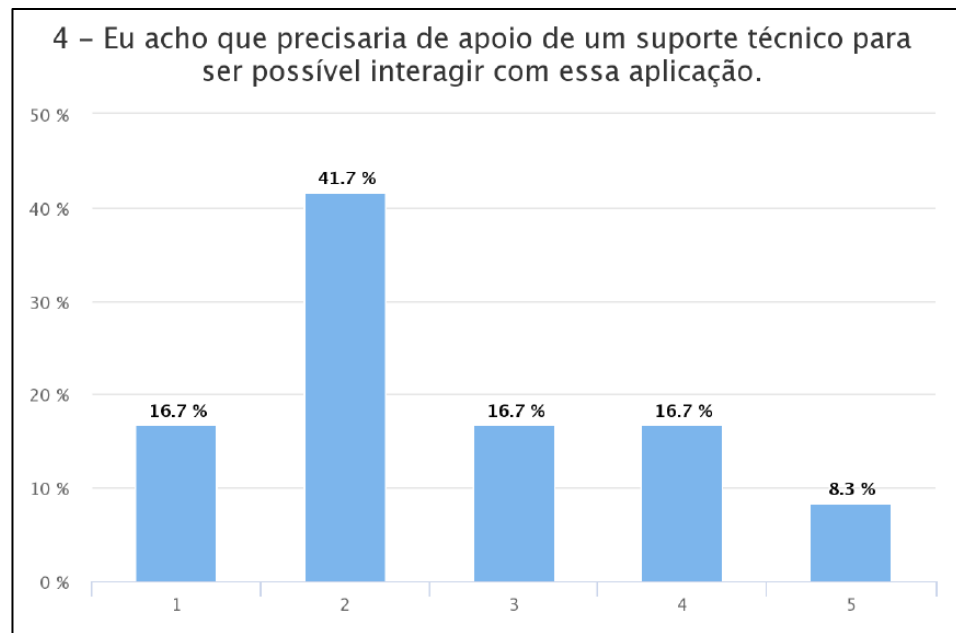


Figura 17. Resultados do item 4

Ao final do questionário, foi disponibilizado um espaço, de preenchimento opcional para inserção de comentários sobre a aplicação. Ao total, 4 comentários foram deixados pelos participantes e estão descritos na Tabela 6.

Tabela 6 - Comentários dos participantes

Nº	Questão
1	Acho que no momento de responder sobre a aplicação a ajuda do mapa poderia trazer mais exemplos em algumas opções.
2	Acredito que o uso não é complicado mas requer certa prática, portanto uma interface mais autoexplicativa ajudaria.
3	Na minha opinião, o sistema é promissor, promove uma boa interação e bom uso dos aplicativos e plataformas eletrônicas para uso do dia a dia. Entretanto, o entendimento da funcionalidade da ferramenta aumentou gradualmente com o conhecimento dos conceitos e da aplicabilidade, através de exemplos. Talvez a aplicação do exemplo em texto do Colab e Triang dentro das árvores, tornaria esse entendimento mais rápido. Porém, acredito na existência de pelo menos dois tipos de usuários desses aplicativos. O primeiro tipo é um usuário com curiosidade e fome por conhecimento técnico da ferramenta, este irá procurar entender os conceitos da taxonomia além

de apenas contribuir com a aplicação. O outro tipo de usuário não possui conhecimento ou fome pela raiz técnica da ferramenta, e prefere menos informações durante o uso. Assim, uma boa forma de garantir a usabilidade de ambos os supostos usuários descritos, é que a plataforma tenha opção para uma interface com informações completas a respeito do funcionamento da ferramenta (uma opção "desenvolvedor" por exemplo), e uma opção "simples" onde o segundo tipo de usuário se sentirá confortável em contribuir com a ferramenta.

4 Layout é atrativo e a ferramenta é amigável. Além disso, as explicações são objetivas e de fácil compreensão.

Observa-se pelos comentários, características que foram retratadas pelos componentes de qualidade de software, apresentados na Tabela 10. Mais especificamente, o terceiro comentário sugere a inclusão de requisito funcional para a criação de dois modos de interação com a e-TAPE, alternando entre um modo para especialistas e outro para leigos sobre o assunto.

Diante dos resultados apresentados, pode-se afirmar que a aplicação e-TAPE, embora tenha apresentado um comprometimento em alguns atributos de qualidade, conseguiu uma boa avaliação de usabilidade. Os problemas identificados serão traduzidos em requisitos funcionais para as próximas versões da ferramenta.

Considerações Finais

Neste trabalho, foi desenvolvida uma aplicação *web* cujo objetivo é permitir a edição colaborativa de uma taxonomia sobre ferramentas de participação eletrônica. Essa taxonomia em questão foi elaborada e denominada como TAPE. A elaboração da taxonomia é um projeto em andamento, e o objetivo deste trabalho foi a construção de uma primeira versão útil dessa aplicação, de modo que fosse possível evoluir a taxonomia de maneira colaborativa permitindo que diferentes perfis de usuários possam contribuir.

Como abordado na descrição da metodologia, a utilização do modelo iterativo de desenvolvimento permite que requisitos sejam propostos e avaliados para serem implementados em futuras versões. A versão atualmente disponível da e-TAPE foi avaliada, através de um questionário SUS, e obteve um Score SUS, referente a análise de usabilidade, de 78,75 em uma escala entre 0 e 100. O autor Sauro (2015) estabelece uma

média de 68 pontos como referência para a avaliação de ferramentas. Assim, é possível considerar que para uma primeira versão, a e-TAPE conseguiu atingir uma boa avaliação.

A avaliação também gerou dados sobre os componentes de avaliação da qualidade da ferramenta, onde a e-TAPE ficou acima da média em 3 dos 5 critérios de avaliação. Apesar do resultado, de maneira geral, ser satisfatório, foram identificadas algumas limitações, como por exemplo, o tamanho da amostra considerada.

Outra limitação é a necessidade de validação da própria taxonomia, que necessita de uma maior investigação dos grupos e classes apresentadas. Embora não seja o objetivo desse trabalho, uma análise mais rigorosa para definição de um experimento capaz de validar a taxonomia é necessária.

Por outro lado, a possibilidade da evolução colaborativa da taxonomia, proporcionada pela aplicação pode ser considerada a principal contribuição deste trabalho. Além disso, é esperado que o projeto e a aplicação e-TAPE contribua com pesquisadores, gestores públicos e sociedade civil para que as iniciativas de ferramentas de participação eletrônica sejam amplamente difundidas e utilizadas.

Referências

AVIZIENIS, A. et al. Basic concepts and taxonomy of dependable and secure computing. **IEEE transactions on dependable and secure computing**, v. 1, n. 1, p. 11–33, 2004.

BOUCINHA, R. M.; TAROUÇO, L. M. R. Avaliação de ambiente virtual de aprendizagem com o uso do sus-system usability scale. **RENOTE**, v. 11, n. 3, 2013.

BOVAIRD, T. Beyond engagement and participation: User and community coproduction of public services. **Public administration review**, v. 67, n. 5, p. 846-860, 2007.

BRAGA, L. V.; GOMES, R. C. Participação eletrônica e suas relações com governo eletrônico, efetividade governamental e accountability. **Organizações & Sociedade**, v. 23, n. 78, p. 487-506, 2016.

BROOKE, J. SUS-A quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

CAETANO, B. P. **Uma proposta para participação cidadã na solução de problemas da sociedade**. 2018. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

DAL BEN, A. M. V. N. Ferramentas de participação eletrônica para Porto Alegre. 2015.

FERNANDES, L. S. et al. Citizen participation: a diagnostic from the perspective of available tools. In: IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (CISTI), 13., **Proceedings...** jun. 2018

FILHO, H. C. P.; MARTINS, R. A. P. Governança digital como vetor para uma nova geração de tecnologias de participação social no Brasil Digital governance as a vector for a new generation of social participation technologies in Brazil. **Liinc em revista**, v. 13, n. 1, p. 223-236, 2017.

FLYNN, M. J. Very high-speed computing systems. **Proceedings of the IEEE**, v. 54, n. 12, p. 1901-1909, 1966.

GÄRTNER, F. C. Fundamentals of fault-tolerant distributed computing in asynchronous environments. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, v. 31, n. 1, p. 1-26, 1999.

KINYIK, M. **Guideline for E-participation in European union policy-making. Telecentre-Europe Aisbl**. 2015. Disponível em: <https://euparticipation.files.wordpress.com/2015/05/e-participation_guideline_final.pdf>. Acesso em: 15 set. 2015.

MACINTOSH, A. E-democracy and e-participation research in Europe. In: **Digital government**. [s.l.] Springer, 2008. p. 85-102.

MEDEIROS, P.; LEVY, E. Novos caminhos da gestão pública: olhares e dilemas. **Qualitymark**, Rio de Janeiro, **CONSAD**, Brasília-DF, 2009.

NIELSEN, J. **10 usability heuristics for user interface design**. Nielsen Norman Group. 1995. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 26 maio 2019.

O'REILLY, T. Government as a Platform. **Innovations: Technology, Governance, Globalization**, v. 6, n. 1, p. 13-40, 2011.

RUSHKOFF, D. **Open source democracy**: how online communication is changing offline politics. [s.l.] Demos, 2003. v. 10753

SAURO, J. SUPR-Q: a comprehensive measure of the quality of the website user experience. **Journal of usability studies**, v. 10, n. 2, p. 68-86, 2015.

SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 10. ed. [s.l.] Pearson Education, 2016.

SONDHI, P. et al. A taxonomy of queries for e-commerce search. In: INTERNATIONAL ACM SIGIR CONFERENCE ON RESEARCH & DEVELOPMENT IN INFORMATION RETRIEVAL, 41., **Anais...ACM**, Ann Arbor – MI/USA, 2018.

TERRA, J. C. C. et al. **Taxonomia**: elemento fundamental para a Gestão do Conhecimento. Biblioteca Terra Fórum Consultores, 2005.

UNECA. **UNECA**. Disponível em: <<https://www.uneca.org/publications/economic-report-africa-2014>>. Acesso em: 1 abr. 2019.

UNITED NATIONS. **UNITED NATIONS E-GOVERNMENT SURVEY 2018**. S.l.: UNITED NATIONS, 2019.

VAZ, J. C. Transformações tecnológicas e perspectivas para a gestão democrática das políticas culturais. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, v. 22, n. 71, p. 83-120, 2017.

ZUIDERWIJK, A. et al. Socio-technical Impediments of Open Data. **Electronic Journal of e-Government**, v. 10, n. 2, p. 156-172, 2012.