

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**  
**INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO**  
**COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA**

**UM MODELO DE CROWDSOURCING PARA GESTÃO DE  
ATOS NORMATIVOS DOS CONSELHOS DE EDUCAÇÃO DO  
BRASIL**

**MESTRANDO(A)**

**EMERSON MARTINS DA SILVA**

**ORIENTADOR(A)**

**PROF. DR. ALAN PEDRO DA SILVA**

**COORIENTADOR(A)**

**PROF. DR. IVO AUGUSTO ANDRADE ROCHA CALADO**

**MACEIÓ, AL**  
**OUTUBRO - 2021**

**EMERSON MARTINS DA SILVA**

**ORIENTADOR(A)**

**PROF. DR. ALAN PEDRO DA SILVA**

**COORIENTADOR(A)**

**PROF. DR. IVO AUGUSTO ANDRADE ROCHA CALADO**

**MACEIÓ, AL**  
**OUTUBRO - 2021**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**

Bibliotecário: Cláudio César Temóteo Galvino – CRB4/1459

S586m Silva, Emerson Martins da.  
Um modelo de *crowdsourcing* para gestão de atos normativos dos conselhos de educação do Brasil / Emerson Martins da Silva. – 2021.  
125 f.: il.

Orientador: Alan Pedro da Silva.  
Coorientador: Ivo Augusto Andrade Rocha Calado.  
Dissertação (mestrado em Informática) - Universidade Federal de Alagoas.  
Instituto de Computação. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 87-93.  
Apêndices: f. 94-109.

1. Crowdsourcing. 2. Atos normativos. 3. Políticas públicas. 4. Conselhos de educação. 5. Cidadão. I. Título.

CDU: 004.41



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS/UFAL  
**Programa de Pós-Graduação em Informática – PPGI**  
**Instituto de Computação/UFAL**  
Campus A. C. Simões BR 104-Norte Km 14 BL 12 Tabuleiro do Martins  
Maceió/AL - Brasil CEP: 57.072-970 | Telefone: (082) 3214-1401



## Folha de Aprovação

EMERSON MARTINS DA SILVA

### UM MODELO DE CROWDSOURCING PARA GESTÃO DE ATOS NORMATIVOS DOS CONSELHOS DE EDUCAÇÃO DO BRASIL

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 28 de outubro de 2021.

#### Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 Alan Pedro da Silva  
Data: 01/11/2021 18:24:35-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

**Prof. Dr. ALAN PEDRO DA SILVA**  
UFAL – Instituto de Computação  
**Orientador**

Documento assinado digitalmente  
 IVO AUGUSTO ANDRADE ROCHA CALADO  
Data: 01/11/2021 13:19:47-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

**Prof. Dr. IVO AUGUSTO ANDRADE ROCHA CALADO**  
IFAL – Instituto Federal de Alagoas  
**Coorientador**

Documento assinado digitalmente  
 Ranilson Oscar Araujo Paiva  
Data: 29/10/2021 20:32:42-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

**Prof. Dr. RANILSON OSCAR ARAUJO PAIVA**  
UFAL – Instituto de Computação  
**Examinador Interno**

Documento assinado digitalmente  
 SEIJI ISOTANI  
Data: 29/10/2021 06:42:07-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

**Prof. Dr. SEIJI ISOTANI**  
USP- Universidade de São Paulo  
**Examinador Externo**

Bendito seja o Senhor, a minha Rocha,  
que adestra minhas mãos para a peleja  
e os meus dedos para a guerra.

**Salmos 144.1**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar saúde e a oportunidade de realizar este sonho.

Agradeço a minha mãe e a minha avó, Rita de Cássia e Maria Sebastiana, por terem me criado e ensinado que a educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.

Agradeço a minha querida e amada esposa Kaíla e minha filha Laura Sofia pela paciência e incentivo durante este período de dedicação aos estudos .

Agradeço ao ITEC na pessoa do nosso Gerente de Operações José Álvaro e a todos meus amigos da Gerência de Operações - GERO por me proporcionarem essa oportunidade de evolução profissional e acadêmica, pois sem apoio de todos vocês minha caminhada seria mais difícil.

Agradeço aos meus orientadores Alan Pedro e Ivo Calado, pela orientação, disponibilidade, paciência e por acreditarem no trabalho que poderia ser desenvolvido. Estendo os agradecimentos aos professores Geiser Chalco, Ranilson Paiva, Dalgoberto, Ibsen, Ig, Seiji, Rafael e tantos outros que contribuíram diretamente e indiretamente em todo processo de trabalho.

Meus agradecimentos a banca examinadora desta dissertação, pois será de uma grandeza imensa receber as vossas contribuições em meu trabalho.

Agradeço aos meus amigos Júlio e Carla pela parceria durante esse período na UFAL.

Agradeço a todos meus amigos e colegas de sala, sabemos que essa caminhada seria bem difícil se não pudéssemos contar uns com os outros.

Emerson Martins

## RESUMO

A participação da sociedade tornou-se primordial nos processos de construção de políticas públicas educacionais. A Constituição Federal de 1988 (CF/88) preconizou a criação dos espaços públicos para a participação popular instituindo os conselhos gestores que exercem um canal de ligação entre os anseios da população e os entes públicos. O modelo de gestão participativa tem como premissa a participação do cidadão no processo de tomada de decisão, trazendo assim o cidadão para mais perto dos processos decisórios.

Nesse contexto, *crowdsourcing* surge como um meio de viabilizar o potencial da gestão colaborativa e a participação popular, utilizando-se de uma grande quantidade de pessoas conectadas à uma plataforma através da internet para resolver problemas colaborativamente. No entanto a maioria dos modelos de *crowdsourcing* existentes, geralmente estão voltados para o conceito de entidades hierárquicas, e não atendem totalmente ao cenário de elaboração e manutenção de atos normativos pelos Conselhos de Educação no Brasil, entidades autônomas com processos de trabalhos heterogêneos e responsáveis por um grande arcabouço de atos normativos.

Diante deste cenário, a proposta nesta dissertação é um "Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos dos Conselhos de Educação", com objetivo de aumentar a participação popular nas políticas públicas da educação e a gestão de atos normativos dos Conselhos de Educação, durante o processo de tomada de decisão. O modelo possui uma arquitetura de software para suportar o modelo *crowdsourcing* proposto com base nos requisitos de software coletados nas reuniões utilizando o Método *Speed Dating* e sessões de *storyboards* e posteriormente efetuada a validação com engenheiros e arquitetos de software. Visando validar a participação foi realizado um estudo de caso com conselheiros de educação e especialistas em educação.

Os resultados preliminares das avaliações e do estudo de caso mostraram que o modelo *crowdsourcing* poderá contribuir significativamente com o aumento da participação pública e na gestão de atos normativos trazendo oportunidades que outrora não eram exploradas pelos conselhos de educação.

**Palavras-chave:** *Crowdsourcing*. Atos Normativos. Políticas Públicas. Conselhos de Educação. Cidadão.

## ABSTRACT

The participation of society has become essential in the construction of public education policies. The Federal Constitution of 1988 (CF/88) advocated the creation of public spaces for popular participation, instituting management councils that act as a link between the population's concerns and public entities. The participatory management model is premised on citizen participation in the process of taking the decision, thus bringing the citizen closer to decision-making processes.

In this context, crowdsourcing emerges as a means to enable the potential of collaborative management and popular participation, using a large number of people connected to a platform through the internet to solve problems collaboratively. However, most of the existing crowdsourcing models are generally focused on the concept of hierarchical entities and do not fully meet the scenario of elaboration and maintenance of normative acts by the Education Councils in Brazil, autonomous entities with heterogeneous work processes, and responsible for a great framework of normative acts.

Given this scenario, the proposal in this dissertation is a "Crowdsourcing Model for the Management of Normative Acts of Education Councils", intending to increase popular participation in public education policies and the management of normative acts of Education Councils, during the decision-making process. The model has a software architecture to support the proposed crowdsourcing model based on the software requirements collected in the meetings using the Speed Dating Method and storyboard sessions and later validated with software engineers and architects.

The participation of society in the design and construction of public educational policies has become increasingly essential. In Brazil, often well-defined programs and projects get lost along the way and do not achieve the expected results, as they do not actually represent the population's needs and desires. Crowdsourcing, which relies on collective collaboration from a large group of people connected through the web, has often been used by private companies as a way of successfully solving problems of various modalities. In this dissertation, we propose the "Crowdsourcing Model for the Management of Normative Acts in Education", aiming to increase the participation of citizens and support decision-making by education councils (autonomous entities) during the elaboration of public educational policies in Brazil. To validate the model, we apply the Speed Dating method using storyboard

sessions as participants. The Speed Dating method revealed opportunities and needs of two users during the work of meeting requirements and business meetings. We value a software architecture that is intended to support the complex, heterogeneous and autonomous environment of the Brazilian Education Councils. The preliminary results of the appraisals and the case study will show that the suggested crowdsourcing model will be able to contribute significantly to the implementation of public education policies, providing opportunities that were not previously explored by education.

**Keywords:** Crowdsourcing. Normative Acts. Public Policies. Education Councils. Citizen.

## Lista de Figuras

1	Organização da Educação Nacional. . . . .	10
2	Atos Normativos dos Conselhos de Educação. . . . .	11
3	Plataforma Consul - Tela inicial . . . . .	15
4	Fatores de formação do <i>Crowdsourcing</i> . . . . .	17
5	Relação entre os elementos fundamentais no <i>crowdsourcing</i> . . . . .	19
6	Fases do processo legislativo de <i>crowdsourcing</i> . . . . .	25
7	Modelo de <i>Crowdsourcing</i> para a Gestão de Atos Normativos. . . . .	29
8	Modelo de <i>storyboard</i> utilizado no método <i>Speed Dating</i> . . . . .	32
9	Diagrama de componentes. . . . .	35
10	Diagrama de casos de uso. . . . .	39
11	Diagrama de classes. . . . .	40
12	Diagrama de Sequência. . . . .	41
13	Modelo de Processo BPMN - Plataforma CONSUL. . . . .	43
14	Subprocesso 1 - Propor Iniciativa - Plataforma CONSUL. . . . .	45
15	Subprocesso 2 - Revisar Iniciativa - Plataforma CONSUL. . . . .	46
16	Fases 1 e 2 dos processos do Modelo de <i>Crowdsourcing</i> . . . . .	47
17	Fases 3 e 4 dos processos do Modelo de <i>Crowdsourcing</i> . . . . .	48
18	Fases 5,6 e 7 dos processos do Modelo de <i>Crowdsourcing</i> . . . . .	49
19	Diagrama BPMN do processo do Modelo de <i>Crowdsourcing</i> . . . . .	50
20	Matriz com as classificações gerais dos conceitos de <i>crowdsourcing</i> . . . . .	53
21	Cenário Requisito Não-Funcional - Modificabilidade. . . . .	59
22	Cenário Requisito Não-Funcional - Desempenho. . . . .	60
23	Cenário Requisito Não-Funcional - Disponibilidade. . . . .	60
24	Cenário Requisito Não-Funcional - Disponibilidade. . . . .	61
25	Cenário Requisito Não-Funcional - Segurança. . . . .	61
26	Gráfico - Formação dos entrevistados. . . . .	62
27	Gráfico - Nível de conhecimento em de Engenharia de Software. . . . .	63
28	Gráfico - Tempo de atuação em Engenharia de Software. . . . .	63
29	Gráfico - Tipo de sistemas desenvolvido pelos entrevistados. . . . .	64

30	Gráfico - Descrição da Arquitetura de Software. . . . .	64
31	Gráfico - Atores no caso de uso. . . . .	65
32	Gráfico - Interação dos atores no caso de uso. . . . .	65
33	Gráfico - Apoio do caso de uso no desenvolvimento. . . . .	66
34	Requisito Não-Funcional - Modificabilidade. . . . .	66
35	Gráfico - Requisito Não-Funcional - Desempenho. . . . .	67
36	Gráfico - Requisito Não-Funcional - Disponibilidade. . . . .	67
37	Gráfico - Requisito Não-Funcional - Interoperabilidade. . . . .	68
38	Requisito Não-Funcional - Segurança. . . . .	68
39	Modelo de Aceitação de Tecnologia - TAM . . . . .	72
40	Gráfico - Distribuição de Cargos. . . . .	73
41	Gráfico - Utilidade percebida - Questão 1. . . . .	74
42	Gráfico - Utilidade percebida - Questão 2. . . . .	75
43	Gráfico - Utilidade percebida - Questão 3. . . . .	75
44	Gráfico - Utilidade Percebida - Questão 4. . . . .	76
45	Gráfico - Utilidade Percebida - Questão 5. . . . .	76
46	Gráfico - Utilidade Percebida - Questão 6. . . . .	77
47	Gráfico - Utilidade Percebida - Questão 7. . . . .	77
48	Gráfico - Facilidade de Uso - Questão 1. . . . .	78
49	Gráfico - Facilidade de Uso - Questão 2. . . . .	78
50	Gráfico - Facilidade de Uso - Questão 3. . . . .	79
51	Gráfico - Facilidade de Uso - Questão 4. . . . .	79
52	Gráfico - Intenção de Uso - Questão 1. . . . .	80
53	Gráfico - Intenção de Uso - Questão 2. . . . .	80
54	Gráfico - Intenção de Uso - Questão 3. . . . .	81
55	Gráfico - Intenção de Uso - Questão 4. . . . .	81
56	Gráfico - Intenção de Uso - Questão 5. . . . .	82
57	Gráfico - Funcionalidade - Questão 1. . . . .	82
58	Gráfico - Funcionalidade - Questão 2. . . . .	83
59	Gráfico - Funcionalidade - Questão 3. . . . .	83
60	Gráfico - Funcionalidade - Questão 4. . . . .	84

61	Gráfico - Funcionalidade - Questão 5. . . . .	84
62	Cenário Requisito Não-Funcional - Modificabilidade. . . . .	98
63	Cenário Requisito Não-Funcional - Desempenho. . . . .	98
64	Cenário Requisito Não-Funcional - Disponibilidade. . . . .	99
65	Cenário Requisito Não-Funcional - Disponibilidade. . . . .	100
66	Cenário Requisito Não-Funcional - Segurança. . . . .	100

## **Lista de Tabelas**

1	Tabela de características da plataforma . . . . .	33
2	Tabela de participantes . . . . .	36
3	Distribuição das questões no questionário de Avaliação . . . . .	73

## **Lista de Siglas**

**BPMN** *Business Process Model and Notation*

**CF** Constituição Federal

**CNE** Conselho Nacional de Educação

**CEE** Conselho Estadual de Educação

**CME** Conselho Municipal de Educação

**FIESP** Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

**LDB** Lei de Diretrizes Básicas da Educação

**MEC** Ministério da Educação

**MVP** *Minimum Valid Product*

**OCDE** Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

**PNE** Plano Nacional de Educação

**RNF** Requisito Não Funcional

**SAAM** *Software Architecture Analysis Method*

**SEI** *Software Engineering Institute*

**UNCME** União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação

**TAM** *Technology Acceptance Model*

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Motivação . . . . .	1
1.2	Problemática . . . . .	3
1.3	Objetivos . . . . .	5
1.3.1	Objetivo Geral . . . . .	5
1.3.2	Objetivos Específicos . . . . .	5
1.4	Contribuições . . . . .	6
1.5	Estrutura da Dissertação . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>	<b>8</b>
2.1	Gestão Participativa . . . . .	8
2.2	Gestão de Atos Normativos da Educação no Brasil . . . . .	9
2.2.1	Atos Normativos . . . . .	9
2.3	Conselhos de Educação . . . . .	12
2.4	Plataforma Consul . . . . .	13
2.5	Crowdsourcing . . . . .	14
2.5.1	Definição de <i>Crowdsourcing</i> . . . . .	16
2.5.2	Natureza do Tipo de Contribuição . . . . .	18
2.5.3	Plataformas de <i>Crowdsourcing</i> para construção de políticas públicas	20
2.6	Business Process Management Notation . . . . .	21
<b>3</b>	<b>Trabalhos Relacionados</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>Modelo de <i>Crowdsourcing</i> Proposto</b>	<b>28</b>
4.1	Modelo de <i>Crowdsourcing</i> para a Gestão de Atos Normativos dos Conselhos de Educação . . . . .	28
4.2	Componentes do Modelo . . . . .	29
4.3	Processo de Modelagem . . . . .	32
4.4	Arquitetura da Plataforma de <i>Crowdsourcing</i> . . . . .	33
4.4.1	Descrição Geral da Plataforma . . . . .	34
4.4.2	Aplicação . . . . .	35

4.5	Análise de Requisitos de Software . . . . .	36
4.5.1	Requisitos Funcionais . . . . .	37
4.5.2	Requisitos Não Funcionais . . . . .	37
4.5.3	Diagrama de Caso e Uso . . . . .	38
4.5.4	Diagrama de Classes . . . . .	38
4.5.5	Diagrama de Sequência . . . . .	41
4.6	Modelagem de Processos - BPMN . . . . .	42
4.6.1	Mapeamento de Processos na Plataforma de Crowdsourcing Consul	42
4.6.2	Subprocesso Propor iniciativas . . . . .	44
4.6.3	Subprocesso Revisar iniciativas . . . . .	45
4.6.4	Identificar problema público ou necessidade popular . . . . .	46
4.6.5	Optar pelo uso de crowdsourcing . . . . .	47
4.6.6	Definir tarefas . . . . .	47
4.6.7	Coletar Contribuições . . . . .	48
4.6.8	Avaliar e Filtrar Contribuições . . . . .	48
4.6.9	Emitir/Publicar Relatório . . . . .	49
4.6.10	Publicar Ato Normativo . . . . .	49
<b>5</b>	<b>Avaliação e Resultados</b>	<b>51</b>
5.1	Validação do Modelo Proposto pelo Método <i>Speed Dating</i> . . . . .	51
5.2	Resultados do Modelo pelo Método <i>Speed Dating</i> . . . . .	52
5.2.1	Conceitos do modelo com as avaliações mais altas . . . . .	53
5.2.2	Conceitos do modelo com as avaliações mais baixas . . . . .	55
5.3	Avaliação da Arquitetura de Software . . . . .	55
5.3.1	Instrumento de Coleta . . . . .	57
5.3.2	Descrição dos Cenários utilizados . . . . .	58
5.3.3	Análise de Dados . . . . .	61
5.3.4	Considerações adicionais . . . . .	69
<b>6</b>	<b>Estudo de Caso</b>	<b>71</b>
6.0.1	Análise de Dados . . . . .	73
6.0.2	Considerações adicionais . . . . .	83

<b>7 Conclusões e Trabalhos Futuros</b>	<b>85</b>
Apêndice 1 . . . . .	94
Apêndice 2 . . . . .	102

# 1 Introdução

## 1.1 Motivação

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) surgiram nas últimas décadas como uma força para a participação do cidadão nos processos relacionados à formulação de políticas públicas e melhorias dos espaços para a democracia [Shirazi et al., 2010]. Muitos países já implementaram leis e regulamentos que permitem aos governos tomarem medidas que envolvam a tomada de decisões por meio de processos de participação pública atraindo os cidadãos, partindo do pressuposto de que o uso das TIC exige que os cidadãos e os órgãos governamentais participem mais ativamente no debate político e nos processos de tomada de decisão [Fietkiewicz et al., 2017].

De acordo com Arsenopoulos et al. [2020], os cidadãos possuem um papel fundamental nos processos de tomadas de decisão da administração pública, e defende que quanto mais participativos são os cidadãos, e quanto mais os governos expandem o escopo e o assunto do discurso público ouvindo as opiniões dos cidadãos, conseqüentemente haverá uma avaliação mais precisa da necessidade pública e contribuirá decisivamente para que as ações tomadas sejam mais corretas e justas.

No Brasil os processos de elaboração e execução de políticas públicas parecem estar distante da necessidade de seus destinatários, pois presume-se que deveriam ter em seus princípios a contribuição dos cidadãos a quem se destinam [Cardoso, 2017b]. Esta falta de participação da população na concepção dessas políticas, indicam que, se não há participação popular durante o processo de concepção das políticas públicas, essa participação torna-se ainda menor, quando há necessidade da extinção da mesma.

É evidente que, a participação popular na gestão pública no Brasil é considerado um movimento relativamente novo, tanto que poucos são os instrumentos existentes com esta finalidade. A Lei da Transparência (LAI), por exemplo, é um reflexo disso, pois com ela, os estados e municípios são obrigados a divulgar os seus gastos em tempo, assim a população acompanha de perto onde está sendo investido o dinheiro dos impostos, porém apenas com esse instrumento não é possível identificar se estão sendo investidos de forma que represente o desejo da população.

No contexto do incentivo a participação popular, a sociedade é a principal afetada nas

políticas públicas da educação, pois se as políticas elaboradas não levarem em consideração suas necessidades, a tendência é torne-se sem efeito, e não resolva os problemas existentes.

**Roberto and Cury [2011]**, afirmam que um Conselho de Educação é, antes de tudo, um órgão público voltado para garantir, um direito constitucional da cidadania brasileira que é a educação de qualidade e de acesso a todos. A atuação dos conselhos possui um papel importante nas políticas públicas da educação, pois através de sua função normativa, interpretam a legislação com os devidos cuidados de forma à aproximar a organização da educação nacional para, dentro da lei, interpretando-a e aplicando-a em prol das finalidades maiores da educação [da **Glória Gohn, 2002**].

Os conselhos de educação são ligados ao Poder Executivo e são constituídos por um Conselho Nacional e Educação (CNE), os Conselhos Estaduais de Educação (CEE) e os Conselhos Municipais de Educação (CME), sob coordenação não hierárquica e autônoma. O processo de trabalho dos Conselhos de Educação são colaborativos e cooperativos, porém sem uma hierarquia formada conferida pela Constituição Federal (CF), a Lei de Diretrizes Básicas da Educação (LDB) [LDB 9394/96, 2015] no seu Art. V, parágrafo único da lei no 9394/96 e o Plano Nacional de Educação (PNE) Lei N 13.005/2014, entre outros dispositivos legais existentes na sua formação. Apesar da autonomia e a existência de processos de trabalho diferentes, o resultado é o mesmo, os atos normativos.

Atualmente as 27 federações possuem, cada uma, apenas um único conselho, e os mais de 5 mil municípios devem possuir, cada um, um único conselho, e esse modelo de gestão da educação tem como motivação principal, a democratização da tomada de decisão na educação brasileira, uma vez que não existe hierarquia entre os conselhos.

Os processo de gestão de atos normativos pelos dos Conselhos de Educação são colaborativos e cooperativos, porém sem uma hierarquia formada conferida pela Constituição Federal (CF), a Lei de Diretrizes Básicas da Educação (LDB) [LDB 9394/96, 2015] no seu Art. V, parágrafo único da lei no 9394/96 e o Plano Nacional de Educação (PNE) Lei N 13.005/2014, entre outros dispositivos legais existentes na sua formação. No entanto, adequar colaboração e cooperação entre os conselhos de educação, necessita de ferramentas que possam ser flexíveis aos processos de trabalhos existentes.

De acordo com a OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) o Brasil é um dos países que possui um alto custo para manter seu estoque regulatório. O alto

número e a diversificação de atos normativos produz o impacto entre R\$ 160 bilhões a R\$ 200 bilhões no custo da gestão do ambiente regulatório [International Finance Corporation et al., 2010].

Um estudo realizado pela FIESP <sup>1</sup>, estima que no Brasil gasta-se aproximadamente o valor de R\$ 137 milhões por dia, somente para acompanhar as modificações da legislação, e que cinco milhões de normas impactam a vida dos cidadãos e das empresas e somente no ano de 2019 houve uma revogação de 1.564 atos normativos obsoletos e normas dispersas que tratavam do mesmo tema.

O governo federal preocupado com o impacto da manutenção normativa do Brasil, tem orientado a redução e simplificação dos atos normativos, com objetivo de reduzir o "Custo Brasil", e estima uma redução de despesas em até R\$ 200 bilhões [Ministério da Economia, 2020].

## 1.2 Problemática

De acordo com a International Finance Corporation et al. [2010], o Brasil é um dos países mais complexos com relação as manutenção de atos normativos. A complexidade refere-se a forma como os atos são construídos, a temporalidade, obsolescência e aos custos elevados em relação a manutenção do grande arcabouço de atos normativos do país.

Na visão de Cardoso [2017a], diversos fatores podem influenciar nas decisões das políticas públicas, e entre elas a falta de participação popular durante na fase de elaboração destas políticas. Diante disso, muitos programas e políticas que foram bem definidos não atingem os resultados esperados.

Atualmente os atos normativos dos Conselhos de Educação são construídos de forma isolada por cada conselho de educação dentro do seu sistema de ensino. Diversos conselhos de educação, principalmente os municipais, não possuem infraestruturas tecnológicas para publicação de seus atos normativos dificultando o compartilhamento do conhecimento contido nos atos normativos. Até o lançamento da Plataforma Normativas <sup>2</sup>, não existia um

---

<sup>1</sup>FIESP - Relatório Burocracia: Custos Econômicos e Propostas de Combate <https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/relatorio-burocracia-custos-economicos-e-propostas-de-combate/>

<sup>2</sup>Portal Atos Normativas – Uma plataforma de buscas sobre portarias, resoluções e decretos dos conselhos

portal único que pudesse concentrar todos os atos normativos dos conselhos, dificultando a busca de atos normativos por outras entidades.

Para construir e manter atos normativos, os conselhos de educação precisam consultar outras normas existentes ou iniciar a construção dos atos normativos sem nenhuma referência anterior, mediante uma série de deliberações. Há ainda a necessidade de receber a contribuição dos cidadãos ou de entes externos aos conselhos na construção de políticas públicas que os representem.

[Sumra and Bing \[2016\]](#), afirmam que decisões tomadas com a participação pública tem um respaldo maior na sociedade, e as plataformas de *crowdsourcing* oferecem a possibilidade de novas oportunidades para criar caminhos para as opiniões públicas serem adquiridas pelos governos para uso do processo de tomada de decisão.

Para os Conselhos de Educação, a participação mais efetiva dos cidadãos na construção dos atos normativos nas pesquisas públicas, votações e outros instrumentos de participação popular, será um forte aliado na criação de indicadores que os fundamentem em seu processo de trabalho. Os indicadores que podem ser gerados com o uso de *crowdsourcing* podem colaborar para decisões mais assertivas, que representem os anseios da população de forma geral. Na visão de [Estellés-Arolas and González-Ladrón-de Guevara \[2012\]](#), incluir *crowdsourcing* nas ações e execuções de trabalho de entidades públicas, pode contribuir de maneira relevante.

[Brabham \[2010b\]](#), define *crowdsourcing* como um modelo estratégico de inovação que possibilita os setor público e privado se moverem de maneira mais rápida e eficiente para gerar novas soluções com a finalidade de resolver problemas mais complexos.

De acordo com a literatura diversos modelos de *crowdsourcing* surgiram desde a criação do termo por [Howe \[2006\]](#) em seu artigo publicado na Revista Wired. [Howe \[2006\]](#), associou o termo *crowdsourcing* à colaboração em massa, à produção coletiva e aos processos cooperativos, colaborativos, voluntários, gratuitos e de autoria não identificada, entre os modelos mais conhecidos destacamos, o modelo que atribui a multidão as tarefas voltadas para inteligência, criatividade e financiamentos coletivos.

O modelo criado por [Geiger et al. \[2011\]](#), concentra-se diretamente nas tarefas de capacidade de solução, criação e processamento em massa com apoio da multidão. [Schenk](#)

---

de educação. Disponível em : <https://normativasconselhos.mec.gov.br/>

et al. [2009], em seu modelo de crowdsourcing, concentrou-se diretamente nos tipos de tarefas submetidas a multidão, como tarefas simples, complexas e tarefas criativas. Outras variações de modelos *crowdsourcing* surgiram ao longo dos anos, trazendo diversos benefícios para os setores privados e públicos contribuindo para resolução de problemas através da possibilidade invoação com *crowdsourcing*.

Apesar dos diversos benefícios encontrados nos modelos de *crowdsourcing* existentes, não foram encontrados na literatura um modelo fosse possível implementar diretamente na estrutura dos Conselhos de Educação no Brasil, que são entidade autônomas, sem hierarquia formada entre eles, com problemas regionais distintos, com problemas complexos do sistema educacional, e que precisam da contribuição da sociedade para resolver. Neste trabalho propomos um modelo de *crowdsourcing* que de adequue a este cenário complexo dos conselhos de educação, de forma a contribuir com a gestão de atos normativos e a condução de políticas públicas.

No caso desta dissertação de mestrado, o domínio de conhecimento e discurso correspondem como *crowdsourcing* poderá contribuir na construção de indicadores e informações para melhor construção dos atos normativos dos Conselhos de Educação no Brasil.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo Geral

Tendo em vista a problemática apresentada, o objetivo geral desta pesquisa é auxiliar o processo de elaboração de Políticas Pública Educacionais dos Conselhos de Educação do Brasil através do uso de *crowdsourcing*.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Para que fosse possível atingir o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos abaixo:

- a) Mapear e consolidar os principais modelos de *Crowdsourcing* existentes na literatura.
- b) Identificar os maiores problemas dos conselheiros de educação na concepção da elaboração de políticas públicas e como *crowdsourcing* pode ser uma solução para resolução

destes problemas.

- c) Criar um modelo de *crowdsourcing* compatível e adaptável aos processo de trabalho dos conselhos de educação como entidades autônomas e não-hierárquicas.
- d) Validar o modelo de *Crowdsourcing* com os Conselhos de Educação.
- e) Definir uma Arquitetura de Software para o modelo de *Crowdsourcing*.
- f) Validar a Arquitetura de Software proposta.

## 1.4 Contribuições

A primeira contribuição desta dissertação foi apresentar um modelo de *crowdsourcing* que se adaptasse a estrutura de trabalho dos Conselhos de Educação, de forma a contribuir para a criação de uma plataforma de *crowdsourcing* que pudesse gerir os atos normativos. A segunda foi a criação e validação de uma arquitetura de software para entidades autônomas, não-herárquicas, mas que precisam trabalhar de forma colaborativa. O resultado desta segunda contribuição foi a geração de artefatos que contribuirão para o desenvolvimento da plataforma dentro de uma estrutura já existente, que é a Plataforma Normativas. Além dos benefícios para uma melhor aplicabilidade de políticas públicas com a participação popular, as contribuições poderão ser aplicadas nos processo elaboração, execução e monitoração de atos normativos dos conselhos de educação.

## 1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está organizada em sete capítulos. A seguir serão apresentados as descrições gerais dos capítulos desta dissertação:

**Capítulo 1 - Introdução :** Neste capítulo são apresentados o contexto, objetivos do trabalho, o problema de pesquisa, suas contribuições à ciência e a estrutura do trabalho escrito.

**Capítulo 2 - Fundamentação Teórica :** Nesse capítulo é apresentado uma breve conceituação sobre os principais temas que norteiam essa dissertação como a Gestão de Atos

Normativos da Educação no Brasil, a Gestão Participativa, a Plataforma de *Crowdsourcing* Consul utilizada no estudo de caso no capítulo 6. Também serão apresentados os modelos de *crowdsourcing* e a natureza de contribuição que se propõem, bem como a modelagem de processos utilizadas para entender o fluxo de trabalho entre a plataforma Consul e o modelo de crowdsourcing.

**Capítulo 3 - Trabalhos Relacionados :** Nesse capítulo é apresentado aos trabalhos relacionados ao tema deste trabalho.

**Capítulo 4 - Modelo de *Crowdsourcing* Proposto :** Nesse capítulo apresentamos o modelo de crowdsourcing proposto para a Gestão de Atos Normativos dos Conselhos de Educação, a Arquitetura de Software e os principais Requisitos Funcionais e Não-Funcionais identificados.

**Capítulo 5 - Avaliação e Resultados :** Nesse capítulo são apresentados os métodos de avaliação e os resultados obtidos na validação do modelo de crowdsourcing do capítulo 4.

**Capítulo 6 - Estudo de Caso :** Nesse capítulo é apresentado o estudo de caso realizado utilizando a Plataforma de Crowdsourcing Consul e os resultados obtidos com conselheiros de educação e especialistas em educação.

**Capítulo 7 - Conclusões e Trabalhos Futuros :** Nesse capítulo são apresentados as considerações finais, as limitações identificadas nesta pesquisa, assim como os trabalhos futuros, decorrentes do conhecimento obtido através dessa investigação.

## 2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo serão apresentados os principais conceitos que norteiam o desenvolvimento dessa pesquisa que são: Gestão Participativa, Gestão de Atos Normativos da Educação, A Plataforma Consul, *Crowdsourcing* e BPMN.

### 2.1 Gestão Participativa

A gestão participativa ou democrática é o modelo de gestão em que, são incluídos todos os setores ou grupos que estão envolvidos em uma questão, seja para compartilhar conhecimentos sobre um tema, seja para identificação coletiva de desafios, seja para planejar ações ou tomar decisões coletivamente .

O conceito de gestão participativa pressupõe a ideia de participação, ou seja, do trabalho associado de pessoas analisando situações e decidindo sobre o seu encaminhamento [dos Santos et al.]. A gestão participativa na educação é reforçada pelo próprio Ministério da Educação (MEC), que no Plano Nacional de Educação (PNE), afirma que a educação brasileira é de gestão coletiva, onde todos se comprometem e se responsabilizam com os resultados alcançados, sejam eles positivos ou negativos.

De acordo com de Oliveira et al. [2017], o modelo de gestão participativa é um dos modelos mais adequados para resolver problemas da educação, pois os princípios de participação estão alinhados diretamente com Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e com os princípios constitucionais de democracia instituídos na Constituição Federal (CF).

A utilização de *crowdsourcing* é uma forma de viabilizar gestão participativa conquistando conseqüentemente o aumento da participação através das plataformas de *crowdsourcing*, melhoria da comunicação com o público mais amplo, aumentar o conhecimento dos participantes sobre questões públicas, permitir uma participação mais informada e aprofundada, melhorar a qualidade das políticas públicas e o acesso destas aos cidadãos [Wirtz et al., 2018].

No contexto dos Conselhos de Educação a utilização de uma plataforma *crowdsourcing* será o "elo" de comunicação entre os cidadão e a tomada de decisão relacionadas as políticas públicas que diretamente ou indiretamente o afetam. A contribuição direta no processo trará mais transparência, capacidade de influenciar no direcionamento para a real necessidade e

decisões cada vez mais acertadas.

## **2.2 Gestão de Atos Normativos da Educação no Brasil**

O Brasil é um dos países mais complexos no que diz respeito às políticas e regulamentações educacionais. A educação possui um vasto conjunto de leis e normatizações que definem seu papel e orientam sua operacionalização. Dentre eles destacam-se a Constituição Federal de 1988, cujo Art. 205 define que *“a Educação, direito de todos e dever do Estado e da Família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”*, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que estabelece a educação profissional e tecnológica como modalidade da educação nacional, e o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024, que estabelece metas e estratégias específicas para a educação profissional e tecnológica.

De acordo com a LDB, no Título IV da Organização da Educação Nacional, em seu artigo Art. 8º, define que *“A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão, em regime de colaboração, os respectivos sistemas de ensino”*. Sendo assim a competência pela gestão educacional brasileira é regida pela responsabilidade das três esferas executivas (federal, estadual e municipal), sem uma hierarquia composta entre eles. Além disso, cada uma das entidades deve possuir um conselho de educação para regulamentar a educação em seu domínio específico. A Figura 1 demonstra os principais detalhes referente as incubências e competências da organização da educação brasileira. Quanto a incubência na organização nacional da educação a elaboração dos planos de ensinos, organização e normatização são divididas pela esfera de atuação União, Estadual e Municipal(destacados em azul na imagem). A mesma maneira são regidas as competências.

### **2.2.1 Atos Normativos**

Os atos normativos possuem a principal função de detalhar como uma lei deve ser posta em prática, e sua publicação é realizada pelo ente a qual se refere por meio da autoridade administrativa competente [Schmieguel, 2010]. Os atos normativos expedidos pelos conselhos de educação em sumas palavras regulamentam os sistemas de ensino, e estão dentro da

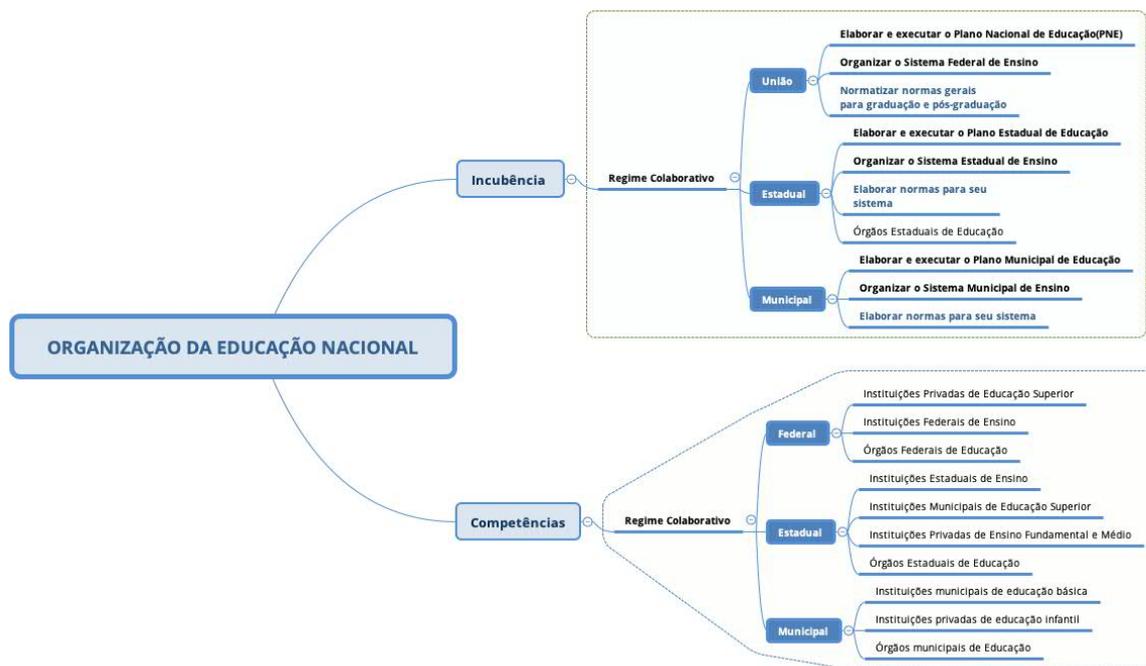


Figura 1: Organização da Educação Nacional. Fonte: o autor.

classe de atos normativos secundários<sup>3</sup>, de competência do poder executivo.

Atualmente quase não há trabalhos relacionados ao processo de construção de atos normativos pelos conselhos de educação, dispensando assim uma estrutura única que represente-os.

Diante deste cenário não existe um manual ou fluxo padrão de construção dos atos normativos que represente uma forma única de trabalho dos conselhos de educação. Na condução desse trabalho foram analisados manuais de diversos conselhos de educação (Estaduais e Municipais), entrevistas e outros documentos e identificamos uma sistemática genérica para nortear esse trabalho. A Figura 2 apresenta um fluxo genérico identificado e suas principais fases.

A elaboração do ato normativo indicação inicia tanto por iniciativa dos Conselhos de Educação quando eles se pronunciam em seus ritos de trabalhos ou quando são solicitados para a tratativa de uma matéria específica, quanto por cidadãos, entidades representantes de grupos da sociedade ou um órgãos fiscalizadores. Esta etapa gera um ato normativo chamado

<sup>3</sup>atos normativos sem a possibilidade de inovar o ordenamento jurídico, expedido para fiel execução da lei, à qual se vinculam e se subordinam, com a finalidade de uniformizar a aplicação da lei pela Administração Pública



Figura 2: Atos Normativos dos Conselhos de Educação. Fonte: o autor.

### Indicação.

Após a indicação, os conselheiros ou grupos de conselheiros se debruçam a respeito da matéria, fundamentando-se nos principais dispositivos que os norteiam como a Constituição Federal, Lei de Diretrizes e Bases da Educação, atos normativos de outros conselhos entre outros dispositivos. O resultado deste estudo gera um ato normativo chamado **parecer**.

A **resolução**, por sua vez é ato normativo de conteúdo concreto, que regula os sistemas de ensino dentro da competência do conselho de educação. As resoluções geralmente são apoiados por pareceres;

Diante do cenário apresentado, a elaboração de um ato normativo não é um processo trivial e de fácil aplicação, de modo que todos os conselhos possuem suas particularidades. Relatado por conselheiros por meio de entrevistas durante o Método *Speed Dating*, nem toda matéria apreciada pelos conselhos foi tratada em conselhos de educação, há casos de matérias específicas sendo necessário consultar a população, especialistas de outras áreas, etc. Em contrapartida quando há atos normativos expedidos com pautas semelhantes em outros conselhos há ainda a necessidade de identificar se há coerência com as normas legais. Há casos em que é necessário criar atos normativos do zero, sem nenhuma referência de casos semelhantes, utilizar consultas públicas, pesquisas de campo, debates entre outros instrumentos de forma. Além desses problemas o conhecimento gerado para a tomada de decisão de um ato normativo fica disperso, demandando muitas vezes muito tempo entre as pesquisas.

*Crowdsourcing* é uma solução que pode contribuir de forma a melhorar a gestão dos atos normativos, pois através de uma plataforma concentra tarefas, auxiliará tanto condução de pesquisas públicas, possibilita a seletividade de grupos de cidadãos, aumenta a participação dos cidadãos [Tranquillini et al., 2016]. Além disso o modelo de *crowdsourcing* proposto nesta dissertação é flexível e não hierárquico.

Outras soluções foram analisadas como os trabalhos de Santos and Faria [2019] e Soares et al. [2021], que propõem o uso da ferramenta *Wikilegis*, que utiliza a legislação colaborativa como principal funcionalidade. No entanto não possui em seu trabalho a possibilidade de gerenciar diversas entidades sem o contexto de hierarquias, nem o uso de tarefas como consultas públicas, entre outros benefícios que o *crowdsourcing* possui.

Abaixo a lista principais atos normativos expedidos pelos Conselhos de Educação:

**Indicação:** Atos propositivos substricto por um ou mais conselheiros, contendo sugestões justificadas acerca de estudos sobre qualquer materia de interesse.

**Parecer:** Atos pelo qual o Conselho Pleno (grupo total de conselheiros), pronunciam-se sobre as matérias de suas competencias. Os pareceres podem ser consultivos, propositivos ou fiscalizadores;

**Resolução:** Atos decorrente de parecer, destinado a estabelecer normas a serem observadas pelos sistemas de ensino sobre matéria do Conselho Pleno ou das Câmaras. Este tipo de ato retira do parecer normativo a essência e o transforma em força de lei. Possui artigos, são diretos e fixam prazos para o seu cumprimento.

## 2.3 Conselhos de Educação

Os conselhos de educação são entidades integrantes organização da educação nacional, e possuem um papel fundamental na gestão de atos normativos da educação, pois possuem funções importantes dentro do planejamento, execução e monitoração de políticas públicas da educação. Esses conselhos de educação geralmente possuem a estrutura de Câmaras (Educação Básica, Educação Profissional, Educação Superior) ou Comissões (Avaliação, Direito Educacional, Jovens e Adultos ou Comissões Especiais), que são agrupamentos de conselheiros dentro da estrutura organizacional existente para discussões e deliberações a respeito de temas.

A composição básica do colegiado de um conselho, geralmente traz os seguintes cargos: Presidente, Vice-presidente, Conselheiros Titulares e Suplentes, Secretários Executivos, Assesores Jurídicos, Assesores Técnico entre outros representantes de outras classes de cidadãos. Dentre as principais funções dos conselhos podemos destacar:

**Consultiva:** O Conselho de Educação responde a consultas encaminhadas pela Secretaria Municipal da Educação, Instituições de Ensino, Sindicatos, Câmara Municipal, Ministério Público, cidadãos ou grupos de cidadãos sobre a interpretação e aplicações das leis, normas educacionais ou temas relevantes à educação.

**Deliberativa:** É atribuído aos conselhos de educação através do seu colegiado, o poder de decisão em matérias definidas em lei, indicadas por entidades governamentais ou cidadãos.

**Fiscalizadora:** É atribuído aos conselhos de educação a competência legal para fiscalizar o cumprimento de normas, a legalidade ou legitimidade de ações, aprova-las ou determinar providências para alterações de atos normativos.

**Normativa:** O conselho de educação atua como guardião da Legislação da Educação Escolar e deve, sempre, ser ponderado em sua aplicação, não ignorando o que o ordenamento jurídico que dispõe, e fixa normas educacionais

**Mobilizadora e de Controle Social:** Ao conselho de educação é dada a possibilidade de estimular a participação da sociedade no acompanhamento dos serviços educacionais, promover eventos educacionais para discussão e avaliação dos Planos Estaduais e Municipais de Educação e realizar reuniões sistemáticas com os segmentos representados.

**Propositiva:** É papel dos conselhos de educação sugerir Políticas de Educação, implementar e revisar o Sistema de Ensino e Planos Estaduais e Municipais, dentre outras atividades pertinentes.

## 2.4 Plataforma Consul

A plataforma Consul <sup>4</sup> é uma plataforma de *crowdsourcing* de código livre, criada para auxiliar na gestão pública e na tomada de decisão. A plataforma foi desenvolvida pela cidade de Madri, e utiliza a linguagem ruby e possui funcionalidades semelhantes as redes sociais atuais facilitando a navegação e usabilidade dos participantes.

---

<sup>4</sup><https://consulproject.org>

De acordo com [Medeiro Alves and Martinez Vendimiati \[2018\]](#), a plataforma Consul é resultado de um projeto inspirado nos ideais da democracia direta, uma plataforma vital para o planejamento. Através da plataforma cada cidadão precisa ter seu espaço para contribuir com novas ideias, eleger prioridades e também acompanhar o andamento dos projetos do município. Além dos cidadãos a plataforma permite que outras entidades como ONGs, Empresas ou outros órgãos possam se cadastrar e criar debates, propostas e fazer comentários em todas as seções.

[Royo et al. \[2020\]](#), apresentam a Plataforma Consul como um dos maiores projetos de fomento a participação pública digital do mundo, sendo agraciado com o Prêmio das Nações Unidas para o serviço público. As duas principais vantagens da Plataforma Consul são a possibilidade de utilizar o código fonte livremente e a viabilidade de customização dos módulos existentes ao contexto existente da entidade gestora [\[Pina, 2014\]](#). Além disso, a plataforma possui uma interface amigável, responsiva e de fácil usabilidade, características importantes para o contexto dos conselheiros de educação. Na Figura 3 é apresentado a tela inicial da Plataforma Consul, contendo as principais funcionalidades abaixo:

- **Debates** - compartilhamento de opiniões com outras pessoas sobre questões do interesse de quem apresentou a proposta;
- **Propostas** - os cidadãos cadastrados na plataforma podem apresentar propostas aos Conselhos de Educação;
- **Votações** - as votações são ativadas com base em um percentual de apoios encontrados pela população, ou quando o próprio conselhos de educação cria-lo para ser votado;
- **Processos Legislativos** - os processos legislativos tem a finalidade de propor a população a criação dos atos normativos de forma colaborativa, convidando-os a participar nos processo de redação. Essa funcionalidade pode ser configurada com base em fase contendo os debates, propostas e votação.

## 2.5 Crowdsourcing

O termo *Crowdsourcing*, é do ponto de vista científico, é um fenômeno relativamente recente [Zhao and Zhu \[2014\]](#); [Morschheuser et al. \[2017\]](#), tendo as suas origens em artigos

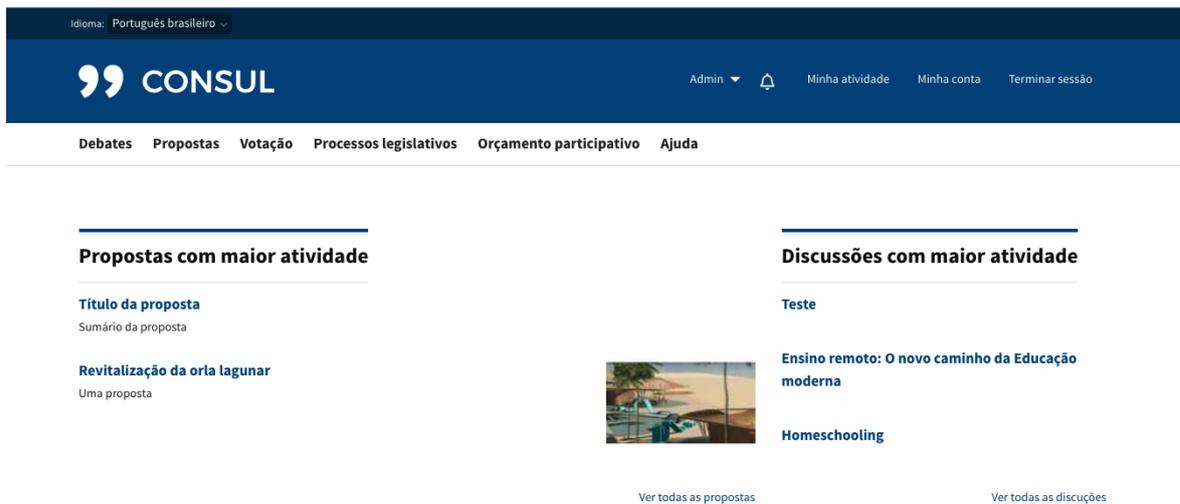


Figura 3: Plataforma Consul - Tela Inicial. Fonte : Autor.

de blogs do domínio tecnológico [Brabham, 2010a; Howe, 2008]. O termo, proveniente da junção das palavras *crowd* (multidão) e *source* (fonte), alude à noção de dados/conteúdo obtido através de trabalho realizado por um grupo de indivíduos.

A primeira utilização por Howe [2006], foi num artigo publicado para a revista *Wired*, onde este se refere ao termo *Crowdsourcing* como sendo uma alternativa ao *Outsourcing*. No artigo, o autor conceitua *crowdsourcing* apresentando exemplos de plataformas emergentes que, servindo-se dos benefícios das tecnologias recentes de Internet, utilizam modelos de negócio direcionados para comercialização de conteúdo gerado por um grupo de amadores. Uma definição explícita do termo só surgiu posteriormente num artigo de blog como extensão ao artigo da revista *Wired* [Howe, 2006].

Howe [2006] define *Crowdsourcing* como “o ato de uma instituição ou empresa reencaminhar, em formato de participação livre, tarefas que outrora seriam realizadas por empregados, a uma rede aberta e indefinida de pessoas”. Desde então, o número de implementações de *Crowdsourcing* tem verificado um crescimento exponencial, com o número de artigos científicos acompanhando essa tendência [Morschheuser et al., 2017; Zhao and Zhu, 2014]. Apesar de tal, abordagens com bases teóricas para explicar o conceito continuam a ser um dos principais desafios para os investigadores [Świeszczak and Świeszczak, 2016].

### 2.5.1 Definição de *Crowdsourcing*

De uma forma geral, similarmente ao primeiro artigo de Howe [2006], onde o autor apresenta exemplos de plataformas como forma de explicar o formato, a maior parte dos artigos dedicados à conceitualização *Crowdsourcing* segue um processo de investigação indutivo. À medida que *crowdsourcing* expande as suas áreas de aplicação, vários autores sentem a necessidade de reavaliar implementações e apresentar uma definição atualizada consoante o seu ponto de vista. Hosseini et al. [2014] chegam a concluir o seu estudo reconhecendo que, devido à natureza do *crowdsourcing*, é possível que a taxonomia fornecida por si só se torne menos compreensiva no futuro e precise ser sempre atualizada.

Howe [2006] afirma que a definição de *crowdsourcing* é flexível e possibilita a adaptação a diferentes tipos de atividades pertencentes a diferentes domínios, no entanto, pelo mesmo motivo, uma definição única torna-se difícil de conceber. Na literatura, frequentemente, encontram-se definições de *crowdsourcing* que se contradizem ou divergem quanto as definições. Para autores como Della Mea et al. [2013]; Zhao and Zhu [2014] as plataformas como Wikipédia <sup>5</sup> e Youtube <sup>6</sup>, por exemplo, são consideradas como plataformas de *crowdsourcing*, já para outros autores Estellés-Arolas and González-Ladrón-de Guevara [2012] não o considera .

O termo *crowdsourcing* é uma junção de *multidão* e *terceirização*, e representa um modelo de criação coletivo e em massa cuja essência é a cooperação entre os participantes. De forma sucinta, *crowdsourcing* pode ser descrito como um modelo de negócio alternativo à terceirização que utiliza as capacidades humanas e da computação combinadas para resolver um determinado problema.

O termo *Crowdsourcing* originou-se a partir do movimento de *Open Source Software*, evidenciando que um grupo ou comunidade motivada e com um objetivo comum é capaz de criar um produto de alta qualidade Howe [2008]. Levando em consideração o crescimento cada vez maior de entidades privadas e públicas pelo uso de *crowdsourcing*, faz-se necessário destacar os principais fatores que impulsionaram a sua formação. Conforme demonstrado na Figura 4, o *Crowdsourcing* surge da intersecção de três elementos, são eles: *Outsourcing* (ou Terceirização), *Crowd* (ou Multidão) e *Social Web* (ou tecnologias Internet). Esses elementos

<sup>5</sup><https://pt.wikipedia.org/wiki/>

<sup>6</sup><https://www.youtube.com/>

são descritos a seguir [Shao et al. \[2016\]](#):

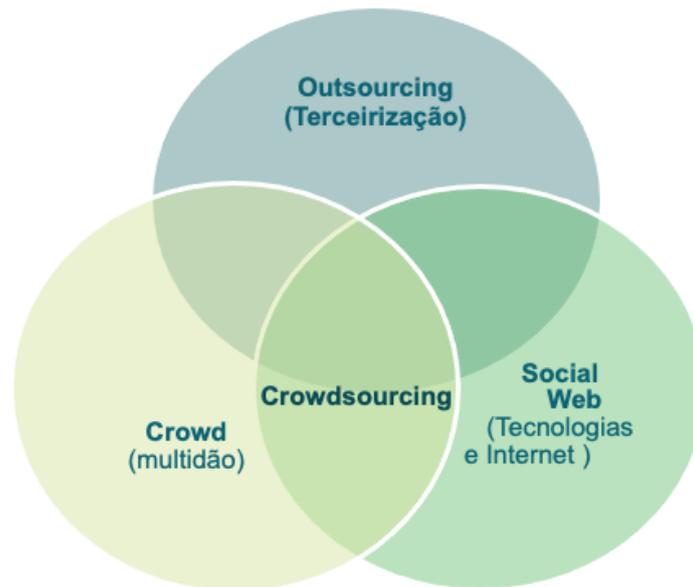


Figura 4: Fatores de formação do *Crowdsourcing*. Fonte : Adaptado de [Shao et al. \[2016\]](#).

**Outsourcing ou terceirização:** Conforme a proposta de Howe [Howe \[2008\]](#), o *crowdsourcing* representa um tipo de terceirização emergente em pequena escala, uma vez que trata da aquisição de bem ou serviço de um prestador externo. Esta comparação entre o *crowdsourcing* e a terceirização ocorre porque os dois modelos compartilham um objetivo básico em comum, que é alcançar suas metas de negócio através de uma entidade externa capaz de solucionar um determinado problema.

**Crowd ou Multidão:** Apesar de existir uma relação entre *crowdsourcing* e a terceirização, visto que ambos alcançam seus objetivos através de uma entidade externa, o mesmo não ocorre quando se trata dos entes que realizam estas atividades (prestadores de serviços ou fornecedores). Isso porque a terceirização possui a identificação clara e explícita das partes envolvidas no processo e o que elas devem realizar, já o modelo de *crowdsourcing* não possui essa identificação clara. No *crowdsourcing* existe uma multidão on-line que pode desempenhar as atividades solicitadas. Essa multidão desempenha o importante papel de provedor de serviço, com a vantagem de que a partir dela é possível dispor de um número ilimitado de potenciais profissionais.

**Social Web ou Tecnologias Internet:** Viabilizam a operacionalização do crowdsourcing em larga escala uma vez que a Web 2.0 apresenta um potente conjunto de ferramentas que simplificam a comunicação e o compartilhamento de conteúdo. Devido a sua grande abrangência, no modelo de crowdsourcing estas tecnologias são utilizadas para encontrar a potencial multidão de trabalhadores, além de negociar contratos e acompanhar o progresso do trabalho em tempo real. Desse modo, qualquer empresa pode aproveitar as tecnologias para terceirizar uma grande variedade de tarefas para uma multidão on-line.

Hosseini et al. [2015] em seu artigo de mapeamento sistemático e taxônomico dividiu as soluções de *crowdsourcing* em pilares : multidão; plataforma; *crowdsourcer* (que nesta pesquisa tomará o papel dos conselhos de educação); e tarefa. A relação da multidão ao *crowdsourcer* se dá pela tarefa que estar sendo executada. A tarefa, por sua vez, pode ser mediada por uma plataforma ou ser executada e submetida diretamente para o conselhos.

Fundamentado nestes elementos de consenso foi proposto um modelo base para a operação do *Crowdsourcing*. Este modelo é dividido em três segmentos conforme exibido na Figura 5. Em uma ponta deste fluxo encontra-se o Contratante (ou *Crowdsourcer*), que é o componente que propõe a tarefa a ser realizada. Na outra extremidade do fluxo há a Multidão (ou “Crowd”), que é composta por todos os entes que estão dispostos a realizar as tarefas (técnicos e não técnicos) conforme o tipo de atividade. Entre estes dois entes há a Plataforma (ou "*Crowdsourcing Platform*"), que é o ente que faz a intermediação entre os dois membros do processo: o contratante e multidão, ou seja, representa a relação entre os entes envolvidos no *crowdsourcing* Mao et al. [2015]; Prikładnicki et al. [2014]. Entre todos estes elementos existe a Tarefa (ou “*Task*”), que representa as atividades que são propostas pelo contratante. As tarefas são decompostas e gerenciadas pela plataforma, sendo realizadas pela multidão [Hosseini et al., 2014].

### 2.5.2 Natureza do Tipo de Contribuição

Com base neste conceito, em que uma multidão participa de forma cooperativa para atingir um determinado objetivo, foram identificadas diferentes abordagens no que diz respeito à forma de participação da multidão. Nesse sentido, nota-se que a natureza do tipo de contribuição pode influenciar de forma significativa na maneira como a multidão irá atuar

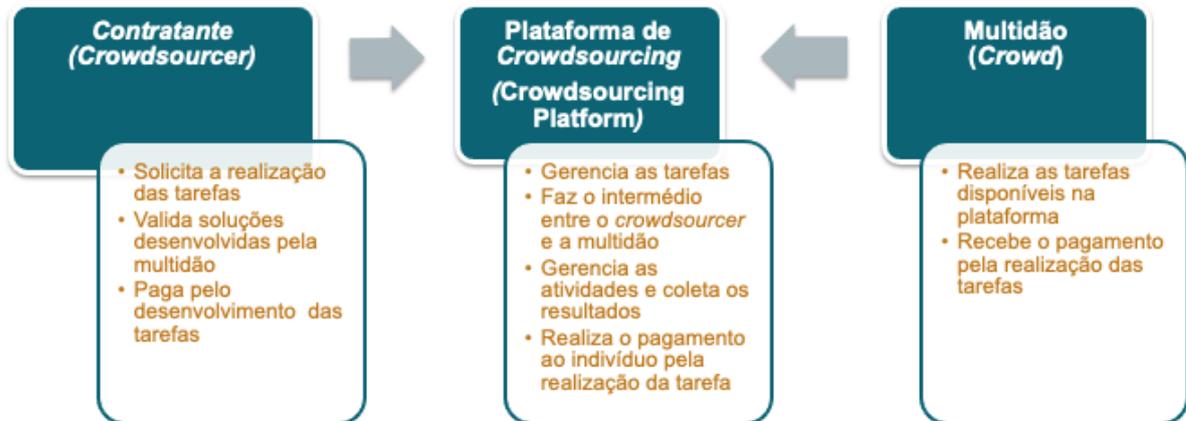


Figura 5: Relação entre os elementos fundamentais no *crowdsourcing*. Fonte : Adaptado de Hosseini et al. [2015].

[Brabham, 2013; Howe, 2008]. Desse modo é possível subdividir a forma de participação da multidão nas seguintes categorias:

• **A inteligência coletiva ou sabedoria da multidão (*Collective intelligence or crowd wisdom*) -**

Esta categoria tem como premissa que o conhecimento da multidão é maior do que o conhecimento dos indivíduos. Logo, o *crowdsourcing* surge como uma forma de propiciar a esta multidão as condições necessárias para que elas possam demonstrar estes conhecimentos. Este tipo de atuação é bem ampla e pode ser aplicada a diferentes contextos.

• **Criatividade da multidão (*Crowd creation*) -** Esta categoria visa obter da multidão o seu poder e energia criativa, dando ênfase em ações que envolvem tarefas mais específicas, como por exemplo: a criação de comerciais ou programas para TV, dentre outras formas de comunicação.

• **Votação da multidão (*Crowd voting*) -** Esta categoria usa o julgamento ou opinião da multidão para organizar grandes quantidades de dados que geralmente tem como fonte o voto aberto para multidão, permitindo, assim, obter como resultado as preferências de determinados grupos.

• **Financiamento colaborativo (*Crowdfunding*) -** Esta categoria visa obter apoio financeiro

para a realização de uma atividade e é aplicada às mais diversas finalidades, como por exemplo: apoio humanitário, fundo artístico para a realização de determinado evento, entre outras.

### 2.5.3 Plataformas de Crowdsourcing para construção de políticas públicas

- **Openministry.org** - A plataforma *Openministry.org*<sup>7</sup> com sua origem na Finlândia, surgiu do interesse do governo em utilizar *crowdsourcing* como um instrumento de iniciativa nacional de cidadania no ano de 2012. O objetivo da plataforma é tornar a sociedade finlandesa a primeira a construir a legislação nacional por meio de contribuição dos cidadãos utilizando *crowdsourcing*. A partir de 50.000 assinaturas digitais baseada em qualquer iniciativa de *crowdsourcing*, o projeto permite que os cidadãos apresentem propostas legislativas ao parlamento [Lastovka, 2015].
- **Allourideas.org** - A plataforma *All Our ideas.org*<sup>8</sup> é uma plataforma de *crowdsourcing* projetada para conceitos e opiniões, em vez de fatos apenas. A plataforma foi projetada por uma equipe de pesquisadores a Universidade de Princeton sob a liderança do professor de sociologia Matt Salganik. Inicialmente a proposta da plataforma era criar base para pesquisa sociológica. Um caso de sucesso foi a preparação do orçamento da cidade de Calgary, no Canadá, fez *crowdsourcing* do processo de orçamento da cidade em 2011. O processo teve vários estágios e envolveu atividades *offline* e *online*. Os cidadãos foram convidados a compartilhar suas opiniões sobre os serviços da cidade e a priorizá-los. A priorização ocorreu por meio de tomada de decisão binária: Os participantes foram apresentados a duas opções online e solicitados a escolher uma que fosse mais importante. De acordo com Lastovka [2015] os participantes propuseram no total cerca de 1.400 ideias e houve cerca de 120.000 votos. A participação dos cidadãos resultou na reforma dos planos orçamentais de forma a serem redigidos numa linguagem mais clara e que fornecesse melhor informação aos cidadãos e aos funcionários públicos .
- **e-Democracia** - A plataforma e-Democracia<sup>9</sup> é uma plataforma de *crowdsourcing* desen-

<sup>7</sup><https://www.oministry.com/>

<sup>8</sup><http://www.allourideas.org/>

<sup>9</sup><https://edemocracia.camara.leg.br/>

volvida e mantida por um laboratório de inovação da Câmara dos Deputados como objetivo de melhorar a transparência e a compreensão pública do processo legislativo. Criado em 2013, o laboratório de inovação LABHacker administra o portal e-Democracia, através de uma ferramenta chamada WikiLegis, uma plataforma de redação colaborativa onde os cidadãos podem debater e editar textos com os deputados, e as audiências interativas em que os deputados realizam sessões de perguntas e respostas ao vivo com o público.

- **Participa Maceió** - A plataforma *Participa Maceió*<sup>10</sup> é uma plataforma de crowdsourcing projetada votação de quais ações são prioritárias dentro de um plano de gestão pública. Na plataforma, o cidadão pode identificar e escolher quais ações julgam prioritárias dentro do plano de gestão pública, ajudando o Município a definir metas e objetivos que vão impactar diretamente na vida de cada um dos cidadãos .

## 2.6 Business Process Management Notation

A *Business Process Management Notation* é uma técnica para representação de processos de negócio, com foco na modelagem, na análise e na orquestração, sendo atualmente uma das técnicas mais difundidas e largamente aceita para esta finalidade [Campos, 2014]. É importante ressaltar a diferença entre BPMN e BPM. BPM (*Business Process Management*) é uma disciplina gerencial para a gestão de processos, enquanto a BPMN é a notação para a representação dos processos de negócio.

A BPMN permite a modelagem de processos dos mais variados tipos e natureza, como por exemplo: processos administrativos, financeiros, operacionais, de garantia da qualidade ou de desenvolvimento de software, podendo ser utilizada para comunicar informações a uma grande variedade de públicos [Pereira et al., 2011].

Além disso, a BPMN é um padrão para modelagem de processos, voltado para a definição e documentação de processos de negócio, com notação de elementos definida. Possui um único modelo de diagrama, chamado de Diagrama de Processos de Negócio (DPN), que possibilita o desenho de diversos tipos de modelagem de processos. Este diagrama é composto por quatro elementos: atividades, eventos, decisões (*gateways*) e conectores [Campos,

<sup>10</sup><http://participa.maceio.al.gov.br>

2014].

O elemento atividade representa um trabalho que será executado no processo de negócio, podendo ser uma tarefa ou um subprocesso [Campos, 2014]. A atividade é considerada como uma tarefa quando é atômica, ou seja, não pode ser representada em um nível inferior de detalhamento. Um subprocesso é uma atividade que é composta por duas ou mais tarefas ou atividades.

Um evento é algo que acontece durante a execução do processo, afetando seu fluxo, podendo ser de início, intermediário ou de fim [Campos, 2014]. Eventos de início indicam onde um processo começa, afetando o fluxo do processo e sendo disparados em determinado contexto ou situação. Eventos intermediários ocorrem entre eventos de início e de fim, afetando o fluxo do processo, mas não iniciando-o ou terminando-o. Eventos de fim indicam onde o processo irá encerrar, geralmente possuindo um resultado.

Elementos de decisão, ou *gateways*, são responsáveis por controlar a sequência do fluxo dentro do processo, separando e unindo fluxos, baseados em dados ou em eventos [Pereira et al., 2011].

Os Fluxos interligam os elementos do processo, podendo ser de sequência, de mensagens ou de associação [14]. Fluxos de sequência indicam a ordem que as atividades são executadas no processo e também interligam atividades a eventos e *gateways*. Fluxos de mensagem são utilizados para mostrar transições de mensagem entre duas entidades. Por fim, associações são utilizadas para vincular dados, informações e artefatos aos elementos do processo.

A BPMN possui também outros elementos, que podem ser utilizados conforme as necessidades específicas do processo a ser modelado. Um exemplo são as *raias* Laguna and Marklund [2018], que são utilizadas em situações em que é necessário representar papéis (entidades ou participantes) que estão separados fisicamente, especificando as atividades associadas a cada papel. Outro exemplo são os objetos de dados, que representam artefatos que são requeridos ou produzidos pelas atividades, sendo conectados a estas por meio das associações.

A modelagem de processos de negócio tem como objetivo principal descrever as atividades que fazem parte de um processo de negócio e como elas se relacionam para atingir seu objetivo final, com regras de negócio caracterizadas como de passo a passo [Laguna and Marklund, 2018]. Já, as regras de negócio podem ser descritas como a maneira pela

qual as empresas efetuam seus negócios. Essas regras refletem as políticas de negociação, lembrando-se que as organizações têm políticas próprias para satisfazer seus objetivos, satisfazer clientes, fazer bom uso dos recursos e obedecer as leis ou convenções gerais do negócio. No âmbito educacional, o cenário não é distinto, existindo também regras usadas para o atingimentos dos seus objetivos, sejam eles relacionados ao ensino, à aprendizagem ou às atividades-meio.

### 3 Trabalhos Relacionados

A participação pública na resolução dos mais diversos problemas da sociedade usando *crowdsourcing* tem tido grandes resultados a curto prazo e médio prazo. O uso de *crowdsourcing* pode dar aos cidadãos a oportunidade de ter um impacto sobre as políticas públicas e até mesmo antes que entidades públicas decidam sobre elas. Nesse processo, os cidadãos geram ideias, compartilham suas opiniões e trabalham juntos através das plataformas *online*.

Neste contexto, o trabalho de [Aitamurto and Landemore \[2015\]](#), mostra como um projeto de *crowdsourcing* foi usado para fazer a reforma das leis de trânsito na Finlândia, onde a população foi convidada a contribuir com o processo normativo e legislativo do país através do compartilhamento dos seus conhecimentos e ideias para uma política pública mais eficiente.

No ano de 2010 o governo finlandês propôs a reforma das leis de tráfego *off-road*, mas o projeto expirou após as discussões e controversias. No ano seguinte o Ministério do Meio Ambiente decidiu experimentar *crowdsourcing* como uma ferramenta para colaboração pública de modo a buscar idéias, propostas de melhorias e construir uma legislação com o uso do conhecimento da população, e a partir de perspectivas dos participantes online aumentar o conhecimento do público em geral sobre a lei. Uma plataforma de *crowdsourcing* foi construída para esse propósito, e como forma de engajamento os usuários ganhavam pontos, e esses pontos se transformavam em uma espécie emblemas com base no nível de participação dos usuários.

O processo de participação entre os cidadãos era necessário um cadastro na plataforma e através dele os usuários participavam das votações, inseria comentários e idéias na plataforma e um cadastro. A Figura 6 mostra que o até a reformulação da lei foram utilizadas três fases até a reformulação da lei. A primeira fase de *crowdsourcing* gerou aproximadamente 340 idéias, 2.600 comentários em reação às ideias e 19.000 votos de aproximadamente 700 usuários. A segunda fase gerou aproximadamente 170 ideias, 1.300 comentários e 6.000 votos. Os pesquisadores analisaram as submissões da multidão quando a segunda fase foi concluída. Na terceira fase, as ideias foram avaliadas por multidão e avaliação de especialistas. A avaliação coletiva foi realizada em uma plataforma online específica, na qual os participantes avaliaram as ideias geradas nas etapas anteriores. Mesmo não sendo remunera-

dos, os cidadãos compartilharam ideias e enviaram fotos e vídeos das estradas, informações que ajudaram a realizar a reforma na quarta fase, trazendo mais segurança para o tráfego *off-road* e fortalecendo o exercício da democracia naquele governo.

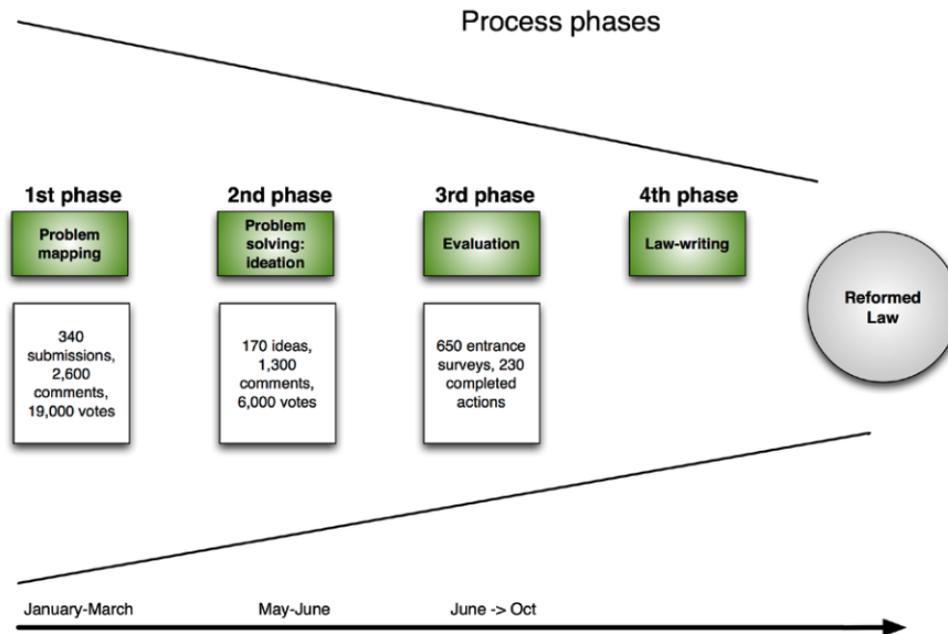


Figura 6: Fases do processo legislativo de *crowdsourcing*. Fonte : [Aitamurto and Landemore \[2015\]](#)

O trabalho de [Koch et al. \[2011\]](#), investiga como as plataformas de *crowdsourcing* podem ser aplicadas no contexto governamental e sob quais condições apresenta sucesso. A pesquisa apresenta como o Governo do Estado da Baviera (Alemanha) usou um projeto *crowdsourcing* para desenvolver políticas públicas voltadas para a educação e inovação. Como parte do projeto foi disponibilizada uma plataforma de *crowdsourcing*, onde os cidadãos participavam com as suas ideias com base nas propostas divulgadas pelo governo. Nesse contexto a pesquisa conseguiu mostrar resultado favoráveis ao uso de *crowdsourcing*, pois foi o primeiro projeto de uma campanha trienal com o objetivo de integrar sistematicamente os cidadãos, organizado como um concurso aproximando-os do Governo do Estado, discutindo e avaliando de forma colaborativa ideias, conceitos e melhores práticas. Considerado um projeto bem sucedido pois mostrou a participação acima do esperado e despertou entre os cidadãos bávaros. Os dados da plataforma apontou um registro de 2094 participantes cadastrados para contribuir com 750 idéias, conceitos ou melhores práticas gerando aproxi-

madamente 1540 páginas de conteúdo. A população ainda contribuiu com 10.932 avaliações e 6342 comentários para discussões. Koch et al. [2011], sugere que o grande comprometimento indica que que cada vez mais a população demonstra interesse em participar ativamente nas políticas públicas de resolução de problemas no país.

Zambrano and Eymann [2014], afirmam que com o potencial da internet e o do crescente crescimento do uso de celulares, soluções com base no uso de *textitcrowdsourcing* são mais viáveis e relativamente mais econômicas do que nunca. Visando soluções economicamente mais viáveis, os governos de países em desenvolvimento, já consideram alterar seus projeto para incluir abordagens que envolvam a participação popular (as partes interessadas), para aprender sobre suas necessidades e responder a esses problemas com eficácia, fornecendo serviços públicos de valor agregado, e desenvolver conjuntamente soluções inovadoras para problemas públicos.

Um estudo de caso foi realizado com base na sabedoria das multidões ("*Madagascar: The Wisdom of the Crowds*") , tratando-se de um projeto do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em parceria com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF). O projeto de *crowdsourcing* ofereceu pela primeira vez aos cidadão da faixa etária de 14 a 35 anos de idades, a oportunidade de ter voz nos processos de tomada de decisão nas políticas públicas locais. A participação da população no projeto de *crowdsourcing* era realizado por meio de mensagens SMS, tendo início em julho de 2011. Mais de 44.000 jovens nas duas comunidades participaram, enviando suas opiniões sobre direitos humanos, cidadania e emprego em duas regiões.

Na visão de Brabham [2010b], os projetos de *crowdsourcing* serão um meio de incentivar a democracia deliberativa. Neste sentido os cidadãos que se engajam nas questões públicas e aprendem sobre a importância do *crowdsourcing* em suas regiões e localidades, podem ajudar a solucionar problemas complexos que ainda não foram resolvidos. A criação de plataformas de *crowdsourcing* que favoreçam soluções para que tanto de leigos, experientes e especialistas possam contribuir na construção de soluções. A combinação destes fatores melhora a qualidade das leis e políticas e pode levar a mais imparciais, independentes e mais precisas decisões [Arana-Catania et al., 2021].

Nesse mesmo sentido Koch et al. [2011], destacam que os projetos de *crowdsourcing* com participação pública deverão atingir uma variedade de grupos, que os canais normalmente

são difíceis de alcançar pelos canais de comunicação tradicionais como mídia impressa, rádio ou televisão.

## 4 Modelo de *Crowdsourcing* Proposto

Neste capítulo é apresentado o Modelo de Crowdsourcing para a Gestão de Atos Normativos dos Conselhos de Educação do Brasil, seguido dos componentes e o processo de modelagem utilizado na elaboração. O *design* do modelo de *crowdsourcing*, visa aumentar a participação dos cidadãos no processo de elaboração, auxiliar na tomada de decisão, elaboração e manutenção de atos normativos.

### 4.1 Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos dos Conselhos de Educação

O Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos da Educação tem a finalidade de aumentar a participação dos cidadãos durante o processo de elaboração de políticas públicas educacionais no Brasil. O modelo visa fomentar a criação de dados para serem utilizados como indicadores auxiliando o processo de tomada de decisão dos conselhos de educação.

O cidadão é o ponto central das políticas públicas, pois é através de suas necessidades que surgem as principais demandas dos conselhos de educação. Atualmente os recursos tecnológicos disponíveis há mais facilidade para que os cidadãos sejam mais participativos com as temáticas e discussões dos conselhos. Podemos dizer que não é mais possível a evolução das políticas públicas dos conselhos de educação sem o uso de uma plataforma que facilite a adaptação aos processos existentes, principalmente quando se trata de entidades autônomas.

Atualmente o conceito de *crowdsourcing*, torna-se cada vez mais visto por outras áreas como forma de obter idéias e contribuições importantes para o desenvolvimento de políticas públicas, porém isso só será possível se os participantes neste caso os cidadãos tiverem uma plataforma que os auxiliem.

Através do modelo proposto, os conselhos de educação podem identificar problemas públicos, optar pelo uso de *crowdsourcing* para resolver o problema com uso colaborativo, criar tarefas para os participantes, definir o tipo de tarefa para os participantes, alinhar o tipo de tarefa de acordo com público, avaliar as contribuições dos participantes, filtrar as contribuições dos participantes, emitir um relatório e publicar os dados obtidos dos participantes.

O modelo descrito na Figura 7 é completamente adaptável e compatível com o ciclo padrão da construção de política pública sugerido por [Secchi \[2014\]](#).

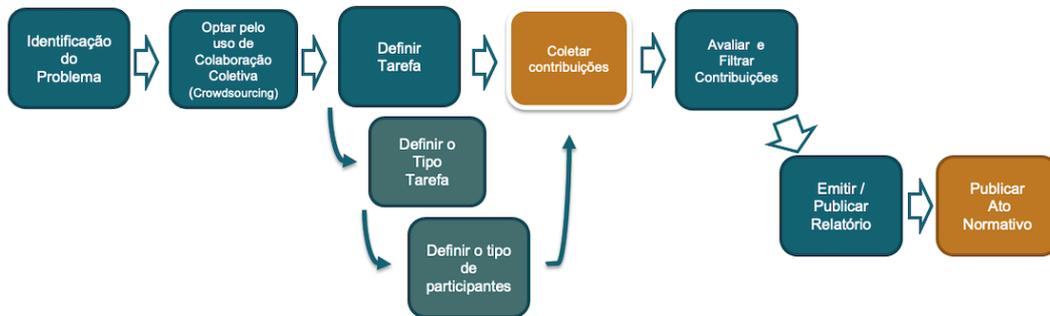


Figura 7: Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos da Educação. Fonte: Autor.

## 4.2 Componentes do Modelo

**Identificação do Problema:** Nesta etapa do modelo é efetuado o processo de identificação de um problema público, podendo este ser identificado mediante indicação dos próprios conselheiros, de um cidadão ou outro agente público interessado. Com o crescimento da internet diferentes abordagens vêm sendo utilizadas nos últimos anos, entre elas *crowdsourcing* aliado a participação pública de forma online na geração de novas ideias, abordagens para resolver problemas, fornecer maior acesso público aos líderes de agências, educar o público, incentivar a colaboração e tornar mais fácil fornecer feedback formal ou informal sobre planos, políticas ou programas sociais [[Lukensmeyer et al., 2011](#)]. Este conceito é baseado na primeira fase do ciclo de políticas públicas sugerido por [[Secchi, 2014](#)].

**Optar pelo uso de *Crowdsourcing*:** O Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos da Educação, foi elaborado baseado na diversidade de processos de trabalho e na autonomia dos conselhos de educação. O objetivo principal desta etapa, é que o modelo possa ser instanciado a qualquer momento da deliberação interna, em qualquer fase do ciclo de política pública educacional executada pelo conselhos, independente do modelo de trabalho e da esfera de atuação dos conselhos de educação;

**Definir Tarefas:** As tarefas são o elo de ligação entre o conselho de educação e os cidadãos e as definições de uma tarefa estarão fortemente ligadas ao tipo de contribuição que o conselho deseja do cidadão e aos indicadores gerados no auxílio à tomada de decisão. Gao et al. (2015) afirmam que o aumento do uso da internet tem potencializado a capacidade das organizações não apenas melhorarem seus processos, com base na opinião e percepção dos indivíduos envolvidos nas operações, mas também utilizarem tais dados como base para decisões estratégicas. A definição das tarefas está subdividida em etapas abaixo:

**Definir o tipo de colaboração:** Define o tipo de colaboração para o cidadão, visando coletar contribuições controladas para a geração de indicadores para a tomada de decisão para o conselho. Um exemplo de modelo de do tipo de colaboração é uma "Tarefa de Votação Coletiva", neste tipo de colaboração o conselho deseja receber dados do resultado de uma votação ao público de uma política pública.

**Definir o tipo de participante :** Alinhar o tipo de participante a determinada tarefa aumenta as chances de boas contribuições, no que se refere à possibilidade de segmentar grupos de participantes para solucionar a mesma ou diferentes tarefas, como por exemplo: Público Geral e Professores. Este conceito é baseado em [Schenk et al. \[2009\]](#), que oferece uma perspectiva baseada na sua tipologia de acordo com duas dimensões (integrativa ou seletiva) das tarefas de *crowdsourcing*. A tarefa é integrativa quando cria valor através da agregação de grandes quantidades de contribuições, e é seletiva quando as contribuições dos participantes são comparadas uma às outras sendo selecionada a melhor.

**Coletar Contribuições:** A etapa de coleta de contribuições, envolve diretamente envio das informações pelos participantes nos prazos estimados para as tarefas pelos conselhos de educação. O cidadão poderá também atuar tanto no desenvolvimento da tarefa quanto no compartilhamento com os demais participantes interessados no resultado da política pública. O engajamento é um fator importante, porém não será contemplado neste trabalho.

**Avaliar e filtrar contribuições:** A avaliação das contribuições recebidas pelos cidadãos, permite identificar se a tarefa teve sucesso ou não para a relevância da política pública

que está sendo trabalhada pelos conselhos de educação. Diversos fatores como a falta de clareza nos objetivos da tarefa, o tempo disponível para a realização da tarefa, etc, poderão inevitavelmente trazer dados insatisfatórios que não favoreçam, justifiquem ou representem a real necessidade da população na implementação de uma política pública. O filtro possibilita tanto avaliar a qualidade dos dados quanto segmentá-los, efetuar a exclusão dos dados ruidosos ou *outliers* que precisem ser ajustados ou consequentemente descartados das contribuições. O processo de filtragem de dados será através do uso Processamento de Linguagem Natural (NLP), que se utiliza de categorização de dados, nuvem de palavras, classificações agregadas referente à temática e às áreas de interesse dos participantes. Com NLP é possível à aplicação e comparação de abordagens de aprendizado de máquina para modelagem das classificações criadas, automatizando o processo de categorização de novos textos, comentários [Ribeiro et al., 2020].

**Emitir e Publicar Relatório:** A emissão de um relatório com as informações das contribuições consolidadas permite aos conselhos atuarem em duas esferas importantes para prestação de contas à sociedade. No compartilhamento do conhecimento gerado pelas contribuições que fundamentam uma política pública que afete diretamente um grupo de cidadãos, e no princípio da publicidade e transparência pública, que exigem que a informações pertinentes a sociedade e de natureza pública não estejam apenas disponível, mas que esta também seja compreensível [Malin et al., 2021].

**Publicar Ato Normativo:** Conforme descrito em etapas anteriores, o Modelo de Crowdsourcing para a Gestão de Atos Normativos da Educação, não altera o processo de trabalho dos conselhos, mas fornece melhorias nos processos existentes sem interferir no formato de trabalho, incrementa a possibilidade de interoperabilidade de sistemas e a promoção de dados abertos. O ato normativo criado com base neste modelo contribuirá diretamente para o aumento da eficiência da administração pública, desburocratização, inovação, transformação digital e participação do cidadão como sugere a Lei N° 14.129/2021 <sup>11</sup>;

---

<sup>11</sup>LEI N° 14.129/2021: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.129-de-29-de-marco-de-2021-311282132>

### 4.3 Processo de Modelagem

Durante o processo de modelagem utilizamos o “Método *Speed Dating*”, devido a sua flexibilidade ao grupo de *stakeholders* envolvidos. O método *Speed Dating* possibilita a descoberta de oportunidades inesperadas e imprevisíveis quando no processo de desenvolvimento tradicional de uma solução, não é levado em consideração os desejos e anseios dos usuários. A utilização do *Speed Dating* possibilita a redução do risco de desenvolvimento de soluções que não irão ser adotadas pelos usuários, revela oportunidades e necessidades do usuário que as equipes de design podem não observar durante o trabalho de coleta de requisitos durante as reuniões de negócio.

O método *Speed Dating* consiste em duas principais etapas - validação e aprovação do usuário. Na etapa de validação, os usuários-alvo são submetidos a uma variedade de storyboards predefinidos para observar as necessidades que os usuários demonstram. Na Figura 8 exibida temos um exemplo de um *storyboard* utilizado nas reuniões com os conselheiros, demonstrando o cidadão utilizando a plataforma para realizar uma tarefa de *crowdsourcing*.

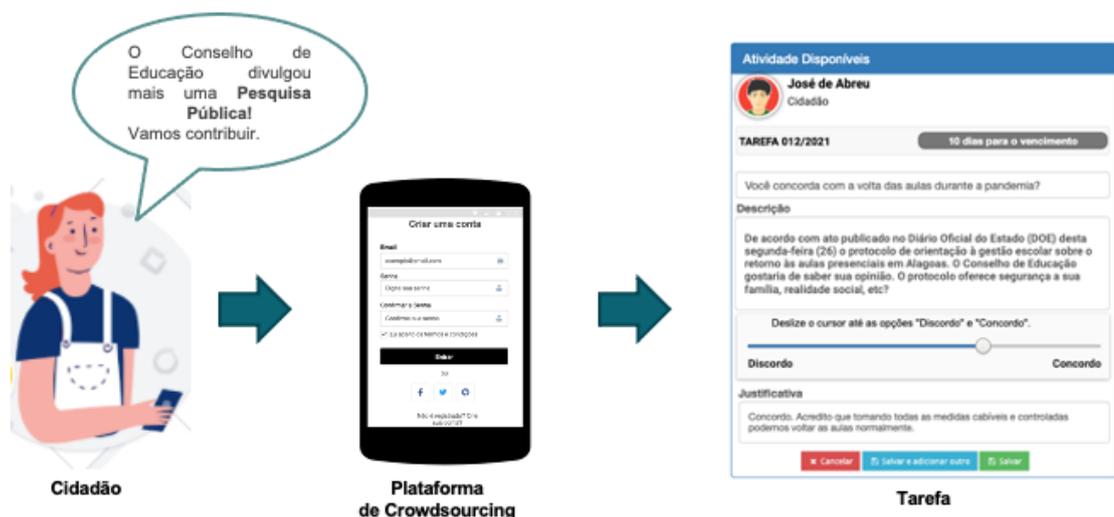


Figura 8: Modelo de *storyboard* utilizado no método *Speed Dating*. Fonte: Autor.

De acordo com Tenório et al. [2020], *storyboards* selecionam espaços de inovação e usam essas informações para restringir o espaço de *design* para o produto potencial. Nestas sessões

os pesquisadores criam uma série de problemas de *design* críticos e escrevem cenários dramáticos curtos que abordam as permutações desses problemas. É importante ressaltar que o *Speed Dating* pode muitas vezes revelar necessidades, requisitos não funcionais e oportunidades que não podem ser observadas por meio de observações de campo ou outras atividades de projeto [Zimmerman and Forlizzi, 2017; Dillahunt et al., 2018].

#### 4.4 Arquitetura da Plataforma de Crowdsourcing

Atualmente não há uma definição universal para arquitetura de software, e existem muitos termos de diversos autores. O SEI (*Software Engineering Institute*) apresenta inúmeras definições para este assunto. O projeto da arquitetura é constituído por sua documentação.

A arquitetura *crowdsourcing* deve conter o conjunto de funcionalidades que coordenem a interação de todos os intervenientes, e ao mesmo tempo deve certificar-se que a participação pública durante a realização das tarefas devem ocorrer sem incidentes. Relativamente ao funcionamento geral, a plataforma a implementar estará disponível online, de forma a aumentar a abrangência dos participantes (cidadãos) na elaboração, manutenção e fiscalização de políticas públicas da educação. Uma aplicação complexa necessita de uma documentação coerente e que possa trazer a equipe clareza nas idéias. A Tabela 1 apresenta um resumo geral da plataforma de *crowdsourcing*, contendo as principais características necessárias.

<b>A plataforma</b>	<b>Funcionamento Geral</b>	Ambiente online para a realização de recolha de dados Mecanismo de controle de qualidade
	<b>Tipo de Plataforma</b>	<i>Crowdsourcing</i> para gestão de atos normativos dos Conselhos de Educação e gerenciamento de participação pública
	<b>Gestão de Tarefas</b>	Armazenamento de tarefas completadas pelo usuário Submissões privadas e públicas
	<b>Funcionalidades disponíveis aos participantes</b>	Autocadastro Autenticação Visualizar tarefas disponíveis Realização de tarefas
	<b>Funcionalidades disponíveis aos Conselhos de Educação</b>	Autenticação Gerenciar tarefas Gerenciar usuários para realização de tarefas Gerenciar premiação (Selos, Insignias, etc) Gerenciar indicadores para tomada de decisão Gerenciar atos normativos

Tabela 1: Tabela de características da plataforma

#### 4.4.1 Descrição Geral da Plataforma

A plataforma usa o conceito de *crowdsourcing*, que se encaixa no problema em questão, fazendo assim da plataforma um projeto colaborativo para a concepção de políticas públicas e atos normativos dos conselhos de educação do Brasil. O projeto propõe a cooperação e a comunicação direta entre os cidadãos e os conselhos de educação.

A plataforma de *crowdsourcing* é composta por uma aplicação de funcionamento via *web browser* acessível tanto por computadores ou dispositivos móveis. Nesta etapa será realizada a atividade de coleta, armazenamento de dados e gestão dinâmica de conteúdos disponíveis na aplicação.

A arquitetura foi planejada é baseada no MVC *Model-View-Control*, um padrão de arquitetura de software usado para isolar a lógica de negócios da interface de usuário. Na Figura 9 estão dispostos os módulos que compõem o sistema com os requisitos de uma aplicação MVC desenvolvida em PHP sobre o *framework* Laravel.

O Laravel é um *framework* PHP utilizado para o desenvolvimento de aplicações *web*. Possui uma arquitetura MVC e tem, como aspecto principal, o de auxiliar no desenvolvimento de aplicações seguras e de alto desempenho de forma ágil e simplificada, com código limpo. Outra característica é o incentivo do uso de boas práticas de programação e a utilização de padrões específicos a ele determinados, bem como ser compatível com a *stack* de desenvolvimento da Plataforma Normativas descrita na seção 3.3 desta dissertação.

Segundo Verma [2014], a arquitetura MVC utilizada pelo Laravel é um padrão que visa aumentar a modularidade de sistemas de *software*, sendo apresentada em três camadas:

- **Model** : gerencia os modelos de dados da aplicação, fazendo a interação com o banco de dados, analisando a lógica, os dados e as regras. É uma camada entre os dados e a aplicação, que podemos armazenar diversos tipos de dados, de sistemas gerenciadores de banco de dados, como o PostgreSQL, ou arquivos *eXtensible Markup Language* (XML);
- **View** : representa a camada de interação com o usuário por meio de interfaces. Diz respeito à representação da aplicação web e é responsável por mostrar os dados que a camada *controller* recebe da camada *model*.

- **Controller** : recebe as solicitações dos usuários através da *view* para a exibição ou atualização de dados e faz requisições na camada *model* de acordo com a solicitação correspondente. É considerado um *link* entre a *model* e a *view* e dispõe de duas opções de desenvolvimento da lógica

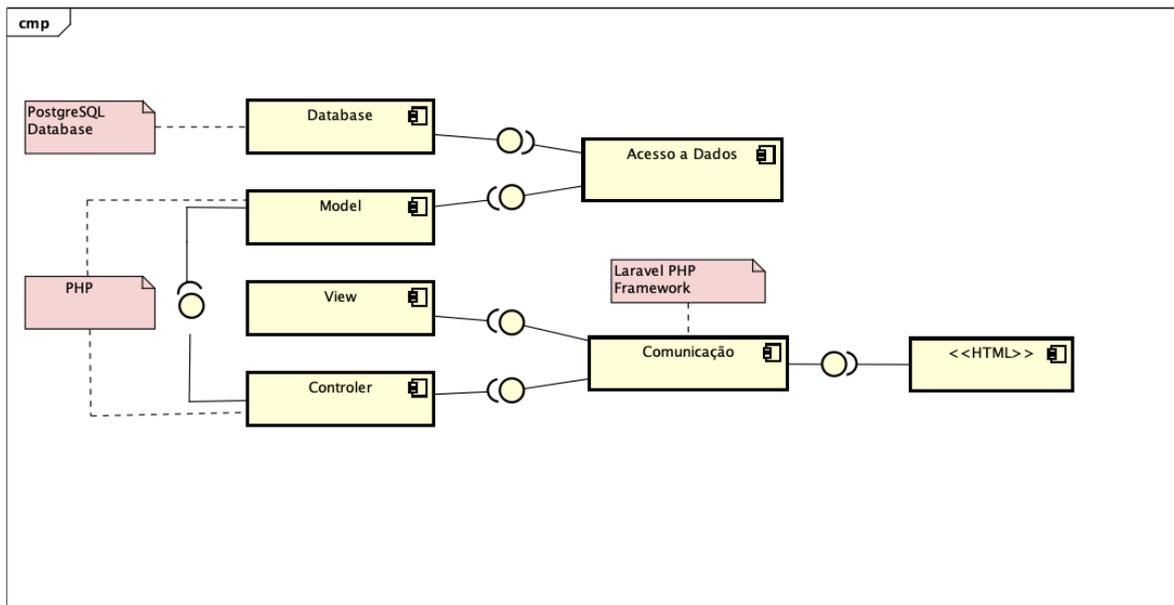


Figura 9: Diagrama de componentes. Fonte: Autor.

#### 4.4.2 Aplicação

A aplicação será o meio em que os conselhos de educação optarão pelo uso de *crowdsourcing* em seus processos de trabalho, e os cidadãos submeterão suas contribuições através tarefas criadas, tendo como base os modelos de *crowdsourcing* aderidos pelos conselhos de educação. Relativamente as funcionalidades da aplicação, será implementada autenticação para, desse modo, salvaguardar a aplicação de uso indevido, de submissões fraudulentas, e como forma de poder monitorar a atividades dos participantes. O mecanismo de autenticação será realizado por meio de um serviço e deve possuir ferramentas que permitem a implementação de um fluxo de autenticação seguro, incluindo a possibilidade de incorporar autenticação através de provedores externos como, por exemplo, o Facebook, Instagram, etc, aumentando, assim, a acessibilidade da aplicação e, por consequência, a abrangência do público-alvo (cidadãos).

Para que as atividades e as tarefas de *crowdsourcing* sejam realizadas, foram definidos os principais atores envolvidos na Tabela 2. Os nomes dos atores são sugestões, uma vez que as nomenclaturas poderão variar em cada Conselho de Educação.

Participantes (Stakeholders)	Descrição
Cidadão	Um participante corresponde a alguém que tenha interesse em contribuir na participação de políticas públicas educacionais, mas que não tenha efetuado o cadastro na aplicação, ou que já tenha sido convidado por outro participante já inscrito, mas ainda não se cadastrou.
Participante (cidadão cadastrado)	Um participante corresponde a atores que tenham feito o registro na plataforma e a respectiva autenticação. Um participante tem acesso a aplicação com informação personalizada sobre o seu progresso atual, e tarefas disponíveis para si.
Conselheiro	Um conselheiro é um integrante dos Conselhos de Educação, escolhido pelo colegiado como integrante do Conselho Pleno. Este usuário por padrão terá um usuário na plataforma.
Conselho Pleno	Um conselho pleno é a junção de todos os conselheiros integrantes de um Conselho de Educação.
Administrador	Um administrador é um usuário cadastrado na plataforma que possui todos os privilégios de configuração e funcionalidades vinculado a ele.

Tabela 2: Tabela de participantes

## 4.5 Análise de Requisitos de Software

Esta seção descreve os principais requisitos levantados para elaboração da especificação da arquitetura de *software* proposta. Uma vez definido os requisitos, também serão apresentados diagramas de caso de uso, diagrama de classes, diagrama de componentes e o diagrama de sequência baseados na linguagem UML<sup>12</sup> que descrevem com maior nível de abstração as funcionalidades de infraestrutura elaborada com o intuito de aumentar a abrangência sobre o funcionamento das mesmas.

Os requisitos funcionais e não funcionais foram coletados com base nas diversas reuniões entre conselheiros de educação, técnicos em educação, especialistas em requisitos e engenheiros de software. Parte destes requisitos também foram indicados no experimento de avaliação da arquitetura de software.

<sup>12</sup>UML é um acrônimo para expressão *Unified Modeling Language*. Pela definição, UML é uma linguagem que define uma série de artefatos que nos auxilia na tarefa de modelar e documentar sistemas orientados a objetos desenvolvidos na engenharia de software

### 4.5.1 Requisitos Funcionais

A seguir serão listados os requisitos funcionais (RF) para o desenvolvimento e funcionalidades, benefícios e oportunidades de implementação futura da plataforma de *crowdsourcing*.

- RF1 – Gerenciar usuários;
- RF2 - Gerenciar perfis de usuários;
- RF3 - Fornecer um canal de comunicação entre os cidadãos e os conselhos de educação;
- RF4 - Promover a democracia digital nas políticas públicas dos conselhos de educação;
- RF5 - Permitir envio de tarefas para os participantes;
- RF6 - Permitir selecionar o tipo de participante para as tarefas;
- RF7 - Gerenciar etapas do processo de decisão;
- RF8 - Gerenciar tarefas;
- RF9 - Divulgar tarefas aos usuários através de mensagens;
- RF10 - Disponibilizar seção de ajuda e dúvidas;

### 4.5.2 Requisitos Não Funcionais

Abaixo serão listados os principais requisitos não funcionais (RNF) que foram mapeados para a elaboração da arquitetura de software proposta.

- RNF1 - O sistema deve prover facilidade para autenticação de todos os usuários, com digitação de usuário e senha. As senhas deverão ser criptografadas durante o processo de armazenamento;
- RNF2 - Oferecer usabilidade e acessibilidade de fácil compreensão gráfica;
- RNF3 - Garantir a portabilidade e a interoperabilidade do sistema *online*, de modo executar em ambientes operacionais diversos;

- RNF4 - O sistema deverá ser desenvolvido em uma arquitetura MVC (*Model View e Controller*) e na linguagem PHP sobre o *framework* Laravel;
- RNF5 - O sistema deverá se compatível em todos os *browsers* disponíveis.
- RNF6 - O sistema deve permitir a inserção de novas funcionalidade de forma rápida sem comprometer o uso e dados existentes;
- RNF7 - O sistema deve fornecer a persistência e segurança dos dados;
- RNF8 - O sistema deverá manter a segurança e a confidencialidade dos dados;
- RNF9 - As requisições realizadas no sistema deverão se respondidas em até 5s.
- RNF10 - O sistema deve estar disponível pelo menos 99,5% do tempo durante a semana.

#### 4.5.3 Diagrama de Caso e Uso

Uma vez levantados os requisitos especificados os atores que irão interagir no sistema demonstrados nas seções anterior e, conforme a Tabela 2, foram definidos alguns casos de uso baseados na linguagem UML para descrever em um nível maior de abstração e as principais funcionalidades da arquitetura de *crowdsourcing* proposta com intuito de aumentar a compreensão sobre o funcionamento da mesma. Abaixo, em forma de tabela para melhor entendimento, serão descritos os principais casos de uso da arquitetura proposta.

#### 4.5.4 Diagrama de Classes

O diagrama de classes apresentado na Figura 11 é representado como uma instância gerada a partir do Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos dos Conselhos de Educação do Brasil. Primeiramente, a funcionalidade geral da ferramenta é baseada na classe Processo e suas associações com outras classes:

- Usuario - Perfil: um usuário (participante) pode possuir apenas um perfil associado a ele;
- Usuario - Selos: um usuário (participante) pode possuir um ou mais selos associados a ele com base na pontuação conquistada;

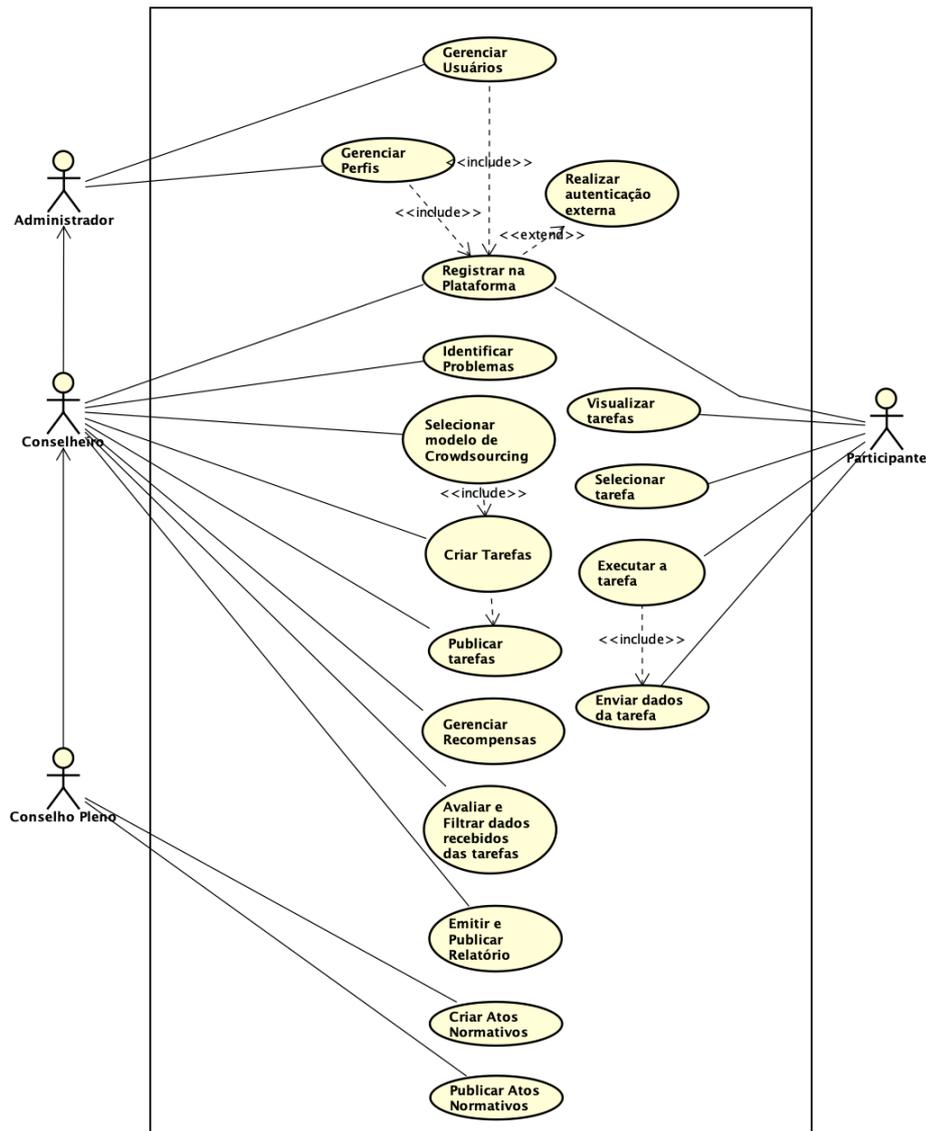


Figura 10: Diagrama de casos de uso. Fonte:Autor.

- Processo - Conselho: um ou mais processos podem ser criados por um conselho de educação específico, por sua vez um processo obrigatoriamente deve pertencer a um conselho único;
- Processo - Usuário: um processo pode ser criado por um usuário específico, por sua vez estes podem ser de diferentes tipos (Administrador, Conselheiro, Entidade, Participante, etc );
- Processo - Documento: um processo pode possuir um ou mais documentos (representando atos normativos) relacionadas a ele, referente ao período de vigência do pro-

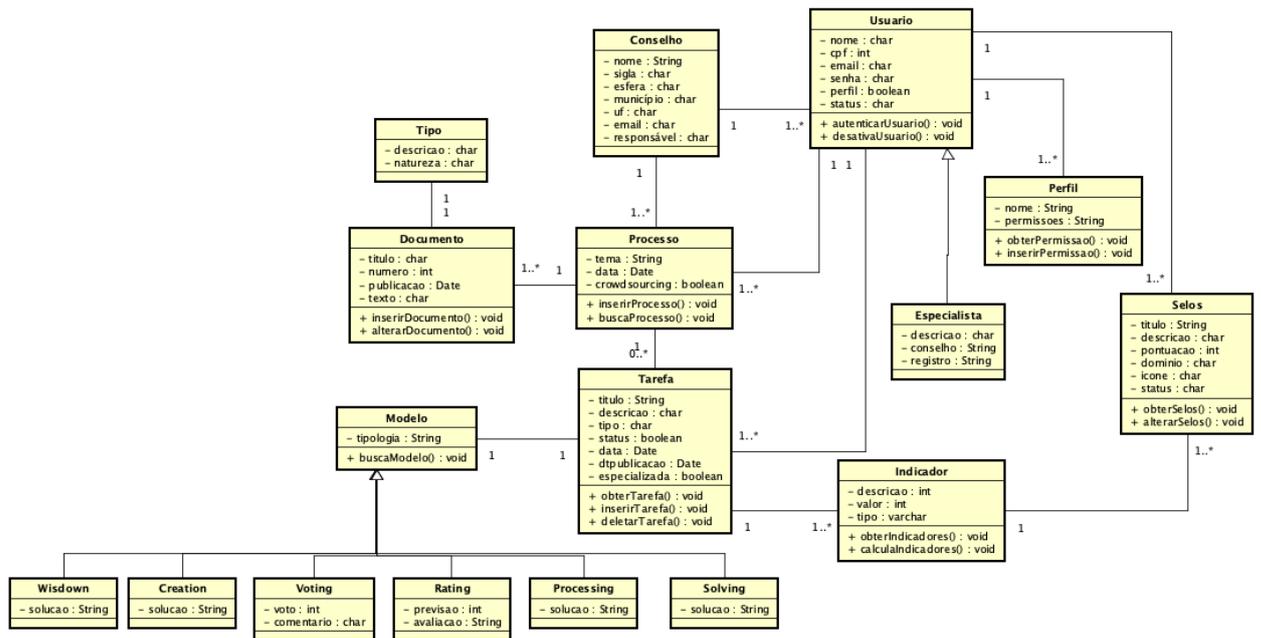


Figura 11: Diagrama de classes. Fonte: Autor.

cesso;

- Documento - Tipo: um documento de um processo pode assumir apenas um tipo (classificação de atos normativos: Resolução, Portaria, Indicação, etc) relacionadas a ele, referente ao período de vigência do processo;
- Processo - Tarefa: um processo pode possuir uma ou mais tarefas relacionadas a ele;
- Tarefa - Modelo: uma tarefa pode apenas assumir um modelo de *crowdsourcing* relacionadas a ele;
- Modelo: um modelo é uma classe mãe que assume diversas subclasses (abstração) de tipos de *crowdsourcing* baseados nas tipologias existentes.
- Tarefa - Indicador: uma tarefa pode apenas assumir um tipo de indicador relacionadas a ela;
- Indicador - Selos: um indicador pode apenas assumir um ou mais selos;

### 4.5.5 Diagrama de Sequência

A Figura 12 mostra o diagrama de sequência das etapas executadas quando um ator usuário ao autenticar-se pode efetuar a busca e visualizar dados dos processos de deliberação existentes com base no uso de *crowdsourcing*. Toda vez que existir um processo enquanto houver o uso de *crowdsourcing* existirá tarefas e modelos de *crowdsourcing* vinculado a cada tarefa existente.

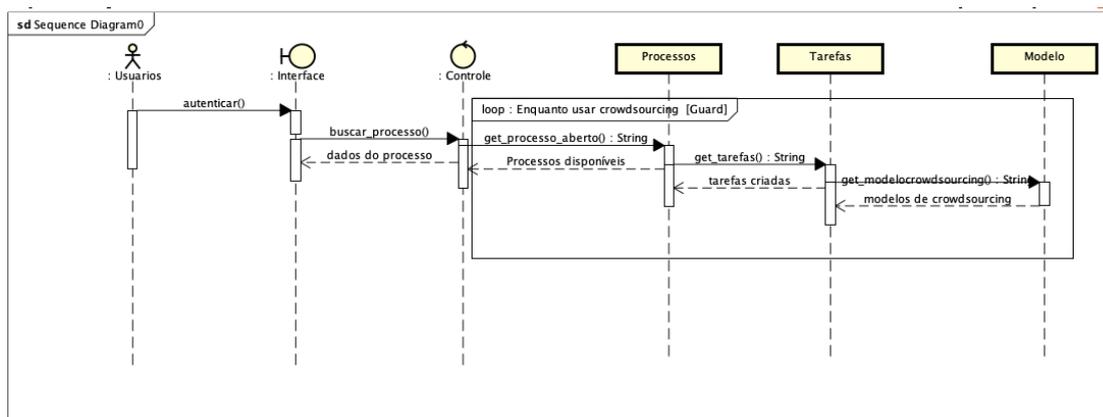


Figura 12: Diagrama de Sequência. Fonte:Autor.

## 4.6 Modelagem de Processos - BPMN

Esta seção apresenta as fases do Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos da Educação, a partir da perspectiva da plataforma CONSUL utilizando a BPMN (*Business Process Model and Notation*) relacionando as atividades definidas, tarefas e atores em cada processo.

De acordo com a (OMG)(*Object Management Group*)<sup>13</sup>, que mantém a notação BPMN, uma atividade é um trabalho que uma organização executa utilizando processos de negócio, podendo ser atômica ( em que passa a ser denominada tarefa) ou não atômica (neste caso sendo composta por outras atividades ou por tarefas). Cada atividade do processo é composta pelos seguintes elementos :

**Descrição:** Descreve o objeto da atividade e explica a sua importância e contribuição no processo;

**Ator:** Relaciona a atividade com os atores do processos que a executam;

**Entradas:** Descreve os artefatos necessários para que a execução da atividades sejam realizadas;

**Tarefas:** Ações atômicas que são executadas na atividade;

**Saídas:** Artefatos gerados ao final da execução da atividade.

### 4.6.1 Mapeamento de Processos na Plataforma de Crowdsourcing Consul

A partir do uso de mapeamento de processos a plataforma CONSUL<sup>14</sup> foi utilizada como um projeto piloto de participação cidadã em políticas públicas dos conselhos de educação.

De acordo com [Royo et al. \[2020\]](#), a plataforma Consul é baseada em três principais fases de planejamento, implementação e avaliação, cada uma com uma série de subatividades planejadas. Esta seção menciona a importância de uma etapa de avaliação para obter feedback para melhorar os processos e elevar os níveis de confiança percebidos pelos cidadãos. Na

<sup>13</sup>OMG, é uma organização internacional que aprova padrões abertos para aplicações orientadas a objetos.

<sup>14</sup>CONSUL - plataforma de participação cidadã open source usada em diversas cidades no mundo como Barcelona, Paris e Roma

plataforma CONSUL um processo é a especificação de um ciclo de vida de uma iniciativa de participação pública.

O modelo geral do ciclo de vida da participação pública na plataforma CONSUL é apresentado na Figura 13. O processo é definido em três pools BPMN que representam as funções definidas (Conselheiro - tomador de decisão, a Plataforma de *Crowdsourcing* e o Participante).

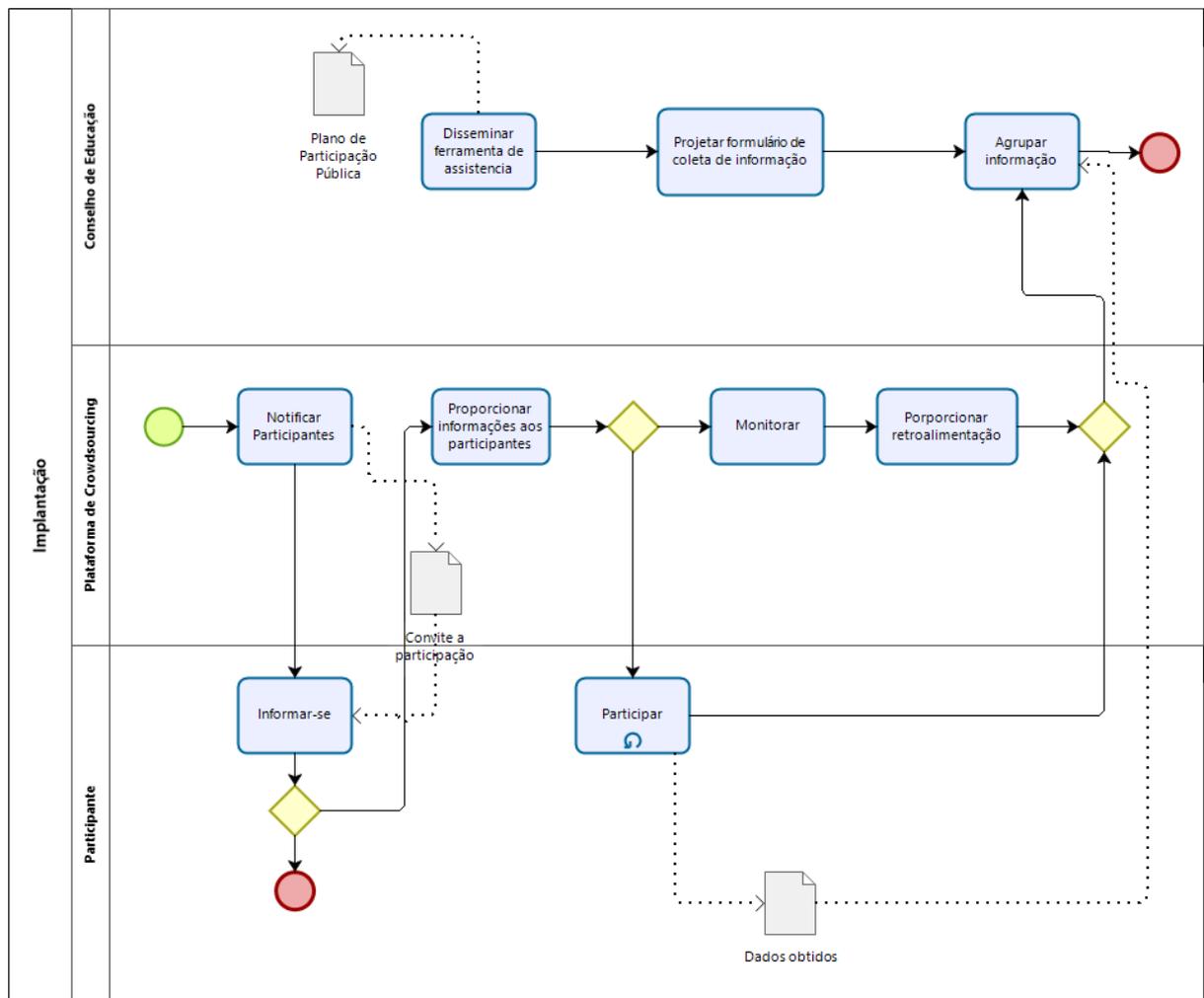


Figura 13: Modelo de Processo BPMN - Plataforma CONSUL. Fonte:Autor.

Um novo processo pode ser iniciado por diferentes tipos de atores (ver seção 4.4.3) que exercem a função de iniciadores, a quem cabe propor uma nova iniciativa de participação. Essa iniciativa deve ser discutida e revisada antes de ser submetida à aprovação dos tomadores de decisão. Posteriormente, uma vez recebida a proposta de uma nova iniciativa, o órgão

governamental (papel de tomador de decisão) protegido pela legislação correspondente, inicia uma etapa de planejamento na qual analisa o conteúdo da proposta e realiza uma série de ações, como reunir informações preliminares, identificar partes interessadas, alocar recursos financeiros e estabelecer papéis e responsabilidades, essas ações resultam em um plano de iniciativa. Posteriormente, o tomador de decisão ordena o início da iniciativa e delega sua execução à função de plataforma de *crowdsourcing*. Uma vez que a iniciativa começa, plataforma de *crowdsourcing* se envolve em três principais atividades complexas ou subprocessos, a saber, preparação, implementação e avaliação. O subprocesso de preparação produz um plano de participação pública, que contém as diretrizes, fases e tarefas que serão desenvolvidas no processo de participação cidadã, este documento é a entrada para o subprocesso de implementação. Quando a implementação estiver concluída, os participantes são convidados a aderir ao processo usando a plataforma de *crowdsourcing* (CONSUL), e a partir desta fase é realizada a compilação das contribuições dos participantes. Posteriormente, findo o período de participação, é iniciado um subprocesso de avaliação que produzirá os resultados que serão fornecidos aos promotores da iniciativa (tomadores de decisão), que decidem, após uma fase de discussão, se incorporam ou não as contribuições dos participantes para a lei, regulamento ou ação participativa em discussão. Uma descrição mais detalhada de cada um desses *threads* principais é fornecida nas subseções a seguir.

#### 4.6.2 Subprocesso Propor iniciativas

O subprocesso denominado "Propor iniciativa" representado pela Figura 14, pode ser desenvolvido tanto pela função do iniciador (qualquer ator, Tabela 2). A plataforma CONSUL possui uma flexibilidade quanto as iniciativas de propor uma política pública que poderá ser acatada pela gestão pública a partir do número de adesão (votação, comentário e outros engajamentos populares). Inicia-se com a criação de uma nova iniciativa de participação, que passa imediatamente para uma fase de discussão em que se configura a proposta e se analisa sua viabilidade. Posteriormente, a seguinte atividade corresponde à geração da iniciativa, desta é derivado um documento com todas as informações da proposta que será enviada para análise e discussão pelos tomadores de decisão.

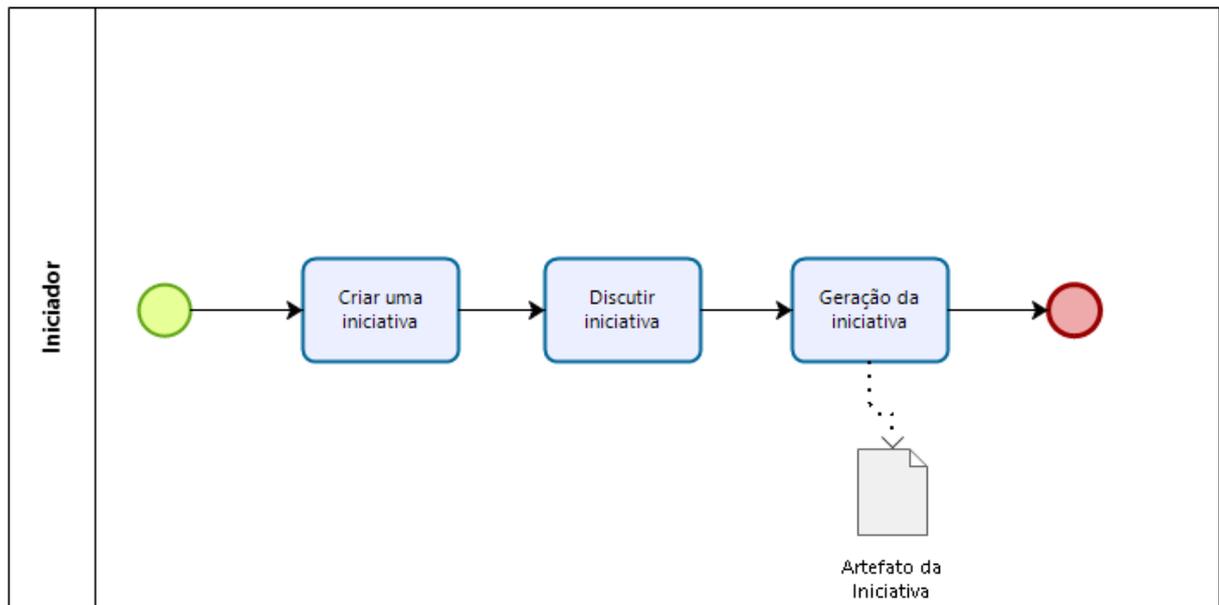


Figura 14: Subprocesso 1 - Propor Iniciativa - Plataforma CONSUL. Fonte:Autor.

#### 4.6.3 Subprocesso Revisar iniciativas

O subprocesso denominado "Revisar Iniciativas" representado na Figura 15, demonstra o início do trabalho da função de tomada de decisões dentro do processo de participação pública da plataforma CONSUL. Neste, é recebida a informação da iniciativa proposta pelo iniciador, no processo anterior e a proposta será analisada e revisada para gerar um documento denominado artefato da iniciativa. Neste subprocesso, é realizada uma análise da adequação da proposta, tendo em consideração os aspectos jurídicos, financeiros, etc que será responsável pela sua execução. As diversas atividades realizadas são descritas a seguir:

**Revisar iniciativa:** é um subprocesso que se encarrega de analisar a viabilidade da iniciativa para aprová-la ou reprová-la;

**Recompilação de informações preliminares:** todas as informações relacionadas à iniciativa proposta são coletadas. Além disso, a legislação e regulamentos relacionados são analisados com objetivo de viabilizar a proposta;

**Identificar partes interessadas:** nessa etapa as partes interessadas são identificadas e categorizadas, resultando em um catálogo de participantes (grupos de participantes);

**Alocar recursos:** A alocação de recursos refere-se inicialmente financeiros para o planejamento e execução da iniciativa proposta.;

**Estabelecer papéis e responsabilidades:** as tarefas são responsabilidades atribuídas aos diferentes atores e papéis envolvidos no planejamento, execução e avaliação da iniciativa proposta;

**Agrupamento de informações:** agrupa as informações obtidas em um documento (relatório) denominado "plano de iniciativa";

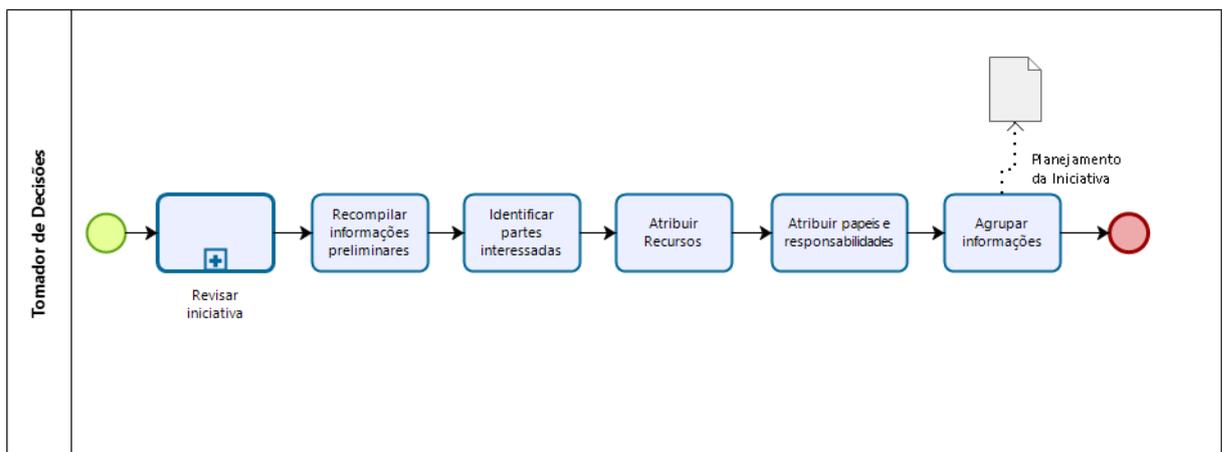


Figura 15: Subprocesso 2 - Revisar Iniciativa - Plataforma CONSUL. Fonte:Autor.

A notação em BPMN foi utilizada para apresentar um modelo de processos para públicos-alvo diferentes e elencar todas as fases do do Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos da Educação (Identificação do Problema , Optar pelo uso de *Crodwsourcing*, Definir Tarefas, Coletar Contribuições, Avaliar e Filtrar Contribuições, Emitir/Publicar Relatório e Publicar Ato Normativo). A Figura ?? apresenta todas as fases contendo as atividades utilizando a notação BPMN.

#### 4.6.4 Identificar problema público ou necessidade popular

A primeira fase do processo é representada por uma atividade de regra de negócio "Identificar problema ou necessidade popular". Esta atividade reflete o fluxo padrão de trabalho dos Conselhos de Educação, que é indicar ou receber propostas ou indicações de temas para resolução de um problemas públicos relacionados a educação. A Figura 16 apresenta esta

atividade como o início do processo e tem como atores os conselheiros de educação. A partir da fase 2 esta atividade também pode ser desempenhada também por um participante como uma tarefa de crowdsourcing solicitada por um conselheiro de educação.

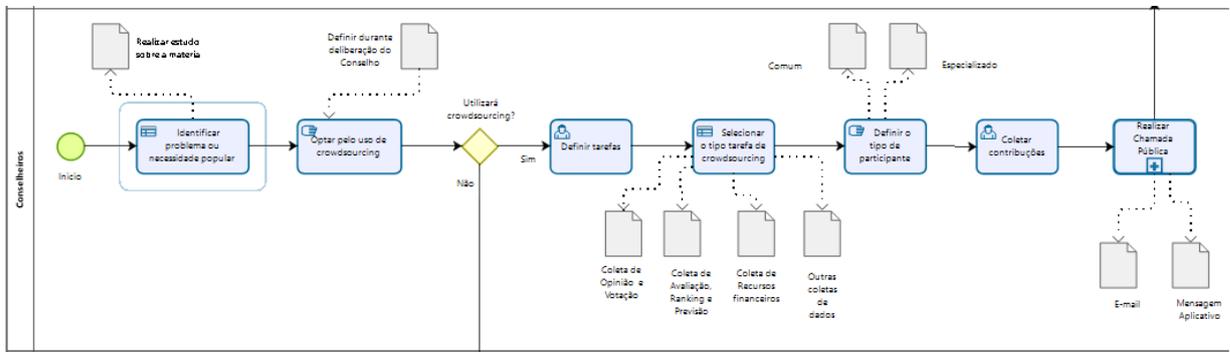


Figura 16: Fases 1 e 2 dos processos do Modelo de *Crowdsourcing*. Fonte : Autor.

#### 4.6.5 Optar pelo uso de crowdsourcing

A segunda fase do processo é representado por uma atividade do tipo manual "Optar pelo uso de *crowdsourcing*". A atividade é conectada com um objeto do tipo *gateway* indicando que os conselheiros detentores das decisões precisam durante o ato de deliberação de alguma matéria decidir pelo uso *crowdsourcing*. A Figura 16 apresenta que o ator desta atividade é um conselheiro que ao selecionar a opção Não descrita pelo objeto *gateway*, manterá o fluxo padrão de trabalho sem o uso de *crowdsourcing*, e caso contrário selecionado a opção "Sim", significa que a partir desta todos os trabalhos para a deliberação utilizará tarefas de *crowdsourcing* para compor uma base de evidências com as contribuições dos participantes(cidadãos).

#### 4.6.6 Definir tarefas

A terceira fase do processo é representada pela atividade de usuário "Definir Tarefas", onde o ator é o conselheiro de educação. A Figura 16 apresenta que o conselheiro definirá as tarefas de *crowdsourcing* para os participantes. Na próxima atividade de regra de negócio o ator deve selecionar o tipo de modelo de *crowdsourcing* para a tarefa criada. Após a definição do tipo de modelo *crowdsourcing* o ator na atividade "Definir tipo de participante", deve

escolher entre um participante comum (tarefas integrativas) ou participante especializado (tarefas seletivas).

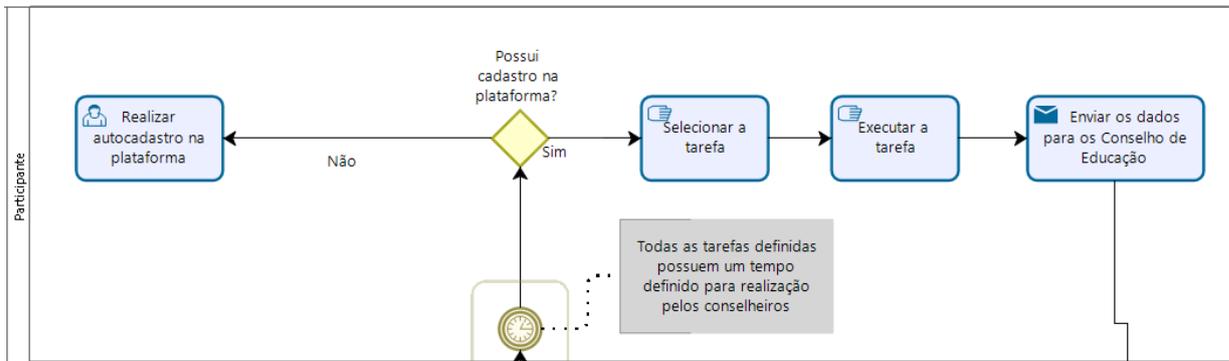


Figura 17: Fases 3 e 4 dos processos do Modelo de *Crowdsourcing*. Fonte : Autor.

#### 4.6.7 Coletar Contribuições

A quarta fase do processo é representada na Figura 17 pela atividade de usuário "Coletar contribuições", onde o ator conselheiro realiza uma subtarefa denominada "Chamada Pública" para o ator participante que receberá uma mensagem de email ou mensagem em aplicativo através de uma plataforma de *crowdsourcing*. Um evento temporizador conectado a subtarefa "Chamada Pública" e ao objeto do tipo *gateway* determina que as tarefas definidas pelo ator conselheiro possui um tempo determinado para a realização. O *gateway* indica que o ator participante (cidadão) iniciará a atividade "Selecionar a tarefa" se já possuir um cadastro na plataforma *crowdsourcing* ou necessitará realizar inicialmente um cadastro. A atividade "Executar a tarefa" é realizada pelo ator usuário e em seguida o envio dos dados das tarefas representado pela atividade "Enviar dados para os Conselhos de Educação".

#### 4.6.8 Avaliar e Filtrar Contribuições

A quinta fase do processo é representado pelas atividades "Avaliar dados das contribuições" e "Filtrar as contribuições" apresentadas na Figura 18. Na primeira atividade, o ator conselheiro avalia se os dados das contribuições recebidas através da plataforma de *crowdsourcing* estão de acordo com as configurações definidas na fase "Definir Tarefas". Um objeto do tipo *gateway* é utilizado para definir se os dados coletados necessitam de alguma

revisão, caso a opção do conselheiro seja "Sim", então o ator irá realizar a próxima atividade de "Filtrar as contribuições". Se a opção do ator conselheiro for a opção "Não", então segue o próximo fluxo dos processos de negócio.

#### 4.6.9 Emitir/Publicar Relatório

A sexta fase do processo é realizada pelo ator Conselho Pleno discriminado na atividade "Efetuar o aceite dos dados" realizada pelo ator conselheiro. A Figura 18 apresenta a atividade "Efetuar o aceite dos dados" ligada a um *gateway* para definir se os dados foram aceitos foram aceitos pelo ator Conselho Pleno. Se a a opção selecionada seja "Sim", as informação serão armazenadas em uma base de dados de evidências para apoiar as decisões, seguido da atividade de usuário "Emitir/Publicar relatório". Se a opção do Conselho Pleno for "Não" os dados serão descartados e uma justificativa motivando o descarte dos dados.

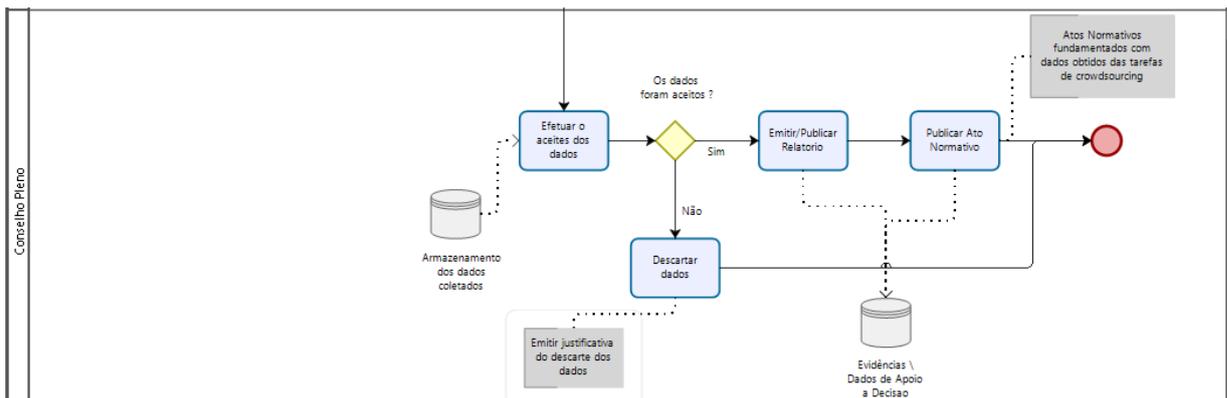


Figura 18: Fases 5,6 e 7 dos processos do Modelo de *Crowdsourcing*. Fonte : Autor.

#### 4.6.10 Publicar Ato Normativo

A sétima fase do processo é apresentada na Figura 18 pela atividade "Publicar Ato Normativo" pelo ator Conselho Pleno. Nesta fase as tarefas de *crowdsourcing* realizada pelos participantes já construíram a base com evidências para a publicação de atos normativos fundamentados por indicadores coletados e armazenados em uma base de dados. A saída deste processo é o artefato ato normativo com decisões dos conselhos de educação.

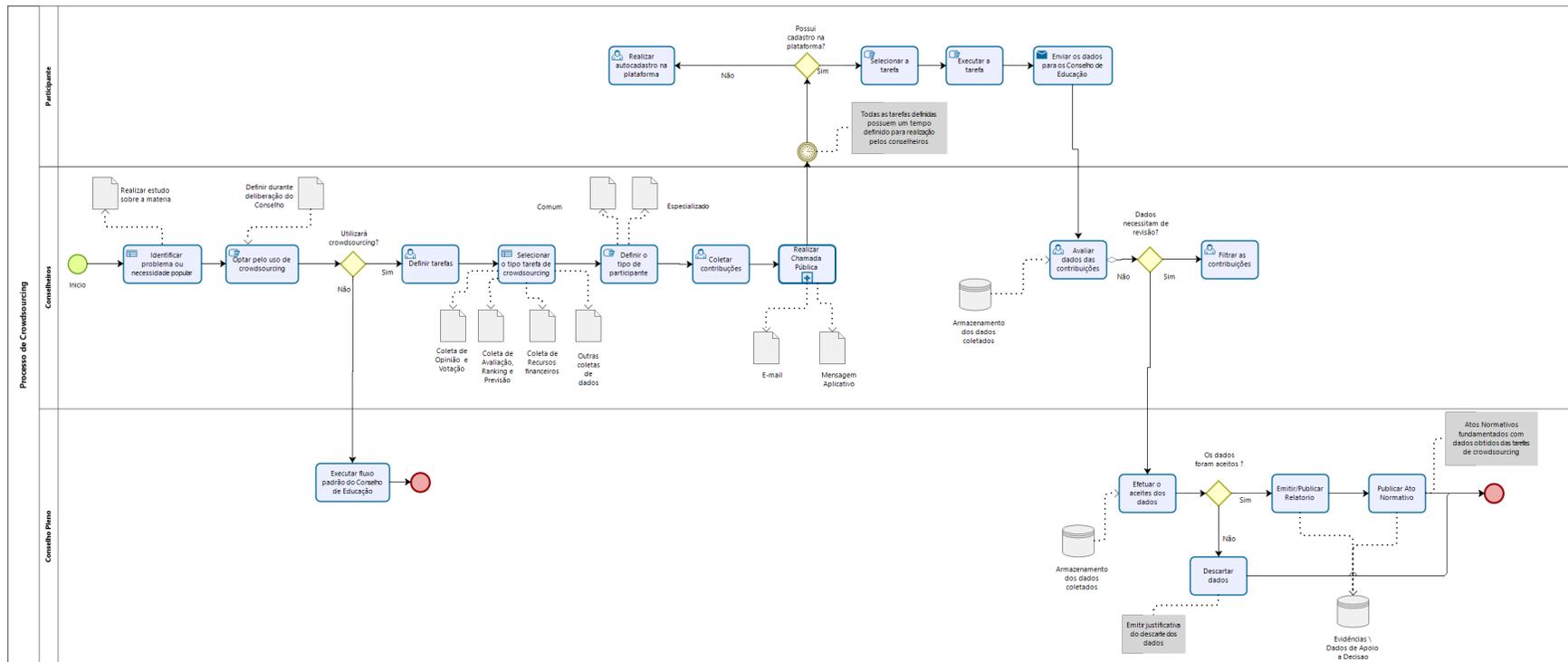


Figura 19: Diagrama BPMN do processo do Modelo de Crowdsourcing. Fonte : Autor.

## 5 Avaliação e Resultados

Este capítulo tem o objetivo de apresentar os métodos de avaliação utilizados na validação do Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos dos Conselhos de Educação do Brasil. Para que a avaliação fosse efetuada, selecionamos 14 conselheiros de educação atuantes nos principais conselhos de educação para o método *Speed Dating*, e 13 engenheiros de softwares para avaliar a arquitetura de software inicialmente desenvolvida.

### 5.1 Validação do Modelo Proposto pelo Método *Speed Dating*

O Modelo de *Crowdsourcing* para a Gestão de Atos Normativos da Educação é um modelo de *crowdsourcing* adaptado para o contexto de políticas públicas de entidades autônomas como os conselhos de educação. Por se tratar de um modelo inédito optou-se por utilizar método *Speed Dating*. No entanto, é de extrema importância que os conceitos de *crowdsourcing* utilizados neste modelo sejam bem elaborados respeitando as necessidades e especificidades dos conselhos de educação.

Durante a condução do experimento utilizando o método "*Speed Dating*" Os participantes foram divididos em : 7 Presidentes de Conselhos de Educação, 5 conselheiros de educação e 2 Assessores do MEC, todos são atuantes dos principais conselhos de Educação do Brasil. Todos os participantes passaram por sessões individuais, por meio de e-mails ou solicitações feitas pessoalmente. As sessões com cada conselheiro variou de 30 a 60 min, sendo todas realizadas por videoconferência.

Depois que os participantes receberam as informações de cada conceito, eles foram convidados a elaborar razões para cada classificação dos conceitos utilizados. Antes de passar para o próximo conceito, os participantes receberam notas sobre as reações a um determinado conceito, até o momento, de outras partes interessadas. Além disso, os participantes foram incentivados a qualquer momento, caso se sentissem inspirados a efetuar sugestões de um novo *storyboard* ou mudanças adicionais que se aplicassem ao seu contexto. Um novo *storyboard* era gerado a cada nova contribuição e esse *storyboard* era incluído no conjunto mostrado ao próximo participante.

Para avaliar os *storyboard* na percepção dos conselheiros de educação, conceituamos as notas utilizando como base o trabalho de [Holstein et al., 2019]. Assim, os conselheiros

avaliaram os conceitos e os classificaram em três séries: série 1 (positivo se o conselheiro identificasse que o conceito seria relevante para ele usar no contexto de gestão dos atos normativos), série -1 (se o conselheiro identificasse que o conceito não seria relevante) e a série 0 (neste caso os conselheiros não conseguiam decidir se o conceito seria ou não relevante para ele).

O número de conceitos inicial nesta pesquisa foram 14 conceitos, que aumentaram com base nas sugestões efetuadas pelos participantes, resultando em um máximo de 17 conceitos até o final da pesquisa. Após a realização da análise, foi criada uma tabela com a avaliação média dos conselheiros para cada conceito apresentado e as opiniões registradas de cada professor. As informações fornecidas por cada conselheiro serão posteriormente analisadas, para que os pesquisadores definam o que será desenvolvido ou ajustado no ambiente da Plataforma Normativas.

## 5.2 Resultados do Modelo pelo Método *Speed Dating*

Nesta subseção discutimos os cinco conceitos mais bem avaliados de acordo com a média recebida nas contribuições dos participantes. Esses conceitos estão relacionados às visualizações julgadas mais aplicáveis na gestão de atos normativos dos conselhos de educação. A lista completa de todos os conceitos de design e seus respectivos *storyboards* explorados neste trabalho podem ser visualizados no seguinte site: <https://sites.google.com/ic.ufal.br/crowdconcils/>.

A matriz na Figura 20 a seguir mostra as classificações gerais para todos os 17 conceitos utilizados. As colunas mostram os participantes (em ordem de participação, da esquerda para a direita) e as linhas mostram os conceitos de *crowdsourcing* utilizados no modelo durante as sessões individuais. Os conceitos gerados pelos participantes são destacados em azul. As cores das células indicam as seguintes classificações:

- **Vermelho:** negativo - indica que o conceito utilizado foi reprovado na avaliação do conselheiro;
- **Azul:** positivo - indica que o conceito utilizado foi aprovado na avaliação do conselheiro;

- **Amarelo:** neutro - indica que o conceito utilizado foi indiferente na avaliação do conselheiro;
- **Cinza:** o conceito ainda não existia.

As classificações médias entre os conceitos são fornecidas nas colunas mais à direita.

Conceito	Descrição	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	Média
Conceito 1	Definição de objetivos do uso de Crowdsourcing	-1	0	-1	1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	0,3571429
Conceito 2	Processo de implementação de Crowdsourcing	0	-1	1	-1	-1	0	-1	1	1	1	1	1	1	1	0,2857143
Conceito 3	Identificação do Problema	0	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7857143
Conceito 4	Optar pelo Uso de Colaboração Coletiva (Crowdsourcing)	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9285714
Conceito 5	Definir o tipo de Tarefa Colaborativa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0000000
Conceito 6	- Tarefa de Inteligência Coletiva - Gerar conhecimento coletivamente	1	1	0	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,7142857
Conceito 7	- Tarefa de Criatividade Coletiva - Criar soluções coletivamente	1	1	0	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,7142857
Conceito 8	- Tarefa de Opinião, Votação e Classificação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0000000
Conceito 9	- Tarefa de Coleta de Recursos Financeiros	-1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7142857
Conceito 10	- Tarefas de Avaliação, Ranking e Previsão Coletiva	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,8571429
Conceito 11	- Tarefas de Capacidade de Realização Coletiva	1	1	-1	1	1	1	-1	1	1	0	-1	1	1	1	0,5000000
Conceito 12	- Tarefas de Capacidade de Solução Coletiva	1	1	0	1	-1	1	1	0	1	1	1	-1	1	1	0,5714286
Conceito 13	Definir o tipo de Participante	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,9285714
Conceito 14	Coletar Contribuições	-1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7142857
Conceito 15	Avaliação e Filtrar Contribuições		1	-1	1	1	1	-1	1	1	1	0	1	1	1	0,6153846
Conceito 16	Emitir e Publicar Relatório					1	1	0	1	-1	1	1	1	1	1	0,7000000
Conceito 17	Publicar Ato Normativo					1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0,8000000

Figura 20: Matriz com as classificações gerais dos conceitos de *crowdsourcing*. Fonte: Autor.

### 5.2.1 Conceitos do modelo com as avaliações mais altas

**Conceito 8 : Tarefa de Opinar, Votar e Classificar (média: 1).** A totalidade dos participantes sugeriu que este conceito é crucial na concepção de políticas públicas da educação, pois permitirá aos conselheiros durante uma sessão de deliberação dos conselhos, solicitar o apoio dos cidadãos, através das tarefas para opinarem através de um comentário ou uma votação da tarefa que incidirá diretamente em uma política pública. Conforme apontado pelos conselheiros (P7, P10) “...quando pensamos que as normas criadas irão refletir em todo o sistema educativo [...]. A possibilidade de criar um indicadores com as contribuições de participantes é fundamental para esses documentos”.

**Conceito 5 : Definir o tipo de Tarefa Colaborativa (média: 1).** A partir das opiniões captadas nas sessões a respeito desse conceito, os conselheiros demonstraram entendimento considerado ótimo a respeito de escolher como os cidadãos poderiam participar ativamente na construção de políticas públicas eficientes por meio de crowdsourcing.

Para os conselheiros (P1, P7, P11) “...a ferramenta poderá ajudar aos conselhos a errar menos, trazer proximidade e participação mais efetiva nas decisões [...]. é uma inovação muito importante, e contar com a participação no sentido de apoio a tomada de decisão”. Este conceito está fortemente ligado aos conceitos (6,7,8,9,10,11,12) deste experimento, que juntamente representam uma média (0,7142857143) semelhante aos conceitos avaliados individualmente.

**Conceito 4 : Optar pelo Uso de Colaboração Coletiva (média: 0,9285714).** Esse conceito foi considerado relevante pela maioria dos conselheiros que participaram das sessões. Os resultados sugerem que os conselheiros entenderam que o modelo de crowdsourcing é adaptativo ao formato de trabalho e flexível a autonomia existente na condução de políticas públicas representadas nos atos normativos. Conforme (P2,P3), “...é mais um instrumento de apoio que poderá ser utilizado mediante a necessidade dos conselhos[...]. As decisões dos conselhos não são isoladas, por vezes é necessário provocar equipes técnicas de vários segmentos da sociedade, pais de alunos, estudantes, professores[...] ”.

**Conceito 10: Tarefas de Avaliação, Ranking e Previsão Coletiva (média: 0,8571429).**

Alguns conselheiros veem grandes oportunidades de aproveitar este conceito na avaliação das políticas públicas da aplicação de uma política pública já implementada ou em andamento. Para o conselheiro (P1) , "permitir que a população possa avaliar a implementação de uma política pública, pode ser considerado um elemento motivacional para outros participantes a se interessarem [...]", e (P13), "vai dar visibilidade, publicidade para a população, e entre nos conselhos será de suma importância como forma de colaboração".

**Conceito 13: Definir o tipo de participante (média: 0,9285714).** Este foi um dos conceitos que ficou muito popular entre os conselheiros, pois o modelo proposto possibilita definir ou segmentar as tarefas pelo tipo de participante. Ocasionalmente destacou o conselheiro (P8) "...durante uma discussão de um tema entre os conselhos, um integrante fala uma coisa, outro fala outra, porém as informações não ficam sistematizadas de forma que possa ser analisadas posteriormente as contribuições efetuadas[...]". Os conselheiros acreditam que esse conceito possibilita as tarefas criarem indicadores

segmentados tanto por população, grupos especializados incluindo entre os próprios conselhos espalhados pelo país.

### 5.2.2 Conceitos do modelo com as avaliações mais baixas

**Conceito 2 : Processo de Implementação de *Crowdsourcing* (média: 0,3571429 ).** Com base nas avaliações, identificamos que um número considerável de conselheiros não conseguiram compreender o aproveitamento do conceito de *crowdsourcing*. Não houve comentários acerca deste conceito.

**Conceito 1 : Definição de objetivos do uso de *Crowdsourcing* (média: 0,4285714 ).** O objetivo desse conceito é demonstrar como o *crowdsourcing* pode ser ajustado à necessidade dos conselhos de educação e podem otimizar a gestão de atos normativos no que se refere a contribuição da sociedade. Percebe-se que o conceito ainda apresenta dúvidas quanto à sua relação com o trabalho dos conselheiros. No entanto, conforme o conselheiro (P8) afirma a relevância deste conceito, “ ... esse tipo de solução é relevante e nós vivemos isso durante a pandemia, eu tentava buscar nos demais conselhos, o que eles estavam trabalhando na pauta, pois não tínhamos informações a respeito... ”.

## 5.3 Avaliação da Arquitetura de Software

Uma arquitetura para sistemas baseados em software basicamente estabelece a estrutura global do sistema, dividindo-o em componentes e definindo a conexão entre esses componentes [Bass et al., 2003].

Castanhari [2016], afirma em sua tese que cada arquitetura é moldada de uma forma particular para o sistema para o qual servirá de base, ou seja, a divisão em componentes e a forma como eles se comunicarão é voltada para as especificidades do sistema. Para realizar essa parte da validação fizemos uma adaptação do método de avaliação de arquitetura SAAM (*Scenario-Based Architecture Analysis Method*) e a análise de requisitos para os objetivos da plataforma de *crowdsourcing* devido aos cenários do SAAM necessita de várias etapas de reunião para escolha de arquiteturas e cenários disponíveis para escolha dos participantes e partes envolvidas nos cenários.

De acordo com Bass et al. [2003], o método SAAM foi inicialmente concebido com objetivo de auxiliar arquitetos e engenheiros de software a compararem soluções arquiteturais, tendo sido o precursor de outros métodos posteriores. O método SAAM compreende os seguintes etapas:

- Definir um conjunto de cenários que representem usos importantes do sistema no domínio, envolvendo os pontos de vista de todos aqueles que possuem papéis influenciadores no sistema.
- Utilizar cenários para gerar uma partição funcional do domínio, uma ordenação parcial das principais funções e um acoplamento dos cenários às várias funções existentes na partição.
- Usar a partição funcional e ordenação parcial, juntamente com os cenários de uso, a fim de realizar a análise das arquiteturas propostas.

Segundo de Oliveira and Nakagawa [2009], o SAAM é aplicado no início de um ciclo de desenvolvimento provendo aos arquitetos e engenheiros de software provendo a possibilidade de optar por uma arquitetura com um *trade-off* entre os atributos de qualidade. Devido a essa possibilidade precisamos efetuar uma adaptação na validação. O método SAAM compreende os seguintes etapas:

- Especificar requisitos e restrições de design;
- Descrição da arquitetura de software;
- Desenvolvimento de cenários;
- Priorizar os cenários;
- Avalie as arquiteturas com os cenários;
- Criar uma avaliação geral.

O método consiste nas seis etapas anteriores, começando pela especificação dos requisitos necessários, uma documentação da arquitetura de forma que todos os participantes da avaliação consigam entender. A próxima etapa de criação dos cenários, descrevem o uso

pretendido do sistema a ser desenvolvido. Os cenários devem representar os interesses de todos os *stakeholders*. Um cenário de uso, descreve um exemplo do mundo real de como uma ou mais atores interagem com um sistema. Eles descrevem as etapas, eventos e / ou ações que ocorrem durante a interação. Os cenários de uso podem ser muito detalhados, indicando exatamente como um ator interage com a interface do usuário, mas não indicando como elas são executadas. Os cenários são ordenados de acordo com a prioridade e o impacto previsto na arquitetura [Lima et al., 2014].

### 5.3.1 Instrumento de Coleta

O instrumento utilizado para coletar as avaliações pelos entrevistados durante a pesquisa foi o questionário. O questionário que foi elaborado através da ferramenta Google Forms permitindo a customização da melhor forma possível o questionário a ser aplicado e gerenciar todo o processo da pesquisa. Após a elaboração do questionário a etapa de seleção dos participantes da pesquisa foi iniciada enviando um e-mail ou para todos os selecionados apresentando-lhes os objetos de estudo, as instruções (Anexo - Documento de Requisitos) e sobre quais os procedimentos para responder o questionário, como também o endereço eletrônico em que o formulário poderá ser acessado para que seja respondido. O questionário é iniciado exibindo uma apresentação breve informando os objetivos da pesquisa e a importância da participação do respondente para que os objetivos sejam alcançados.

O questionário foi criado com cinco seções contendo perguntas objetivas e subjetivas conforme abaixo :

- **Bloco 1** - Identificação, dados da formação e experiência do entrevistado em engenharia ou arquitetura de software;
- **Bloco 2** - Descrição da Arquitetura de Software com questões objetivas e subjetivas a sobre a arquitetura proposta;
- **Bloco 3** - Diagramas de Casos de Uso e questões relacionadas aos diagrama de caso de uso, quanto as principais funcionalidades, quanto a clareza da atuação dos atores e sobre as interações do sistema;

- **Bloco 4** - Diagrama de Classe e questões relacionadas as classes, atributos, operações e as relações entre os objetos para avaliação do ponto de vista de desenvolvimento;
- **Bloco 5** - Requisitos Não-Funcionais e a apresentação de cinco cenários priorizados sobre manutenibilidade, desempenho, disponibilidade, interoperabilidade e segurança.

Em todas as sessões do questionário foram criados espaços para coleta de informações adicionais sobre a arquitetura de modo que os entrevistados não ficassem limitados as perguntas objetivas. O questionário utilizado no experimento pode ser conferido na íntegra no apêndice 1 deste documento.

### 5.3.2 Descrição dos Cenários utilizados

Os cenários utilizados no processo de avaliação tiveram o objetivo de submeter aos entrevistados de forma visual os principais requisitos não-funcionais da arquitetura e software. Os requisitos não-funcionais definem qualidades gerais sobre o sistema e possuem um efeito global sobre qualquer sistema, e geralmente a satisfação desses requisitos também afeta vários componentes do sistema [Figueiredo, 2011]. Os atributos de qualidade escolhidos inicialmente foram manutenibilidade, desempenho, disponibilidade, interoperabilidade e segurança.

O cenário de modificabilidade faz parte do grupo de atributos de qualidade manutenibilidade. A modificabilidade é a capacidade do software permitir que uma modificação específica seja implementada [SILVA, 2018]. Uma modificação neste cenário consiste, por exemplo, em uma correção do produto ou adaptação à mudanças de requisitos, com mudança de legislação. No cenário de modificabilidade aplicado na Figura 62 representa o requisito não-funcional **RNF6 - O sistema deve permitir a inserção de novas funcionalidade de forma rápida sem comprometer o uso e dados existentes**. Neste cenário o desenvolvedor tem como estímulo efetuar a manutenção no artefato código de forma a corrigir erros existentes ou adicionar novas funcionalidade sem causar efeitos colaterais como erros e outros *bugs*.

O atributo de qualidade desempenho faz parte do grupo de atributos de qualidade mais desejados pelos usuários. O desempenho além de ser um atributo importante para os sistemas atuais com base na internet, possui impacto global nas operações dos usuários. Adicional-

## Cenário de Modificabilidade

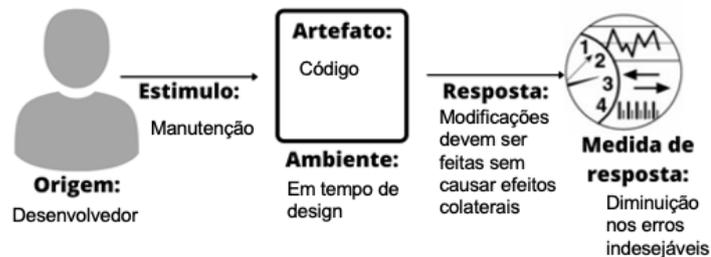


Figura 21: Cenário Requisito Não-Funcional - Modificabilidade. Fonte : Autor.

mente, desempenho é importante porque afeta a usabilidade de um sistema, e se a plataforma de *crowdsourcing* for lenta acaba acarretando na produtividade de seus usuários, incluindo o estímulo ao uso. Para representar o atributo desempenho foi selecionado o requisito não funcional desempenho. A figura Figura 63, apresenta o cenário de desempenho através do requisito não-funcional **RNF9 - As requisições realizadas no sistema deverão se respondidas em até 5s**. Neste cenário ator conselheiro de educação tem como estímulo a inclusão de diversas tarefas de *crowdsourcing* para a submissão aos cidadãos através da plataforma de *crowdsourcing*. O artefato sistema operando normalmente tem como resposta ao estímulo exibir na tela a lista de tarefas cadastradas no sistemas em até 5 segundos.

A disponibilidade, refere-se à assegurar o sistema contra qualquer interrupção de serviço, por sua vez foi representado pelo requisito não funcional **RNF10 - O sistema deve estar disponível pelo menos 99,8% do tempo durante a semana**. Assim como o atributo desempenho, a disponibilidade são cenários críticos para o sucesso de uma plataforma de *crowdsourcing*. No cenário representado pela Figura 64, o ator usuário tem como estímulo um "Aviso de erro" para o artefato sistema, relatando a falha do serviço de banco de dados devido a falha do banco de dados. Neste cenário o administrador do sistema deve relatar ao administrador do sistema através do envio de email para que possa-se tomar a providências necessárias.

## Cenário de Desempenho

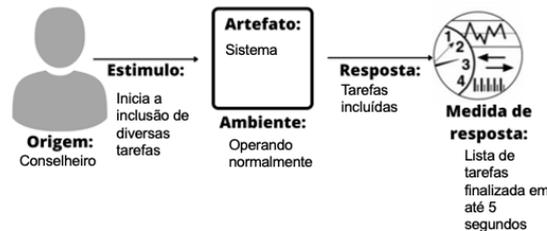


Figura 22: Cenário Requisito Não-Funcional - Desempenho. Fonte : Autor.

## Cenário de Disponibilidade



Figura 23: Cenário Requisito Não-Funcional - Disponibilidade. Fonte : Autor.

A interoperabilidade é representados neste cenário como a capacidade da plataforma de *crowdsourcing* interagir com um ou mais sistemas específicos, e isso inclui a operacionalidade dos sistemas dentro da arquitetura. O requisito não-funcional **RNF5- O sistema deve ser compatível com todos os browsers disponíveis**, foi utilizado no questionário para representar a interoperabilidade. No cenário apresentado na Figura 65, o ator usuário tem como estímulo efetuar a consulta das tarefas disponíveis na plataforma de *crowdsourcing* operando normalmente, através do navegador web de sua preferência e deve ter como resposta a requisição as tarefas disponíveis para sua realização, sem qualquer interferência de incompatibilidade com o navegador.

O cenário de segurança utilizado no questionário, refere-se ao requisito não-funcional **RNF8 - O sistema deverá manter a segurança e a confidencialidade dos dados**. Em um

## Cenário de Interoperabilidade



Figura 24: Cenário Requisito Não-Funcional - Interoperabilidade. Fonte : Autor.

sistema este requisito não-funcional caracteriza a segurança de que acessos não autorizados ao sistema e dados associados não serão permitidos, assegurando a integridade do sistema quanto a ataques intencionais ou acidentais. A Figura 65, apresenta o cenário tendo como origem da requisição do ator usuário efetuando o acesso ao artefato sistema (plataforma de *crowdsourcing*), e em caso falhas da senha ou tentativa de acessos indevidos, efetuar o bloqueio.

## Cenário de Segurança

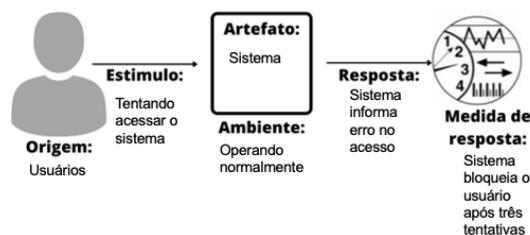


Figura 25: Cenário Requisito Não-Funcional - Segurança. Fonte : Autor.

### 5.3.3 Análise de Dados

A análise dos dados obtidos teve como finalidade principal efetuar uma validação inicial dos artefatos criados e capturar recomendações de melhorias nos requisitos de qualidade

da arquitetura (usabilidade, funcionalidade, confiabilidade, segurança, etc). Inicialmente a quantidade necessária de entrevistados para o questionário foi de 10 participantes sendo arquitetos ou engenheiros de software, porém alcançamos a quantidade de 13 participantes até escrita destes resultados.

Na análise inicial do questionário os dados apresentaram a maior graduação completa e restrita à área de Tecnologia da Informação (TI), quanto tempo o entrevistado atua profissionalmente como arquiteto ou engenheiro de software, qual o nível de conhecimento em engenharia de software e quais tipos de sistemas desenvolvem com mais frequência. A Figura 26 ilustra a resposta obtidas pelos entrevistados separados por titulação acadêmica, sendo maior quantidade de entrevistados de 38,5% titulação de Pós-graduação(especialização), 30,8% graduados, 15,4% com mestrado, 7,7% com Doutorado e 7,7% Pós-doutorado.

A maior graduação que você possui (completo) na área de TI \*

13 respostas

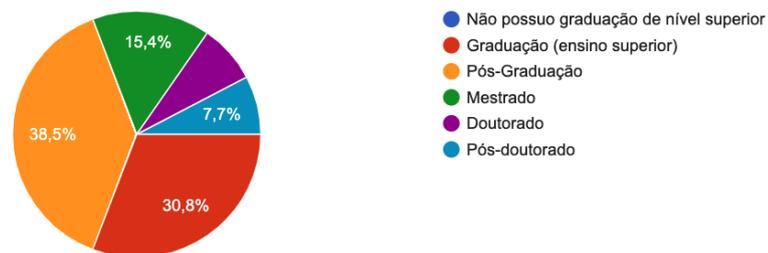


Figura 26: Gráfico - Formação dos entrevistados. Fonte : Autor.

Em seguida, os entrevistados responderam questões sobre o tempo em que atuam na área de arquitetura ou engenharia de software. A análise dos dados na Figura 28, ilustra as respostas obtidas informando que 46,2% dos entrevistados atuam na faixa de 5 a 10 anos, e os outros 30,8% atuam na faixa acima de 10 anos, os demais entrevistados possuem tempo de atuação entre 1 e 5 anos. Os entrevistados também responderam questões acerca do nível de conhecimento em engenharia de software. A Figura 27 ilustra que 46,2% dos entrevistados possuem conhecimento sênior, 38,5% possuem conhecimentos de nível pleno e os demais possuem conhecimento acadêmico e júnior em engenharia de software. Outro fator que respalda o nível de experiência dos entrevistados na área de desenvolvimento são os tipos de projetos que os entrevistados atuam com mais frequência profissionalmente. A análise dos

dados da Figura 29 apresenta um domínio de Sistemas *Web* de 92,3%.

Qual seu nível de conhecimento em Engenharia de Software?

13 respostas

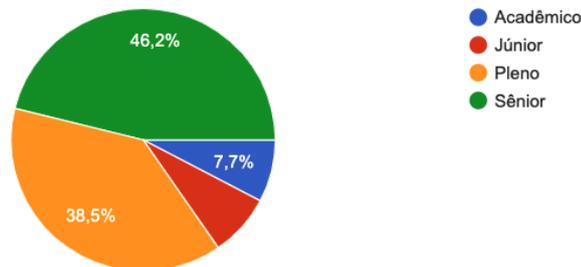


Figura 27: Gráfico - Nível de conhecimento em de Engenharia de Software. Fonte : Autor.

Há quanto tempo você atua como Engenheiro / Arquiteto de Software?

13 respostas

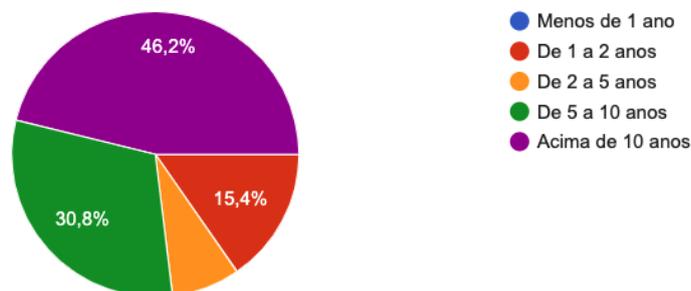


Figura 28: Gráfico - Tempo de atuação em Engenharia de Software. Fonte : Autor.

Em relação às perguntas sobre documentação da arquitetura na seção de descrição da arquitetura de software os entrevistados foram incentivados a responderem se eles conseguiram entender com clareza os objetivos da arquitetura proposta. A análise de dados da Figura 30, demonstram que 69,2% dos entrevistado concordaram totalmente, 15,4% concordaram parcialmente contra 15,4% que foram indiferentes.

Na seção de Diagramas de Caso de Uso os entrevistados foram convidados a validar os casos de uso com base nos requisitos funcionais apresentados na seção 4.4 desta dissertação. Os casos de uso apresentam os requisitos funcionais a partir dos resultados das entrevistas

Qual(is) tipo(s) de sistema(s) que você desenvolve com mais frequência?

13 respostas

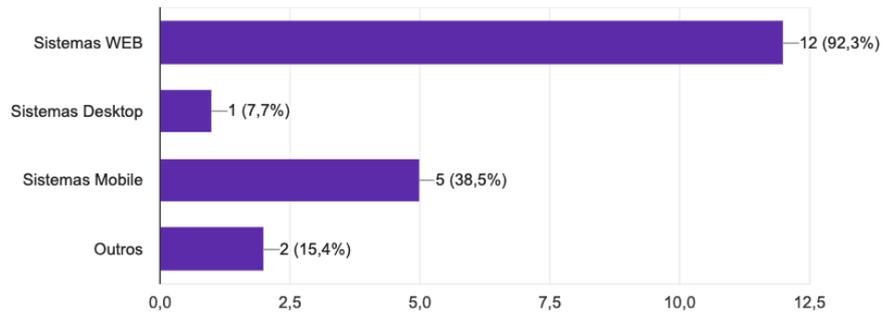


Figura 29: Gráfico - Tipo de sistemas desenvolvido pelos entrevistados. Fonte : Autor.

A descrição dos objetivos a serem alcançados na arquitetura de software está clara e objetiva.

11 respostas

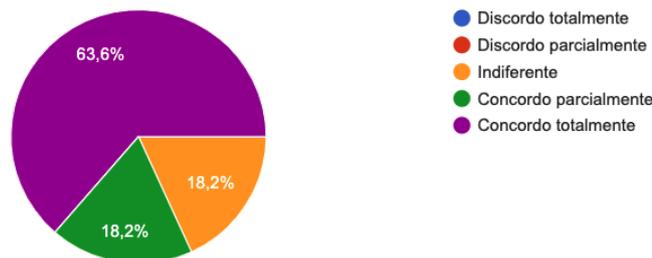


Figura 30: Gráfico - Descrição da Arquitetura de Software. Fonte : Autor.

pele método *Speed Dating* em sessões com os conselheiros de educação. Com base na Figura 31, a análise conclui que houve uma aceitação com 92,3% concordo totalmente e 38,5% quanto a clareza dos casos de uso a em relação ao papel dos atores. Como podemos observar na Figura 32, o entendimento dos entrevistados em relação a clareza nas interações com o sistema apresentaram uam aceitação satisfatória com 61,5% onde os entrevistados concordaram totalmente e 38,5% que concordaram parcialmente. A modelagem de um caso de uso é geralmente aceita como uma excelente técnica para a captura dos requisitos funcionais de um sistema e podem ser usados para o esforço de estimação, planeamento e validação. Ainda nesta seção foi avaliado se os casos de uso apresentados aos entrevistados apoiaria no desenvolvimento da plataforma de *crowdsourcing* proposta na arquitetura. Os dados na Figura

33 demonstra que 61,5% dos entrevistados concordam totalmente, enquanto que os outros 38,5% concordam parcialmente. No final desta seção de perguntas no questionário foram analisadas as opiniões enviadas e em alguns casos os entrevistados fizeram recomendações importantes para melhoria dos diagramas de caso de uso.

O Diagrama de Caso de Uso apresenta clareza sobre a atuação de cada ator (stakeholder) presente.

13 respostas

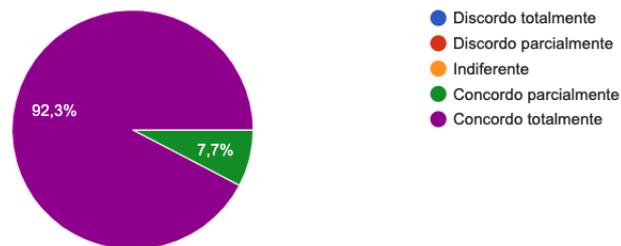


Figura 31: Gráfico - Atores no caso de uso. Fonte : Autor.

O Diagrama de Caso de Uso apresenta clareza sobre as interações com o sistema.

13 respostas

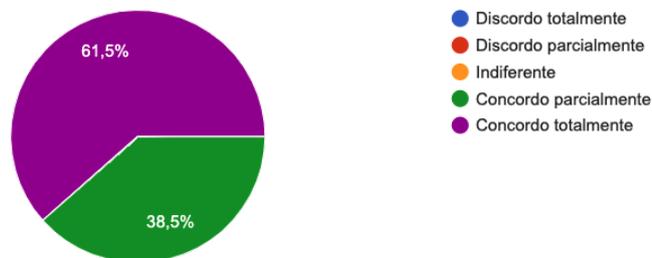


Figura 32: Gráfico - Interação dos atores no caso de uso. Fonte : Autor.

Na seção de Requisitos Não-Funcionais os entrevistados avaliaram os requisitos não-funcionais com base em cenários compartilhados no formulário. O objetivo principal da elaboração dos cenários foi avaliar adequabilidade entre os atributos não-funcionais e os artefatos gerados nas seções anteriores (Descrição da Arquitetura, Diagramas de Caso de Uso e Diagrama de Classes) na visão dos entrevistados e coletar recomendações de melhorias na arquitetura.

O Diagrama de Caso de Uso apresentado apoiaria o desenvolvimento das funcionalidades apresentadas.

13 respostas

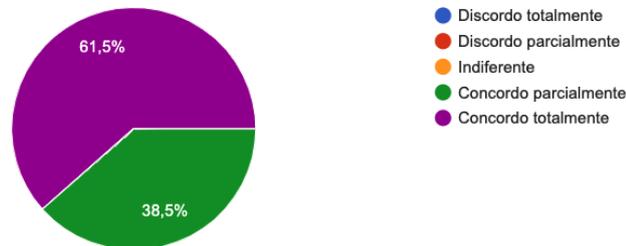


Figura 33: Gráfico - Apoio do caso de uso no desenvolvimento. Fonte : Autor.

O primeiro cenário avaliado pelos entrevistados foi o cenário do requisito não-funcional modificabilidade. A análise dos dados no gráfico da Figura 34, afirma que o cenário apresentados para modificabilidade teve 38,5% de aceitação total entre os entrevistados, seguido de 38,5% concordo parcialmente, contra o percentual de 15,4% de indiferentes e 7,7% que discordaram totalmente, indicando a necessidade de uma análise ou discussões de melhorias em relação requisito não-funcional apresentado no cenário.

O objetivo deste cenário demonstra que qualquer mudança executada por um desenvolvedor na aplicação, deve afetar somente a área onde a mudança está sendo implementada.

13 respostas

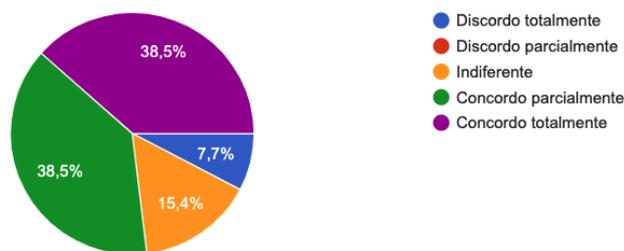


Figura 34: Requisito Não-Funcional - Modificabilidade. Fonte : Autor.

O segundo cenário avaliado pelos entrevistados foi o requisito não-funcional desempenho. Para uma aplicação *web* desempenho nas requisições é um dos fatores mais importantes de sucesso, principalmente para plataformas de *crowdsourcing* que se utilizam de um ambiente online. A análise dos gráfico na Figura 35, indica aceitação ao requisito não-funcional

indicado no cenário com 61,5% de aceitação total, seguido de 38,5% de aceitação parcial.

O objetivo deste cenário é demonstrar que desempenho se refere a tempo, isto é, quanto tempo o sistema demora em responder a solicitações de usuários, processamentos, entre outros. A plataforma deverá responder as requisições em até 5 segundos.

13 respostas



Figura 35: Requisito Não-Funcional - Desempenho. Fonte : Autor.

O terceiro cenário avaliado pelos entrevistados foi o requisito não-funcional disponibilidade. Assim como o desempenho do cenário de requisito não-funcional anterior, as plataformas de *crowdsourcing* precisam da disponibilidade do ambiente *online* como fator de sucesso para os usuários. A partir da análise do gráfico na Figura 36, observa-se que 61,5% dos entrevistados concordam totalmente, seguido de 30,8% que aceitam parcialmente, contra 7,7% que consideram que atende pouco.

O cenário de disponibilidade descreve que qualquer requisição efetuada por um usuário, que necessite de comunicação com o banco de dados ou outro serviço necessário e caso não obtenha resposta, será informado através de e-mail automático. O administrador do sistema deverá ser notificado que uma falha aconteceu e deve ser corrigida.

13 respostas

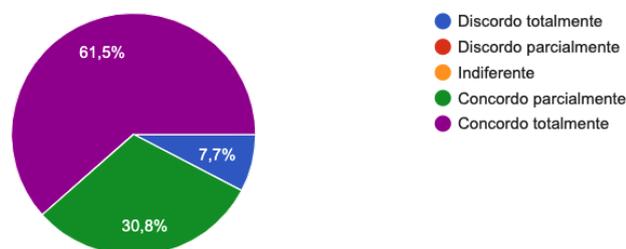


Figura 36: Requisito Não-Funcional - Disponibilidade. Fonte : Autor.

No quarto cenário a avaliação do requisito não-funcional interoperabilidade entre os entrevistados teve um desempenho satisfatório. A partir da análise dos dados na Figura 37,

podemos concluir que 76,9% dos entrevistados concordam totalmente, seguido de 23,1% que aceitaram parcialmente.

A interoperabilidade é a capacidade que o sistema tem de interagir com outros sistemas (navegadores, SO, etc). Uma das características da plataforma é a possibilidade de ser acessada por diferentes navegadores disponíveis no mercado.

13 respostas

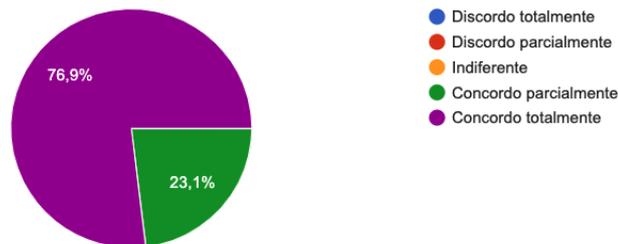


Figura 37: Requisito Não-Funcional - Interoperabilidade. Fonte : Autor.

O quinto e último cenário de requisitos não-funcionais aplicado para os entrevistados foi relacionado a segurança da arquitetura. Dentre os requisitos não-funcionais analisados para os entrevistados o requisito segurança é sempre um ponto crítico independente do tipo de arquitetura proposta. A partir da análise da Figura 38, conclui-se 76,9% dos entrevistados concordam totalmente, seguido de 7,7% que aceitam parcialmente, contra 7,7% que discordam totalmente e outros 7,7% que foram indiferente.

Segurança é a medida da capacidade do sistema de resistir à utilização não autorizada, enquanto continua a fornecer os seus serviços a usuários legítimos. A plataforma deverá ser segura e oferecer mecanismos de segurança a acessos indevidos ou cenários de invasão de dados.

13 respostas

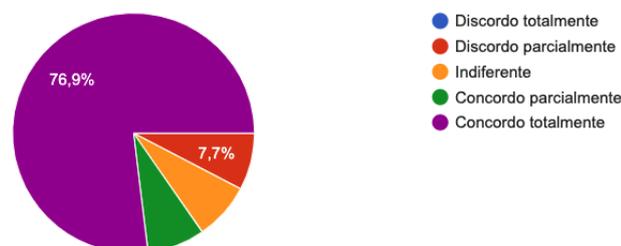


Figura 38: Requisito Não-Funcional - Segurança. Fonte : Autor.

Com objetivo de auxiliar os entrevistados com as informações suficientes relacionados a

arquitetura no início do questionário no Google Forms e em cada sessão foi compartilhado um via link externo o arquivo o Documento de Especificação de Requisitos trazendo informações adicionais para que cada entrevistados pudesse analisar antes de responder as perguntas, contendo uma breve descrição da Plataforma de *crowdsourcing* a ser desenvolvida, o mapeamento de processos em BPMn, informações adicionais dos atores envolvidos e casos de uso expandidos. Este documento ficará disponível na seção de anexos desta dissertação.

#### 5.3.4 Considerações adicionais

Esta seção apresentou a arquitetura de software com base nos requisitos de elicitados e posteriormente submetidos à uma avaliação do ponto de vista dos arquitetos e engenheiros software.

Do ponto de vista positivo, podemos afirmar que os resultados obtidos foram animadores atingindo os objetivos deste trabalho, que foi apresentar a arquitetura baseada na análise de requisitos funcionais e não-funcionais e na modelagem de processo de negócio (BPMN). O ambiente e os processo de trabalho dos conselhos de educação, a inexistencia de hierarquias, a necessidade de colaboração e o objetivo principal da arquitetura aproximar esses processos de trabalho a participação pública trazem complexidades adicionais para a arquitetura de *crowdsourcing*. A análise dos dados nos trouxe a possibilidade de visualizar outros requisitos funcionais e não-funcionais que não foram vistos. A exemplo a necessidade de diagramas comportamentais e diagramas de sequência para trazer mais clareza e profundidade nos casos de uso expandidos. Uma contribuição bastante interessante e positiva foi receber contribuições de profissionais que estão há mais de 10 anos .

Do ponto de vista negativo, com base na análise demonstrou que necessitaria de uma etapa de testes para arquitetura, ainda que fossem em cenários controlados, porém como o desenvolvimento não estar no escopo deste trabalho, essa lacuna não foi preenchida. Outro ponto que deixou a desejar que poderia ter sido explorado na avaliação e preenchido a visualização e validação dos cenário dos requisitos não-funcionais, foram as telas protótipos utilizadas no experimento com os conselheiros no métodos Speed Dating. A inclusão dessas telas poderiam acrescentar mais visibilidade de funcionalidades no ponto de vista dos engenheiros de software e gerar mais contribuições. Evidentemente, que este experimento precisou passar por adaptações em sua forma de validação, pois não havia mais tempo para

---

desenvolvimento de um protótipo ou MVP (*Minimum Valid Product*), de forma a validar outros atributos de qualidade. Apesar dos pontos negativos encontrados, eles favorecem a identificação de melhorias para a plataforma de *crowdsourcing* que ainda não foi desenvolvida.

## 6 Estudo de Caso

A pesquisa apresentada nesta dissertação teve como escopo principal a elaboração e validação do modelo de *crowdsourcing* para o domínio dos Conselhos de Educação no Brasil. Neste capítulo apresentamos o estudo de caso utilizando a Plataforma Consul, para validar a efetividade da participação pública na construção e manutenção dos atos normativos.

A condução do estudo de caso ocorreu em duas etapas, a primeira com objetivo de apresentar a ferramenta e suas funcionalidades aos conselheiros de educação, técnicos e especialistas. Durante a apresentação da plataforma foram explorados passo a passo as principais funcionalidades da plataforma com os entrevistados. Além disso foram disponibilizados em formato de *playlist* diversos vídeos no *Youtube* para consultas futuras sobre as funcionalidades existentes da plataforma.

Durante a segunda etapa do estudo de caso foi apresentado o questionário aos entrevistados explicando o objetivo de cada seção e como os respondentes contribuiriam com este estudo de caso. O questionário aplicado no estudo de caso foi baseado no modelo TAM - *Technology Acceptance Model*, que visa avaliar a plataforma do ponto de vista dos entrevistados com questionamentos sobre facilidade de uso, utilizada percebida e intenção de uso e funcionalidades da plataforma.

O *Technology Acceptance Model*, mais conhecido como modelo de aceitação de tecnologia (TAM), foi proposto por [Davis et al., 1989], para focar no porquê dos usuários aceitarem ou rejeitarem a tecnologia da informação e como melhorar a aceitação, oferecendo, desse modo, um suporte para prever e explicar a aceitação.

Para Davis et al. [1989], as pessoas tendem a usar ou não uma tecnologia com o objetivo de melhorar seu desempenho no trabalho – utilidade percebida. Porém, mesmo que essa pessoa entenda que uma determinada tecnologia é útil, sua utilização poderá ser prejudicada se o uso for muito complicado, de modo que o esforço não compense o uso – facilidade percebida. Sendo assim, o modelo TAM está baseado basicamente em dois construtos: a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida, sendo que ambos mediam completamente os efeitos das variáveis externas, como características do sistema, processo de desenvolvimento, treinamento, na intenção de uso [Davis et al., 1989].

Davis et al. [1989] define os dois principais determinantes do modelo TAM da seguinte

maneira:

- Utilidade percebida - Grau em que uma pessoa acredita que o uso de um sistema particular pode melhorar o seu desempenho;
- Facilidade de uso percebida - É o grau em que uma pessoa acredita que o uso de um sistema de informação será livre de esforço

De acordo com o modelo, o uso dos sistemas de informação seria determinado, essencialmente, pela intenção de uso que o indivíduo apresenta. Esta, por sua vez, seria determinada em conjunto pela atitude de uso do indivíduo com relação ao uso real do sistema e pela utilidade percebida, cada uma exercendo um peso relativo. Esta relação entre atitude e intenção sugere que as pessoas formam intenções para desempenhar ações para as quais tenham um sentimento positivo [Silva et al., 2012]. Já a relação entre utilidade percebida e intenção de uso, é baseada na idéia de que, dentro de um contexto organizacional, as pessoas formam intenções com relação a comportamentos que elas acreditam que aumentarão a seu desempenho no trabalho [Reis et al., 2012]. A relação entre os construtos pode ser melhor visualizada na Figura 39.

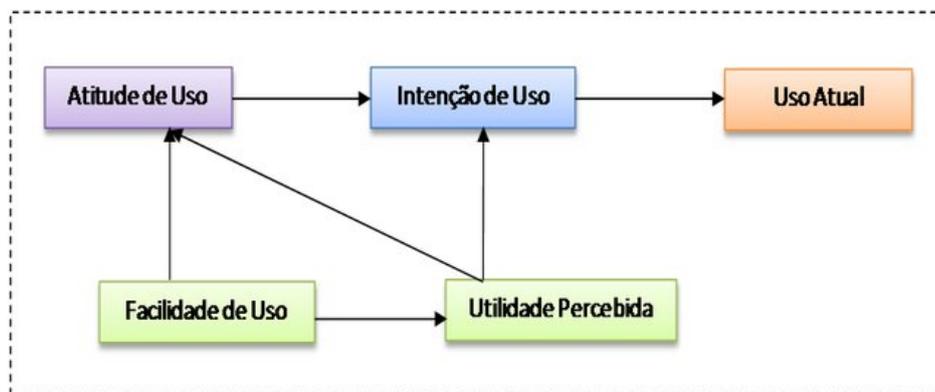


Figura 39: Modelo TAM. Fonte : Adaptado de Reis et al. [2012].

O questionário desta pesquisa foram construídos através do *Google Forms* e as perguntas sobre os construtos foram mensuradas pela escala *Likert*, que é um tipo de escala de resposta psicométrica, que requer que os entrevistados demonstrem grau de concordância ou discordância relativo às afirmações apresentadas. No nosso estudo empregou-se os seguintes níveis de afirmação na escala de *Likert*: Discordo plenamente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo plenamente.

Seções	Número de questões
Utilidade Percebida	7
Facilidade de Uso Percebida	4
Intenção de Uso	5
Funcionalidade da Plataforma	5

Tabela 3: Distribuição das questões no questionário de Avaliação

### 6.0.1 Análise de Dados

A análise dos dados obtidos teve como finalidade mensurar a aceitação da Plataforma de *Crowdsourcing* Consul do ponto de vista dos entrevistados, tendo como base participantes que ocupassem cargos ligados a educação. Inicialmente a quantidade prevista de entrevistados para responder o questionário foi de aproximadamente 40 divididos entre conselheiros de educação, secretários, coordenadores, presidentes, vice-presidentes, especialistas em educação. Porém devido a fatores não identificados, até o momento da análise de dados, alcançou-se apenas a a quantidade de 5 especialistas em educação. Na Tabela 3, apresentam-se as seções do questionário, indicando as quantidades de perguntas que se referem a cada constructo.

A seção *Dados Gerais* do questionário teve como objetivo identificar os principais cargos ocupados pelos entrevistados, de forma a analisar diferentes perspectivas a respeito dos dados coletados. Ao analisar o perfil dos respondentes, verificamos que 100%, até elaboração dos dados representavam apenas especialistas em educação.

Qual seu cargo?

6 respostas

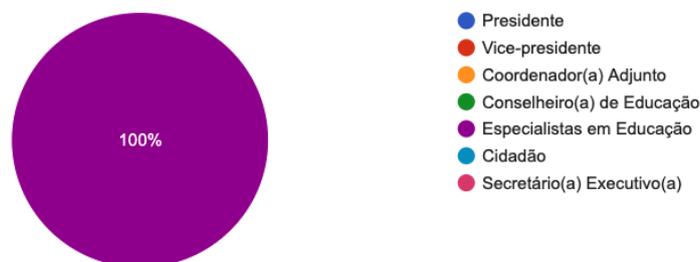


Figura 40: Gráfico - Distribuição de Cargos. Fonte : Autor.

Na seção referente a *Utilidade Percebida* as questões avaliam a percepção dos respondentes sobre a real utilidade da Plataforma de *Crowdsourcing* Pública para o conselho de educação da região do respondente.

Na questão 1 desta seção a análise avalia se na visão dos entrevistados a plataforma permite aos usuários uma percepção rápida do funcionamento desejado. Os dados do gráfico na Figura 41, apresenta que 40% dos entrevistados concordam totalmente, seguido de 40% que aceitam parcialmente, contra 20% que discordam totalmente, a respeito da percepção do funcionamento da plataforma.

A plataforma permitirá aos usuários (cidadão, órgão ou grupo coletivo) uma percepção rápida de como o mesmo funciona.

5 respostas

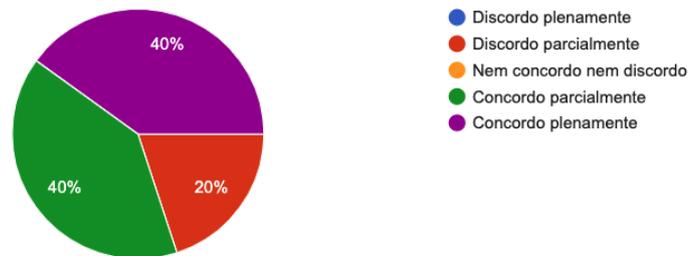


Figura 41: Gráfico - Utilidade percebida - Questão 1. Fonte : Autor.

Na questão 2 desta seção objetiva-se avaliar na visão dos entrevistados se a plataforma permite aos usuários uma percepção do propósito pretendido a ser alcançado. Os dados do gráfico na Figura 42, apresentam que 60% dos entrevistados concordam parcialmente, 20% concordam totalmente, contra 20% que discordam parcialmente.

Na questão 3 desta seção avalia se na visão dos entrevistados os usuários possam ter decisões acertadas, referente ao ao processo de desenvolvimento de políticas públicas da educação. Os dados apresentados na Figura 41, afirmam dos entrevistados 40% aceitam parcialmente e 60% dos entrevistados concordam totalmente.

A questão 4 desta seção avalia se na visão dos entrevistados a plataforma possibilita o aumento da população participar no processo de desenvolvimento de políticas públicas pelos conselhos de educação. O gráfico na Figura 41, afirma que 100% dos entrevistados concordam plenamente.

A questão 5 desta seção avalia se na visão dos entrevistados a plataforma possibilita o

A Plataforma de Consulta Pública permitirá ao usuário (cidadão, órgão ou grupo coletivo) uma percepção rápida do seu exato propósito.

5 respostas

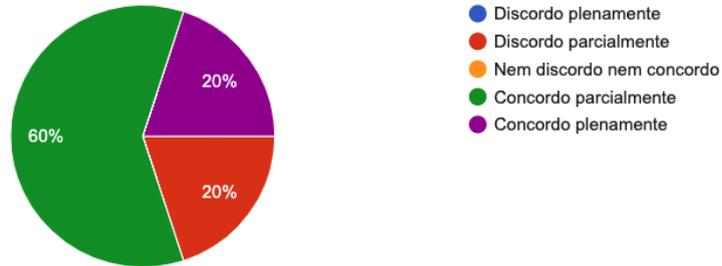


Figura 42: Gráfico - Utilidade percebida - Questão 2. Fonte : Autor.

A Plataforma de Consulta Pública fará com que o usuário (cidadão, órgão ou grupo coletivo) tenha uma escolha mais acertada em sua participação para o desenvolvimento das políticas públicas desenvolvidas pelos conselhos de educação.

5 respostas

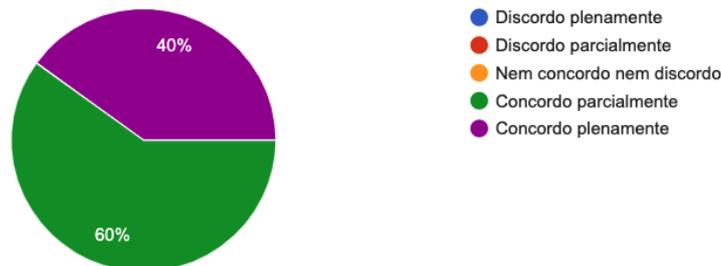


Figura 43: Gráfico - Utilidade percebida - Questão 3. Fonte : Autor.

aumento da geração de indicadores de participação popular no processo de desenvolvimento de políticas públicas pelos conselhos de educação. O gráfico na Figura 45, indicam que 80% dos entrevistados concordam plenamente e os demais 20% concordam parcialmente.

A questão 6 desta seção avalia se os conselheiros ao passarem a usar a plataforma possam ser prejudicados em suas atividades nos conselhos de educação. As informações descritas no gráfico da Figura 46, indicam que 60% dos entrevistados concordam plenamente e os 40% restantes concordam parcialmente.

A última questão desta seção avalia se a plataforma trará benefícios que influenciem positivamente as atividades dos conselhos de educação. Os dados no gráfico da Figura 47,

A Plataforma de Consulta Pública fará com que o usuário (cidadão, órgão ou grupo coletivo) aumentem significativamente as chances de participação em políticas públicas desenvolvidas pelos conselhos de educação.

5 respostas

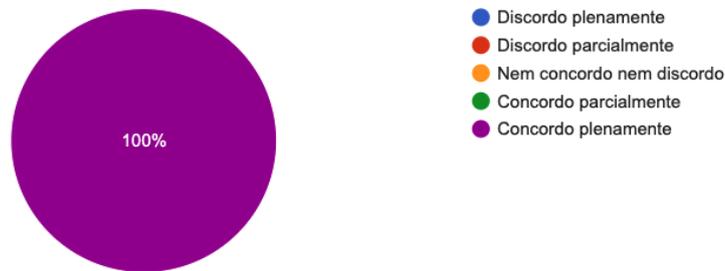


Figura 44: Gráfico - Utilidade percebida - Questão 4. Fonte : Autor.

A Plataforma de Consulta Pública fará com que aumentem significativamente os indicadores de participação em políticas públicas desenvolvidas pelos conselhos de educação.

5 respostas

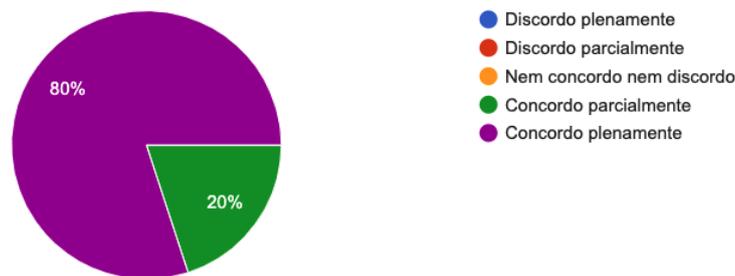


Figura 45: Gráfico - Utilidade percebida - Questão 5. Fonte : Autor.

indicam que 80% dos entrevistados concordam plenamente e os 20% restantes concordam parcialmente.

A seção seguinte **Facilidade de Uso** avalia a plataforma na a percepção dos respondentes sobre usabilidade.

Na questão 1 desta seção avalia se na visão dos entrevistados os usuários de modo geral terão dificuldades em usar a plataforma. O gráfico da Figura 41, apresenta que 40% dos entrevistados concordam totalmente, seguido de 40% que aceitam parcialmente, contra 20% que discordam totalmente, a respeito da percepção do funcionamento da plataforma.

A questão 2 desta seção avalia se os conselheiros de educação necessitarão de vários

A plataforma não causará nenhum dano as suas atividades como conselheiro de educação.

5 respostas

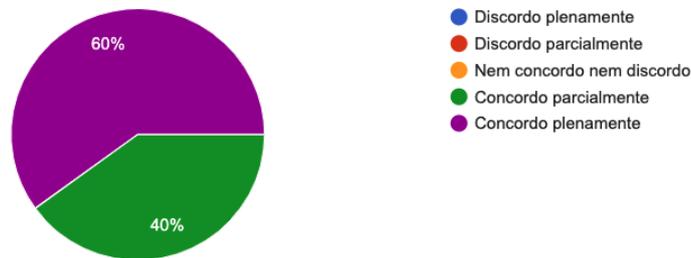


Figura 46: Gráfico - Utilidade percebida - Questão 6. Fonte : Autor.

A plataforma trará grandes benefícios para as atividades dos conselhos de educação.

5 respostas

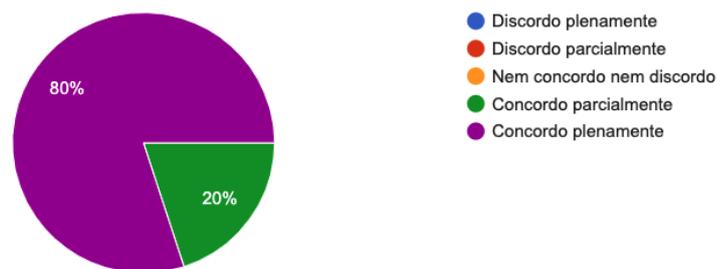


Figura 47: Gráfico - Utilidade percebida - Questão 7. Fonte : Autor.

treinamentos para trazer seus processos de trabalho para a plataforma. Com base no gráfico da Figura 49, 60% dos entrevistados discordam totalmente, 20% discordam parcialmente, contra 20% que concordam parcialmente.

Na questão 3 desta seção o entrevistado é avaliado se a plataforma de *crowdsourcing* exigirá muito esforço mental dos conselheiros de educação no que se refere a facilidade de uso. Com base no gráfico da Figura 50, 40% dos entrevistados concordam totalmente, 40% concordam parcialmente e 20% que foram indiferentes.

A questão 4 desta seção é avaliada se na visão dos entrevistados a usabilidade da plataforma será simples. Com base no gráfico da Figura 51, 60% dos entrevistados afirmaram que concordam totalmente, 20% concordam parcialmente e 20% que foram indiferentes.

A terceira seção **Intenção de Uso** avalia a verdadeira intenção de uso da plataforma na a

Plataforma de Consulta Pública CONSUL será muito difícil de ser utilizada.

5 respostas

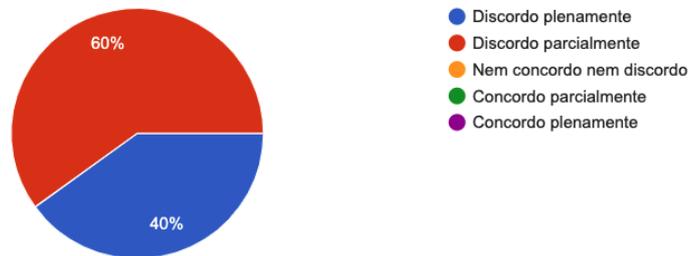


Figura 48: Gráfico - Facilidade de Uso - Questão 1. Fonte : Autor.

Será necessário muito treinamento para que a Plataforma de Consulta Pública CONSUL possa ser utilizada pelos conselheiros de educação.

5 respostas

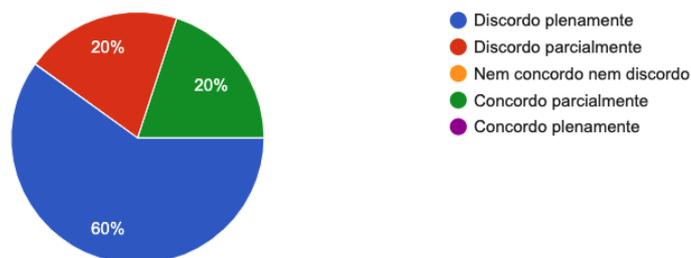


Figura 49: Gráfico - Facilidade de Uso - Questão 2. Fonte : Autor.

percepção dos respondentes em seus processos de trabalho.

A questão 1 desta seção é avaliada a chance de recomendação da plataforma de crowdsourcing para outros membros do conselho o qual são participantes. Com base no gráfico da Figura 52, a chance de recomendação é de 80% entre os entrevistados afirmando que concordam totalmente e de 20% que concordam parcialmente.

Na questão 2 desta seção os entrevistados são avaliados se utilizariam a plataforma para ajudar os cidadãos de sua comunidade para que as políticas públicas dos conselhos possam representá-los. O gráfico da Figura 53, afirma que 100% entre os entrevistados utilizarão a plataforma para esta finalidade.

Na questão 3 desta seção os entrevistados avaliam se o trabalho dos conselheiros de educação receberia um aprimoramento em caso de uso da plataforma. O gráfico da Figura

A plataforma não exigirá muito esforço mental para ser utilizado pelos conselheiros  
5 respostas

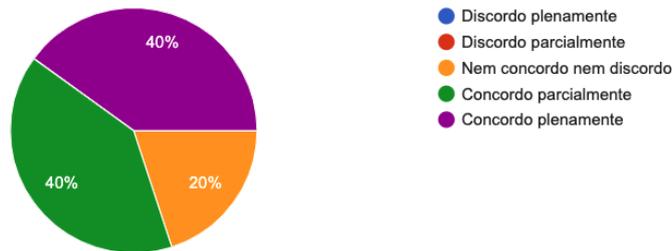


Figura 50: Gráfico - Facilidade de Uso - Questão 3. Fonte : Autor.

A plataforma será muito fácil de ser utilizada  
5 respostas

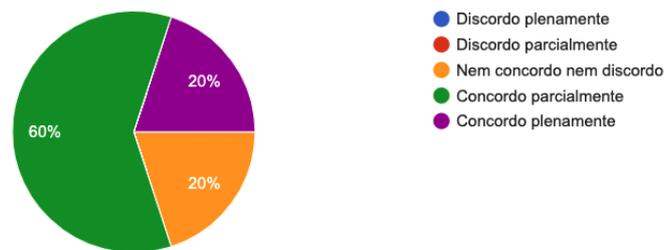


Figura 51: Gráfico - Facilidade de Uso - Questão 4. Fonte : Autor.

54, demonstra que 100% entre os entrevistados confirmaram que haverá aprimoramento do trabalho dos conselheiros de educação.

A questão 4 desta seção busca identificar se os entrevistados em algum momento já estavam procurando ferramentas que pudessem aprimorar o trabalho dos conselheiros de educação. O gráfico da Figura 55, demonstra que 60% entre os entrevistados concordaram parcialmente, 20% concordaram plenamente e os demais foram indiferentes nem concordaram ou discordaram da afirmação.

A questão 5 desta seção avalia se os entrevistados irão utilizar a plataforma de *crowdsourcing* nos conselhos em que são atuantes. Com base nos dados do gráfico da Figura 56, 80% entre os entrevistados concordaram parcialmente contra 20% que discordaram parcialmente.

A quarta e última seção **Funcionalidades da Plataforma** avalia as características e funcionalidades da plataforma do ponto de vista de trabalho dos respondentes.

Você certamente vai recomendar a plataforma para os membros do seu conselho

5 respostas

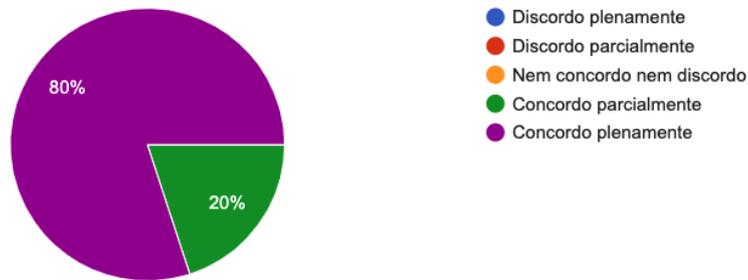


Figura 52: Gráfico - Intenção de Uso - Questão 1. Fonte : Autor.

Você certamente irá utilizar a plataforma para ajudar os cidadãos de sua comunidade como contribuir para que as políticas públicas dos conselhos de educação possam refletir a real necessidade da população.

5 respostas

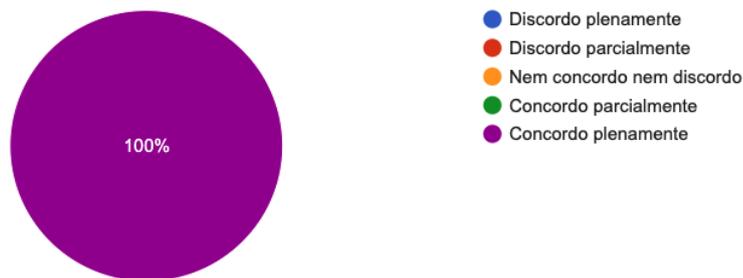


Figura 53: Gráfico - Intenção de Uso - Questão 2. Fonte : Autor.

A questão 1 desta seção avalia se as funcionalidades da plataforma de *crowdsourcing* são suficientes para o processo de trabalho dos conselheiros. Com base nos dados do gráfico da Figura 57, 60% entre os entrevistados concordaram parcialmente e 40% que concordaram plenamente.

A questão 2 desta seção tem por objetivo avaliar se as funcionalidades previstas na plataforma de *crowdsourcing* são claras e objetivas na visão do entrevistado. Com base nos dados do gráfico da Figura 58, 60% entre os entrevistados concordaram totalmente e 40% que concordaram parcialmente.

Na questão 3 desta seção a questão avalia se o catálogo de funcionalidades na plataforma

O seu trabalho de conselheiro de educação certamente será aprimorado com o uso da plataforma de consulta pública.

5 respostas

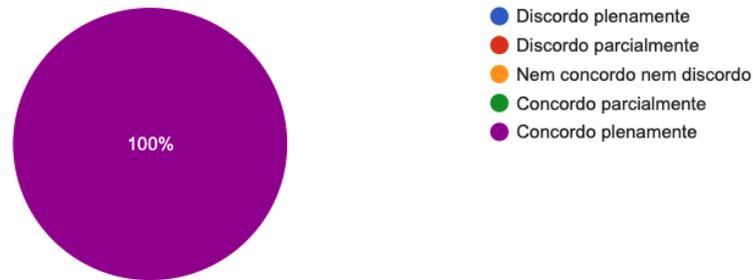


Figura 54: Gráfico - Intenção de Uso - Questão 3. Fonte : Autor.

Você já estava buscando uma plataforma com o propósito de aprimorar o trabalho do conselho de educação que você atua no momento.

5 respostas

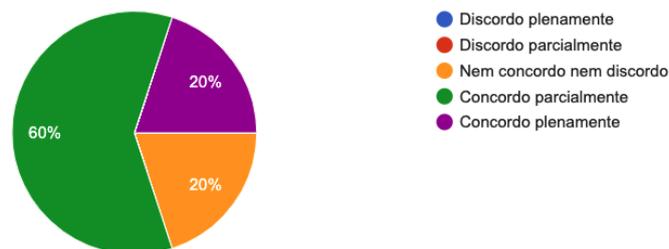


Figura 55: Gráfico - Intenção de Uso - Questão 4. Fonte : Autor.

de *crowdsourcing* possuem uma importância fundamental, de modo a auxiliar nos processos de trabalho dos conselhos. Os dados do gráfico da Figura 59, afirmam que 80% dos entrevistados concordaram totalmente e 20% que concordaram parcialmente.

A questão 4 desta seção tem por objetivo avaliar as funcionalidades na plataforma de *crowdsourcing* possuem uma importância fundamental, de modo a auxiliar na tomada de decisão dos conselhos de educação. Os dados do gráfico da Figura 60, afirmam que 80% dos entrevistados concordaram totalmente e 20% que concordaram parcialmente.

Por fim a questão 5 desta seção avaliar se na visão dos entrevistados a plataforma de *crowdsourcing*, se utilizada adequadamente pelos conselhos de educação, aumentará as taxas de participação popular nas discussões de políticas públicas dos conselhos de educação. Os

Você irá usar a plataforma no conselho que você atua no momento.

5 respostas

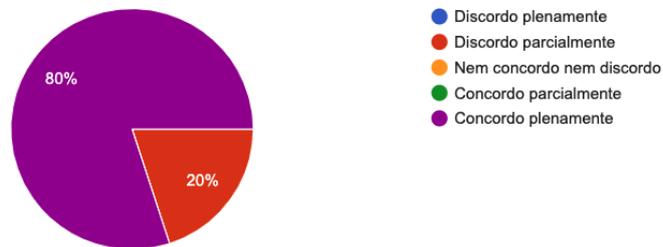


Figura 56: Gráfico - Intenção de Uso - Questão 5. Fonte : Autor.

As funcionalidades da plataforma são totalmente suficientes para o processo de trabalho que você atua no momento. .

5 respostas

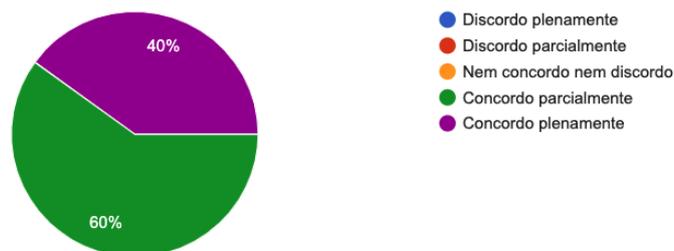


Figura 57: Gráfico - Funcionalidade - Questão 1. Fonte : Autor.

dados do gráfico da Figura 61, afirmam que 80% dos entrevistados concordaram totalmente e 20% que concordaram parcialmente.

Com base nos resultados encontrados, verifica-se que todos os objetivos do estudo foram alcançados. A amostra abarcou apenas inicialmente um grupo muito peculiar, que foram os especialistas em educação, pelo que é presumível que os demais participantes não tiveram tempo hábil de responder esta pesquisa até o momento da análise dos dados. Análises posteriores podem também estabelecer comparações entre diferentes grupos de profissionais. Todas as questões relacionadas ao estudo de caso estão disponíveis na apêndice 2 deste documento.

As funcionalidades previstas da plataforma de consulta pública são claras e objetivas.

5 respostas

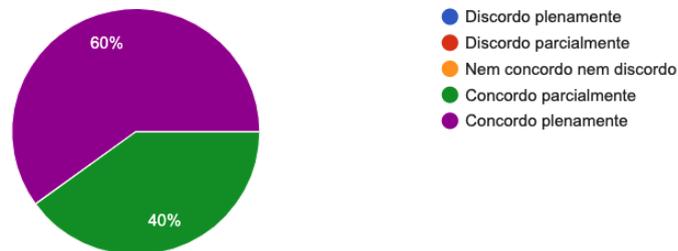


Figura 58: Gráfico - Funcionalidade - Questão 2. Fonte : Autor.

O catálogo de opções ( disponível nos menus) da plataforma de consulta pública é de fundamental importância para auxiliar os conselheiros de educação no seu trabalho.

5 respostas

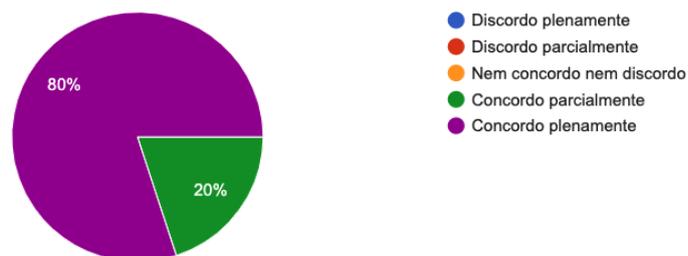


Figura 59: Gráfico - Funcionalidade - Questão 3. Fonte : Autor.

## 6.0.2 Considerações adicionais

Esta seção apresentou um estudo de caso piloto utilizando a plataforma de *crowdsourcing* Consul para medir a aceitação através do método TAM. Com os dados obtidos neste estudo de caso pretendemos melhorar nosso estudo em trabalhos futuros.

No que se refere aos aspectos positivos do estudo de caso, podemos afirmar que os resultados obtidos das perguntas nos construtos, a plataforma teve resultados animadores e considerados positivos. Os dados das questões subjetivas favoreceram também uma percepção positiva em relação aos aspectos anteriores avaliados na seção 6.0.1, tendo em vista que com base nos comentários os participantes entenderam a necessidade de soluções que favoreçam a participação popular em políticas públicas, de forma a contribuir na construção de uma educação cada vez mais eficiente no nosso país.

A disponibilização de funcionalidades da plataforma de consulta pública é de fundamental importância para auxiliar a tomada de decisão dos conselheiros de educação.

5 respostas

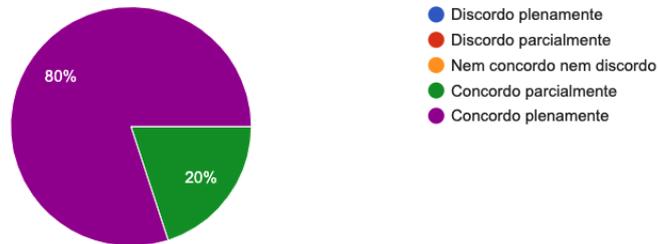


Figura 60: Gráfico - Funcionalidade - Questão 4. Fonte : Autor.

A plataforma de consulta pública certamente vai aumentar as taxas de participação dos cidadãos nas discussões políticas públicas dos conselhos de educação.

5 respostas

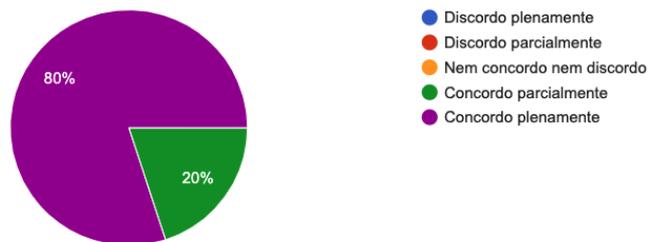


Figura 61: Gráfico - Funcionalidade - Questão 5. Fonte : Autor.

Do ponto de vista negativo, entendemos que ainda precisa-se explorar este estudo de caso com base na visões de outros atores do processo, como os conselheiros de educação e outros, inclusive os próprios cidadãos, que ficará na "ponta" do processo e utilizará a plataforma Consul para participar contribuindo com as políticas públicas. Um ponto importante a ser citado com base nos dados das questões subjetivas, foi que apesar da plataforma possuir as possibilidade de ser utilizadas em outras línguas, em alguns momentos a plataforma não persiste na linguagem selecionada em todo o tempo, ocasionando em algumas vezes, a necessidade de selecionar novamente esta opção. Evidentemente, este experimento receberá mais contribuições, estando o mesmo ainda em aberto até o momento da escrita dos dados nesta dissertação.

## 7 Conclusões e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou um modelo de *crowdsourcing* e uma arquitetura de *software* para o domínio dos Conselhos de Educação no Brasil, com base no ambiente computacional de domínio dos atos normativos, levando em consideração a inexistência hierarquias constituída, os conselhos como entidades autônomas com processos de trabalhos totalmente distintos e atuando em um ambiente normativo extremamente complexo.

Atualmente a grande maioria dos cidadãos possuem acesso à internet em seus computadores ou dispositivos móveis, e isso significa que havendo as ferramentas adequadas eles podem participar do processos de elaboração de políticas públicas educacionais contribuindo para melhores resultados. O uso de *crowdsourcing* tem apontado vários índices de satisfação em países como Finlândia, Alemanha e outros países não abordados nesse estudo.

No propósito de alcançar o objetivo geral apresentado nesta dissertação e auxiliar o processo de elaboração de Políticas Públicas Educacionais dos Conselhos de Educação através do uso de *crowdsourcing*, foram desenvolvidos dois artefatos iniciais. O primeiro artefato criado foi um modelo de *crowdsourcing* que se adapta ao ambiente complexo das políticas públicas da educação, aos processos de trabalho dos conselhos de educação e visa aumentar a participação pública em seus processos de trabalhos distintos dos conselhos de educação.

Com objetivo de validar a aceitação do modelo de *crowdsourcing* junto aos conselhos de educação foram conduzidas reuniões periódicas para entender os processos de trabalho dos conselhos, e aplicado um experimento baseado no Método *Speed Dating*. Ao todo no experimento foram avaliados 15 conselheiros de educação com vasta gama de experiência em políticas públicas nas esferas de atuação federal, estadual e municipal. O segundo artefato criado foi a arquitetura de software para suporte e desenvolvimento da plataforma de *crowdsourcing* dos conselhos de educação. O artefato foi submetido a avaliação de especialistas em arquitetura e engenharia de software, onde foram avaliadas os principais artefatos gerados como requisitos, modelagem de processos, classes, etc. Ao todo 13 especialistas experientes avaliaram a arquitetura através de um questionário baseado na validação de arquitetura de software SAAM. Por fim um estudo de caso foi conduzido com a plataforma de *crowdsourcing* CONSUL, com objetivo de aferir a aceitação dos conselheiros e outros especialistas da área de educação. Neste estudo de caso utilizamos o modelo de aceitação de

tecnologias (TAM).

O resultado desta pesquisa viabilizou a criação de um modelo de *crowdsourcing* e possibilitará a criação de uma plataforma de *crowdsourcing* para a gestão de atos normativos dos conselhos de educação. Uma das grandes implicações desta pesquisa é ir na contramão dos modelos existentes que são geralmente voltados para a iniciativa privada com suas hierarquias constituídas, o que torna este trabalho uma inovação para a condução de políticas públicas dos conselhos de educação. Evidentemente que ainda há melhorias a serem realizadas no modelo existente, entre elas o desenvolvimento da plataforma de *crowdsourcing* e submetê-la à validação dos conselhos e dos cidadãos. Outro fator dominante no domínio de plataformas de *crowdsourcing* a ser considerado no modelo é o engajamento dos participantes, porém este problema não esteve no escopo desta pesquisa.

Como trabalhos futuros pretende-se desenvolver as funcionalidades do modelo de *crowdsourcing* como um módulo da Plataforma Normativas, que atualmente já faz parte do ambiente de trabalho dos Conselhos de Educação do Brasil.

## Referências

- T. Aitamurto and H. E. Landemore. Five design principles for crowdsourced policymaking: Assessing the case of crowdsourced off-road traffic law in finland. *Journal of Social Media for Organizations*, 2(1):1–19, 2015.
- M. Arana-Catania, F.-A. V. Lier, R. Procter, N. Tkachenko, Y. He, A. Zubiaga, and M. Liakata. Citizen participation and machine learning for a better democracy. *Digital Government: Research and Practice*, 2(3):1–22, 2021.
- A. Arsenopoulos, N. Mastromichalakis, and J. Psarras. Developing a software-based platform for strengthening public participation in greece. In *2020 11th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, pages 1–6. IEEE, 2020.
- L. Bass, P. Clements, and R. Kazman. *Software Architecture in Practice (2nd Edition)*. Addison-Wesley Professional, 2003.
- D. Brabham. Moving the crowd at threadless. information, communication and amp. *Society*, 13(8):1122–1145, 2010a.
- D. C. Brabham. *Crowdsourcing as a model for problem solving: Leveraging the collective intelligence of online communities for public good*. The University of Utah, 2010b.
- D. C. Brabham. *Crowdsourcing*. Mit Press, 2013.
- A. L. Campos. *Modelagem de Processos com BPMN 2ª edição*. Brasport, 2014.
- L. P. d. A. Cardoso. A democracia participativa na elaboração de políticas públicas: Os instrumentos da política nacional de participação social–pnps. *Seminário Nacional Demandas Sociais e Políticas Públicas na Sociedade Contemporânea*, 2017a.
- L. P. d. A. Cardoso. A DEMOCRACIA PARTICIPATIVA NA ELABORAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS: OS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL – PNPS. *Seminário Nacional Demandas Sociais e Políticas Públicas na Sociedade Contemporânea*, 0(0), Sept. 2017b. URL <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/snpp/article/view/16907>. Number: 0.

- R. E. S. Castanhari. *Arquitetura de software para integração de informações geográficas de sensores e voluntários na gestão de risco de inundação*. PhD thesis, Universidade de São Paulo, 2016.
- M. da Glória Gohn. Conselhos gestores na política social urbana e participação popular. *Cadernos Metrópole.*, (07):09–31, 2002.
- F. D. Davis, R. P. Bagozzi, and P. R. Warshaw. User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8):982–1003, 1989.
- J. F. de Oliveira, J. C. Libâneo, and M. S. Toschi. *Educação escolar: políticas, estrutura e organização*. Cortez Editora, 2017.
- L. B. R. de Oliveira and E. Y. Nakagawa. Um levantamento de métodos de avaliação de arquiteturas de software específicas. In *SBCARS*, pages 52–66, 2009.
- V. Della Mea, E. Maddalena, and S. Mizzaro. Crowdsourcing to mobile users: A study of the role of platforms and tasks. In *DBCrowd*, pages 14–19. Citeseer, 2013.
- T. R. Dillahunt, J. Lam, A. Lu, and E. Wheeler. Designing future employment applications for underserved job seekers: a speed dating study. In *Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference*, pages 33–44, 2018.
- A. M. dos Santos, A. M. DOS SANTOS, and E. Scapin. Gestão educacional participativa. *Gestão Educacional Participativa*, pages 1–388.
- E. Estellés-Arolas and F. González-Ladrón-de Guevara. Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information science*, 38(2):189–200, 2012.
- K. J. Fietkiewicz, A. Mainka, and W. G. Stock. e-government in cities of the knowledge society. an empirical investigation of smart cities’ governmental websites. *Government Information Quarterly*, 34(1):75–83, 2017.
- E. Figueiredo. Requisitos funcionais e requisitos não funcionais. *Icex, Dcc/Ufmg*, 2011.
- D. Geiger, S. Seedorf, T. Schulze, R. C. Nickerson, and M. Schader. Managing the crowd: towards a taxonomy of crowdsourcing processes. 2011.

- K. Holstein, B. M. McLaren, and V. Alevan. Designing for complementarity: teacher and student needs for orchestration support in ai-enhanced classrooms. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education*, pages 157–171. Springer, 2019.
- M. Hosseini, K. Phalp, J. Taylor, and R. Ali. The four pillars of crowdsourcing: A reference model. In *2014 IEEE Eighth International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS)*, pages 1–12. IEEE, 2014.
- M. Hosseini, A. Shahri, K. Phalp, J. Taylor, and R. Ali. Crowdsourcing: A taxonomy and systematic mapping study. *Computer Science Review*, 17:43–69, 2015.
- J. Howe. The rise of crowdsourcing. 2006. URL <https://www.wired.com/2006/06/crowds/>.
- J. Howe. *Crowdsourcing: How the power of the crowd is driving the future of business*. Random House, 2008.
- International Finance Corporation, Multilateral Investment Guarantee Agency, and World Bank. *Better Regulation for Growth: Governance Frameworks and Tools for Effective Regulatory Reform*. World Bank, Jan. 2010. doi: 10.1596/27866. URL <http://elibrary.worldbank.org/doi/book/10.1596/27866>.
- G. Koch, J. Füller, and S. Brunswicker. Online crowdsourcing in the public sector: how to design open government platforms. In *International Conference on Online Communities and Social Computing*, pages 203–212. Springer, 2011.
- M. Laguna and J. Marklund. *Business process modeling, simulation and design*. Chapman and Hall/CRC, 2018.
- M. Lastovka. Crowdsourcing as new instrument in policy-making: making the democratic process more engaging. *European View*, 14(1):93–99, 2015.
- P. C. D. Lima, A. Carniello, and A. Carniello. Métodos de avaliação de arquitetura de software: Aplicando atam na arquitetura do sistema de informações de prefeituras. In *5º Congresso Científico da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no IFSP*, 2014.

- C. J. Lukensmeyer, J. Goldman, and D. Stern. Assessing public participation in an open government era. *IBM Center for the Business of Government*. Available at: <http://www.govexec.com/pdfs/082211jm1.pdf>, 2011.
- A. M. B. Malin, L. N. Machado, D. L. de Jesus Moreira, M. M. M. Quintslr, and T. dos Santos Alves. Emergência no acesso à informação: O uso da lei de acesso à informação no governo federal durante a pandemia de covid-19. *Revista da CGU*, 13(23):87–94, 2021.
- K. Mao, L. Capra, M. Harman, and Y. Jia. A survey of the use of crowdsourcing in software engineering. *Rn*, 15(01), 2015.
- G. Medeiro Alves and C. Martinez Vendimiati. Digital governance and cybernetics. 2018.
- Ministério da Economia. Decreto orienta revisão e consolidação de atos normativos da Administração Pública Federal. *Governo do Brasil*, 2020. URL <https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2019/12/decreto-orienta-revisao-e-consolidacao-de-atos-normativos-da-administracao-publica-federal>.
- B. Morschheuser, J. Hamari, J. Koivisto, and A. Maedche. Gamified crowdsourcing: Conceptualization, literature review, and future agenda. *International Journal of Human-Computer Studies*, 106:26–43, 2017.
- M. F. Pereira, A. de Linhares Jacobsen, I. S. Bianchi, and G. de Oliveira Moritz. Modelo de produção de material didático: O uso da notação bpmn em curso a distância. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 8(4):45–66, 2011.
- V. Pina. *DECIDE MADRID: A CASE STUDY ON E-PARTICIPATION*. doctoralthesis, Universidad de Zaragoza, 2014.
- R. Prikładnicki, L. Machado, E. Carmel, and C. R. de Souza. Brazil software crowdsourcing: a first step in a multi-year study. In *Proceedings of the 1st International Workshop on CrowdSourcing in Software Engineering*, pages 1–4, 2014.
- E. Reis, M. Löbler, S. Campos, and M. Ramos. Uso de um sistema de informação em uma instituição pública: um estudo de caso [doi: 10.5329/recadm.20121101001]. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, 11, 05 2012. doi: 10.5329/947.

- A. L. Ribeiro, O. R. da Cunha Araújo, L. B. Oliveira, and M. M. Inácio. Processamento de linguagem natural aplicado à classificação de decretos administrativos brasileiros. In *Anais Estendidos do XXVI Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web*, pages 57–60, Porto Alegre, RS, Brasil, 2020. SBC. doi: 10.5753/webmedia\_estendido.2020.13063. URL [https://sol.sbc.org.br/index.php/webmedia\\_estendido/article/view/13063](https://sol.sbc.org.br/index.php/webmedia_estendido/article/view/13063).
- C. Roberto and J. Cury. Conselhos de Educação: fundamentos e funções. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, 22(1):41–67, 2011. ISSN 2447-4193. doi: 10.21573/vol22n12006.18721.
- S. Royo, V. Pina, and J. Garcia-Rayado. Decide madrid: A critical analysis of an award-winning e-participation initiative. *Sustainability*, 12(4):1674, 2020.
- P. T. d. Santos and C. F. S. d. Faria. Como hackear um legislativo: o caso do labhacker da câmara brasileira. 2019.
- E. Schenk, C. Guittard, et al. Crowdsourcing: What can be outsourced to the crowd, and why. In *Workshop on open source innovation, Strasbourg, France*, volume 72, page 3. Citeseer, 2009.
- C. Schmieguel. Conceito de lei em sentido jurídico. *Ágora: revista de divulgação científica*, 17(1):128–134, 2010.
- L. Secchi. *Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos*. Cengage Learning, 2014.
- W. Shao, X. Wang, and W. Jiao. A developer recommendation framework in software crowdsourcing development. In *National Software Application Conference*, pages 151–164. Springer, 2016.
- F. Shirazi, O. Ngwenyama, and O. Morawczynski. Ict expansion and the digital divide in democratic freedoms: An analysis of the impact of ict expansion, education and ict filtering on democracy. *Telematics and Informatics*, 27(1):21–31, 2010.
- L. W. R. D. SILVA. Estudo dos benefícios da utilização do laravel framework na manutenção de software. 2018.

- P. Silva, V. Pimentel, and J. Soares. A utilização do computador na educação: aplicando o technology acceptance model (tam). *Biblionline, João Pessoa*, 8:263–272, 2012.
- G. Soares, F. d. S. Oliveira, J. G. V. Lacerda, and J. R. M. Zambrano. Crowdlaw: como efetivar a participação digital cidadã para aprimorar as políticas públicas? 2021.
- K. B. Sumra and W. Bing. Crowdsourcing in local public administration: importance of online platforms. *International Journal of Public Administration in the Digital Age (IJ-PADA)*, 3(4):28–42, 2016.
- M. Świeszczak and K. Świeszczak. Crowdsourcing—what it is, works and why it involves so many people? *World Scientific News*, 48:32–40, 2016.
- K. Tenório, D. Dermeval, M. Monteiro, A. Peixoto, and A. Pedro. Raising teachers empowerment in gamification design of adaptive learning systems: a qualitative research. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education*, pages 524–536. Springer, 2020.
- S. Tranquillini, F. Daniel, P. Kucherbaev, and F. Casati. Bpmn task instance streaming for efficient micro-task crowdsourcing processes. In *International conference on business process management*, pages 333–349. Springer, 2016.
- A. Verma. Mvc architecture: A comparative study between ruby on rails and laravel. *Indian Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE)*, 5(5):196–198, 2014.
- B. W. Wirtz, P. Daiser, and B. Binkowska. E-participation: A strategic framework. *International Journal of Public Administration*, 41(1):1–12, 2018.
- R. Zambrano and S. Eymann. Crowdsourcing and human development: the role of governments. In *Proceedings of the 8th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, pages 170–177, 2014.
- Y. C. Zhao and Q. Zhu. Effects of extrinsic and intrinsic motivation on participation in crowdsourcing contest: A perspective of self-determination theory. *Online Information Review*, 2014.

---

J. Zimmerman and J. Forlizzi. Speed dating: providing a menu of possible futures. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 3(1):30–50, 2017.

## APÊNDICE - A

**Apêndice A: Questões utilizadas na Avaliação da Arquitetura de Software.****1 - A maior graduação que você possui (completo) na área de TI \*:**

- a) Não possuo graduação de nível superior
- b) Graduação (ensino superior)
- c) Pós-Graduação
- d) Mestrado
- e) Doutorado
- f) Pós-Doutorado

**2 - Há quanto tempo você atua como Engenheiro / Arquiteto de Software? \*:**

- a) Menos de 1 ano
- b) De 1 a 2 anos
- c) De 2 a 5 anos
- d) De 5 a 10 anos
- e) Acima de 10 anos

**3 - Qual seu nível de conhecimento em Engenharia de Software? \***

- a) Acadêmico
- b) Júnior
- c) Pleno
- d) Sênior

**4 - Qual(is) tipo(s) de sistema(s) que você desenvolve com mais frequência? \***

- a) Sistemas WEB

- b) Sistemas Desktop
- c) Sistemas Mobile
- d) Outros

**5 - A descrição dos objetivos a serem alcançados na arquitetura de software está clara e objetiva. \***

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**6 - Com base nas informações obtidas da descrição e da questão sobre a arquitetura de software, na sua percepção, tem algo que está faltando? Ou algo precisaria ser modificado? \***

**7 - A descrição dos objetivos a serem alcançados na arquitetura de software estão claros e objetivos. \***

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**8 - O Diagrama de Caso de Uso apresenta clareza sobre a atuação de cada ator (stakeholder) presente. \***

- a) Discordo totalmente

- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**9 - O Diagrama de Caso de Uso apresenta clareza sobre as interações com o sistema.\***

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**10 - O Diagrama de Caso de Uso apresentado apoiaria o desenvolvimento das funcionalidades apresentadas.\***

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**11 - Na sua opinião quais requisitos podem ser melhorados ou adicionados aos casos de usos que possibilitaria um melhor entendimento no desenvolvimento?**

**12 - O diagrama de classes apresenta uma visão geral e concisa dos objetivos das classes na arquitetura de software proposta. \***

- a) Discordo totalmente

- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**13 - Os requisitos da arquitetura de software e os relacionamentos entre as classes (Associação, Agregação e Herança) estão precisos e adequados. \***

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**14 - Na sua opinião quais informações podem ser melhoradas ou adicionados as classes que possibilitaria um melhor entendimento e adequabilidade da descrição da arquitetura de software proposta na etapa de desenvolvimento?**

**15 - [Cenário Requisito Não-Funcional - Modificabilidade ] - O objetivo do cenário (Figura 62) demonstra que qualquer mudança executada por um desenvolvedor na aplicação, deve afetar somente a área onde a mudança está sendo implementada.\***

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

## Cenário de Modificabilidade

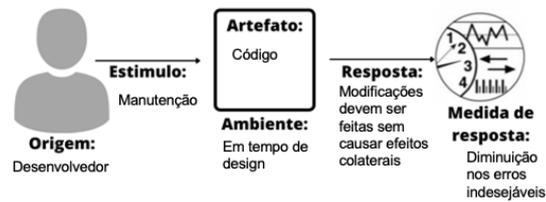


Figura 62: Cenário Requisito Não-Funcional - Modificabilidade. Fonte : Autor.

**16 - [Cenário Requisito Não-Funcional - Desempenho] - O objetivo deste cenário (Figura 63), é demonstrar que desempenho se refere a tempo, isto é, quanto tempo o sistema demora em responder a solicitações de usuários, processamentos, entre outros. A plataforma deverá responder as requisições em até 5 segundos.\***

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

## Cenário de Desempenho

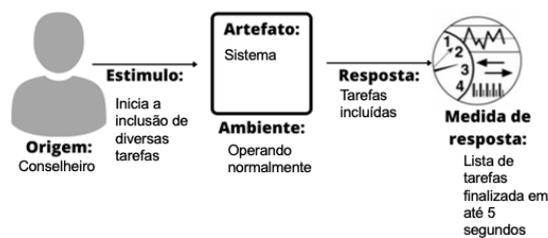


Figura 63: Cenário Requisito Não-Funcional - Desempenho. Fonte : Autor.

17 - [Cenário Requisito Não-Funcional - Disponibilidade ] - O cenário de disponibilidade (Figura 64) descreve que qualquer requisição efetuada por um usuário, que necessite de comunicação com o banco de dados ou outro serviço necessário e caso não obtenha resposta, será informado através de e-mail automático. O administrador do sistema deverá ser notificado que uma falha aconteceu e deve ser corrigida.\*

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

### Cenário de Disponibilidade

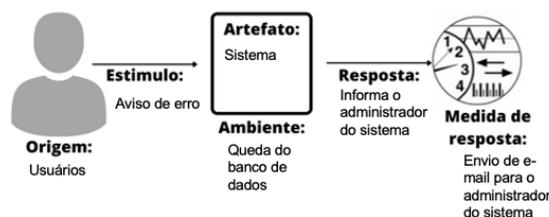


Figura 64: Cenário Requisito Não-Funcional - Disponibilidade. Fonte : Autor.

18 - [Cenário Requisito Não-Funcional - interoperabilidade ] - A interoperabilidade é a capacidade que o sistema tem de interagir com outros sistemas (navegadores, SO, etc) (Figura 65). Uma das características da plataforma é a possibilidade de ser acessada por diferentes navegadores disponíveis no mercado.\*

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente
- d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

### Cenário de Interoperabilidade

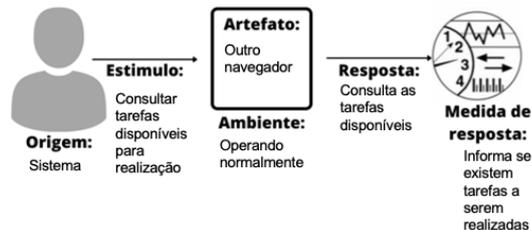


Figura 65: Cenário Requisito Não-Funcional - Interoperabilidade. Fonte : Autor.

### Cenário de Segurança

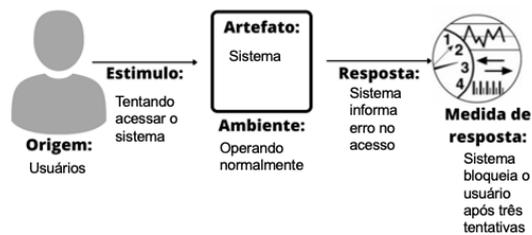


Figura 66: Cenário Requisito Não-Funcional - Segurança. Fonte : Autor.

**19 - [Cenário Requisito Não-Funcional - Segurança ] - Segurança é a medida da capacidade do sistema de resistir à utilização não autorizada, enquanto continua a fornecer os seus serviços a usuários legítimos. A plataforma deverá ser segura e oferecer mecanismos de segurança a acessos indevidos ou cenários de invasão de dados (Figura 66) .\***

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Indiferente

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

**20 - Na sua opinião quais Requisitos Não Funcionais (RNF) podem ser acrescentados a arquitetura de software proposta?**

## APÊNDICE - B

**Apêndice B: Questões utilizadas no Estudo de Caso utilizando a Plataforma de *Crowdsourcing* Consul .**

**1 - Qual seu nome? \*:**

**2 - Qual seu e-mail? \*:**

**3 - Qual o conselho de educação que você participa ? Ou qual o conselho da sua região ? (Caso você não seja conselheiro de educação)**

**4 - Qual seu cargo?\***

- a) Presidente
- b) Vice-presidente
- c) Coordenador(a) Adjunto
- d) Conselheiro(a) de Educação
- e) Especialistas em Educação
- f) Cidadão
- g) Secretário(a) Executivo(a)

**5 - A plataforma permitirá aos usuários (cidadão, órgão ou grupo coletivo) uma percepção rápida de como o mesmo funciona.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo plenamente

**6 - A Plataforma de Consulta Pública permitirá ao usuário (cidadão, órgão ou grupo coletivo) uma percepção rápida do seu exato propósito.**

a) Discordo plenamente

b) Discordo parcialmente

c) Nem concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo plenamente

**7 - A Plataforma de Consulta Pública fará com que o usuário (cidadão, órgão ou grupo coletivo) tenha uma escolha mais acertada em sua participação para o desenvolvimento das políticas públicas desenvolvidas pelos conselhos de educação.**

a) Discordo plenamente

b) Discordo parcialmente

c) Nem concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo plenamente

**8 - A Plataforma de Consulta Pública fará com que o usuário (cidadão, órgão ou grupo coletivo) aumentem significativamente as chances de participação em políticas públicas desenvolvidas pelos conselhos de educação.**

a) Discordo plenamente

b) Discordo parcialmente

c) Nem concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo plenamente

**9 - A Plataforma de Consulta Pública fará com que aumentem significativamente as chances de geração de indicadores de participação em políticas públicas desenvolvidas pelos conselhos de educação.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**10 - A plataforma não causará nenhum dano as suas atividades como conselheiro de educação.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**11 - A plataforma trará grandes benefícios para as atividades dos conselhos de educação.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**12 - Considerações sobre a utilidade da Plataforma de Consulta Pública CONSUL. Descreva os principais problemas enfrentados no Conselho de Educação que você participa relacionados as dificuldades por falta de ferramentas que impulsionem a participação pública de um modo geral. Se possível, descreva características que você julgue**

**relevante para a plataforma, que irá contribuir com os trabalhos processos de atuação dos conselhos de educação.**

**13 - A Plataforma de Consulta Pública CONSUL será muito difícil de ser utilizada.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**14 - Será necessário muito treinamento para que a Plataforma de Consulta Pública CONSUL possa ser utilizada pelos conselheiros de educação.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**15 - A plataforma não exigirá muito esforço mental para ser utilizado pelos conselheiros.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**16 - A plataforma será muito fácil de ser utilizada.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**17 - Você certamente vai recomendar a plataforma para os membros do seu conselho.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**18 - Você certamente irá utilizar a plataforma para ajudar os cidadãos de sua comunidade como contribuir para que as políticas públicas dos conselhos de educação possam refletir a real necessidade da população.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**19 - O seu trabalho de conselheiro de educação certamente será aprimorado com o uso da plataforma de consulta pública.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo plenamente

**20 - Você já estava buscando uma plataforma com o propósito de aprimorar o trabalho do conselho de educação que você atua no momento.**

a) Discordo plenamente

b) Discordo parcialmente

c) Nem concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo plenamente

**21 - Você irá usar a plataforma no conselho que você atua no momento.**

a) Discordo plenamente

b) Discordo parcialmente

c) Nem concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo plenamente

**21 - As funcionalidades da plataforma são totalmente suficientes para os processo de trabalho que você atua no momento.**

a) Discordo plenamente

b) Discordo parcialmente

c) Nem concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo plenamente

**22 - As funcionalidades previstas da plataforma de consulta pública são claras e objetivas.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**23 - O catálogo de opções ( disponível nos menus) da plataforma de consulta pública é de fundamental importância para auxiliar os conselheiros de educação no seu trabalho.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**24 - A disponibilização de funcionalidades da plataforma de consulta pública é de fundamental importância para auxiliar a tomada de decisão dos conselheiros de educação.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente
- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**25 - A plataforma de consulta pública certamente vai aumentar as taxas de participação dos cidadãos nas discussões políticas públicas dos conselhos de educação.**

- a) Discordo plenamente
- b) Discordo parcialmente

- c) Nem concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo plenamente

**26 - É indispensável que plataforma de consulta pública armazene o e-mail do usuário que á utilizará. Qual a sua opinião?**

**27 - Descreva aqui suas considerações finais. Apontando o que você entende como positivo e negativo na Plataforma de Consulta Pública CONSUL, e também, o que você entende que pode ser melhorado em termos de processos na no Conselho de Educação que você atua no momento.**

**28 - Do ponto de vista de desenvolvimento de políticas públicas, que retorno esta plataforma pode oferecer aos Conselhos de Educação para projetos futuros ? Quais indicadores podem ser úteis para em futuras ações ? \***