

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Coordenação de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Investigando como Características Desejáveis
afetam o Desempenho de Perguntas sobre
Programação em Sites de Perguntas e Respostas

Cleyton Caetano de Souza

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande – Campus I como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Doutor em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Ciência da Computação

Linha de Pesquisa: Modelos Computacionais e Cognitivos

Prof. Dr. Evandro de Barros Costa
Prof. Dra. Joseana Macêdo Fechine Régis de Araújo

(Orientadores)

Campina Grande, Paraíba, Brasil

© Cleyton Caetano de Souza, março de 2018

S729i

Souza, Cleyton Caetano de.

Investigando como características desejáveis afetam o desempenho de perguntas sobre programação em sites de perguntas e respostas / Cleyton Caetano de Souza. - Campina Grande, 2018.

151 f. : il. color.

Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Evandro de Barros Costa, Profa. Dra. Joseana Macêdo Fachine Régis de Araújo".

Referências.

1. Consulta Social - Mídias Sociais. 2. Comunidades - Respostas. I. Costa, Evandro de Barros. II. Araújo, Joseana Macêdo Fachine Régis de. III. Título.

CDU 004.77(043)

"INVESTIGANDO COMO CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS AFETAM O DESEMPENHO DE PERGUNTAS SOBRE PROGRAMAÇÃO EM SITES DE PERGUNTAS E RESPOSTAS"

CLEYTON CAETANO DE SOUZA

TESE APROVADA EM 06/03/2018

JOSEANA MACÊDO FECHINE RÉGIS DE ARAÚJO, Dra., UFCG
Orientador(a)

EVANDRO DE BARROS COSTA, Dr., UFAL
Orientador(a)

NAZARENO FERREIRA DE ANDRADE, Dr., UFCG
Examinador(a)

CLÁUDIO ELÍZIO CALAZANS CAMPELO, PhD., UFCG
Examinador(a)

RAFAEL FERREIRA LEITE DE MELLO, Dr., UFRPE
Examinador(a)

SEAN WOLFGAND MATSUI SIQUEIRA, Dr., UNIRIO
Examinador(a)

CAMPINA GRANDE - PB

Resumo

A Consulta Social é uma das formas populares para se encontrar informação na era das mídias sociais. Consistindo no processo de compartilhar um problema com os usuários de alguma comunidade *online* e aguardar por respostas. Para obter uma resposta satisfatória, é necessário que alguém apto e disposto a ajudar visualize a requisição. Entretanto, isto nem sempre é facilmente alcançado. Neste sentido, as pesquisas sobre o tema têm se concentrado em propor técnicas de roteamento de perguntas, argumentando que o direcionamento do problema para especialistas atrai atenção destes e garante respostas com qualidade. Entretanto, há perguntas que não são direcionadas a ninguém, mas compartilhadas em *broadcasting*, que também recebem respostas. Algumas pesquisas recentes identificaram que certas características da pergunta podem ser determinantes para estimar se a mesma será respondida ou não. Na pesquisa ora apresentada, foi realizada uma consulta à comunidade dos Sites de Perguntas e Respostas de Programação, a fim de identificar quais características os usuários levam em consideração, ao escolher quais perguntas responder. Como resultado da consulta, foi elaborado um *guideline* contendo 16 sugestões de características “boas” que uma pergunta sobre programação poderia ter mais chances de ser respondida. Em seguida, foram realizados estudos a fim de julgar a correlação que a presença das características tinha com o desempenho (número de visualizações recebidas, número de respostas recebidas, tempo até obter a primeira resposta) das perguntas que eram publicadas. Os estudos revelaram apenas correlações muito fracas entre as variáveis testadas, indicando, por exemplo, que a presença de mais dessas características não garante mais respostas ou respostas em menos tempo, mesmo que a comunidade julgue que a inclusão dessas seja importante.

Abstract

The social query is a way to find information in social media age. It is the process of sharing a problem with the user of an online community and waiting for answers. Getting help demands that someone able and willing to help perceives the request. However, this is not always easy. In this context, the literature about this theme has focused in proposing question routing techniques, arguing that directing the problem to experts warns their attention and guarantees high quality answers. However, there are questions that are directed to nobody, but broadcasted, that also receive answers. In this research, we ask the community from Question and Answering Sites about Programming which characteristics they expect in questions they choose to respond. We gathered these answers and created a guideline with 16 suggestions on how to include “good” characteristics in the question. Next, we evaluated how the presence of more of these characteristics was correlated with the question performance (considering features like the number of views, number of answers and time for first response). We found very weak correlations only; thus, indicating that the presence of more of these characteristics has no meaningful impact, even if the community believes it does.

Agradecimentos

Faz sete anos que sou pós-graduando na COPIN. Nesse meio tempo, minha vida mudou e se moldou totalmente por causa dessa experiência. Cheguei como um recém-formado, com pouca experiência acadêmica, desconhecido, mas com muita sede de conhecimento. No começo, minha vida parecia “parada” e eu sempre soltava a máxima: “quando acabar o Mestrado/Doutorado, as coisas vão começar a mudar”. Na verdade, muita coisa estava mudando – minha vida nunca esteve de fato “parada”. Hoje, sou menos desconhecido, tenho vários amigos de Campina, conheci lugares lindos, aprendi bastante, não sou apenas aluno, mas também sou professor. Chego com humildade a essa defesa. Chego muito feliz. Nesse espaço, começo, como muitos, agradecendo a Deus, por me proteger, permitir que eu trilhasse esse caminho, por me dar serenidade. Em seguida, quero agradecer às pessoas maravilhosas que fazem parte da COPIN, todos os coordenadores que passaram nesse meio tempo, todos os professores com quem conversei e todos os colegas que conheci. Sou muito grato! Quero agradecer aos meus orientadores, por toda a liberdade que me deram; pelos puxões de orelha, os quais eu mereci; pelas reuniões sempre regradas de bom humor e receptividade. Joseana foi como uma mãe. Evandro foi como um pai. Quero agradecer aos meus companheiros de laboratório: Adriano, Alana, Jonathas, Heitor e Marlos, Vocês fizeram esse caminho menos solitário. Sinto falta daquele começo! Quero também agradecer aos membros da banca, pela disponibilidade em participar dessa defesa e contribuir com a nossa pesquisa. Finalmente, é importante agradecer às pessoas fora dessa esfera da universidade. À minha família, meu pai, minha mãe, meu irmão, pelo apoio, pelas palavras de incentivo, pela motivação, pelo orgulho. Agradeço à Elizabeth, minha namorada, pela paciência em me ouvir falando sobre esse doutorado. Também quero agradecer a todos os meus colegas de trabalho, por todas as conversas enriquecedoras e por terem me ajudado no último semestre, reduzindo minhas responsabilidades. Em especial, é importante mencionar também Mirko e Vilson, que fizeram vários comentários construtivos, os quais me ajudaram bastante. Eles já eram “doutores”, antes mesmo de defenderem suas teses. Também é importante mencionar meus alunos de Iniciação Científica: Joaquim, Luiz, Franck, Rafael, Vinicius e Patrick. Foi uma ótima experiência compartilhar essa pesquisa e os seus frutos com todos vocês e, graças ao compromisso e capacidade de vocês, meu trabalho foi atenuado. Agradeço aos meus amigos do CEFET-PB, pois eles puxavam todos para ser o melhor que podiam. Agradeço aos meus amigos da graduação na UNIPÊ. Muitos deles viraram pós-graduandos também e estão atualmente terminando seus próprios doutorados! Tenho muito orgulho da nossa história! Tenho muito orgulho da minha história. Uma pessoa ou sua inteligência não pode ser medida por suas conquistas acadêmicas (li isso uma vez), mas terminar esse documento foi muito especial, pois foi a concretização de uma etapa longa da minha vida, que não acabou, mas, ao mesmo tempo, chega ao fim. Nunca vou parar de estudar, de pesquisar, mas uma tonelada de responsabilidades saiu das minhas costas, enquanto escrevo essas últimas linhas. Eu assumi um compromisso, com meus orientadores, com essa coordenação, com os professores e alunos que fazem parte dela. Esse momento encerra esse compromisso.

Hoje, aceito os parabéns!

Conteúdo

Capítulo 1.....	1
Introdução	1
1.1. Contextualização e Motivação	1
1.2. Problematização	4
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo Geral	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Escopo	5
1.5. Perguntas da Pesquisa	6
1.6. Resultados	6
1.7. Estrutura do Documento.....	7
Capítulo 2.....	8
Fundamentação Teórica.....	8
2.1. Sobre as Comunidades <i>Online</i>	8
2.2. Sobre a Consulta Social.....	10
2.2.1. O Processo da Consulta Social.....	13
2.3. Sites de Perguntas e Respostas.....	15
2.3.1. Sites de Perguntas e Respostas Colaborativos	17
2.4. Sistemas de Roteamento de Perguntas	20
2.5. Instrução Assistida por Computador	25
2.6. Processamento de Linguagem Natural.....	26
2.7. Discussão.....	29
Capítulo 3.....	30
Pesquisas Correlatas.....	30

3.1.	O Compartilhamento de Perguntas <i>Online</i>	30
3.2.	Contribuições da Pesquisa.....	36
3.2.1.	<i>Análise Comparativa com as Pesquisas Correlatas</i>	37
3.3.	Discussão.....	46
Capítulo 4.....		47
Identificação das Características “Desejáveis”		47
4.1.	Um Novo Processo para a Consulta Social e o Roteamento de Perguntas	47
4.2.	Elencando as Características “Boas”.....	49
4.2.1.	<i>Revisão do Estado da Arte</i>	50
4.2.2.	<i>Observar Exemplos Selecionados</i>	52
4.2.2.1.	Contexto.....	52
4.2.2.2.	Metodologia.....	53
4.2.2.3.	Resultados.....	55
4.2.2.4.	Discussão	55
4.2.3.	<i>Estudo Analítico sobre os Dados</i>	57
4.2.3.1.	Metodologia.....	57
4.2.3.2.	Resultados.....	58
4.2.3.3.	Discussão	64
4.2.4.	<i>Consulta à Comunidade</i>	66
4.2.4.1.	Aplicação	66
4.2.4.2.	Resultados.....	69
4.3.	As Características Desejáveis em uma Pergunta sobre Programação.....	77
4.4.	Discussão.....	78
Capítulo 5.....		79
Instanciação do Sistema Assistente		79
5.1.	Desenvolvimento do Sistema Assistente	79
5.2.	Avaliação.....	83
5.2.1.	<i>Análise de Dados</i>	83
5.2.1.1.	Metodologia.....	84

5.2.1.2.	Resultados.....	85
5.2.1.3.	Discussão	85
5.2.2.	<i>Estudo de Caso</i>	86
5.2.2.1.	Metodologia.....	86
5.2.2.2.	Resultados.....	87
5.2.2.3.	Discussão	90
5.3.	Discussão.....	90
Capítulo 6.....		92
Considerações Finais		92
6.1.	Síntese da Pesquisa.....	92
6.2.	Respostas às Perguntas de Pesquisa.....	93
6.2.1.	<i>Quais são as características desejáveis em uma pergunta sobre Programação, na opinião de usuários de Sites de Perguntas e Respostas?</i>	93
6.2.2.	<i>Existe alguma correlação entre a presença dessas características desejáveis e o desempenho das perguntas, depois de publicadas?</i>	93
6.2.3.	<i>Após a pergunta ser visualizada, a inclusão das características desejáveis é importante para garantir o recebimento de respostas?</i>	94
6.3.	Ameaças à Validade	95
6.4.	Contribuições	96
6.5.	Sugestões para Pesquisas Futuras	97
Referências Bibliográficas		99
Apêndice A – Detalhes nas Observações dos Exemplos Seleccionados.....		109
Apêndice B – Roteiro do Questionário Eletrônico		120
Apêndice C – Resultado do Estudo para Seleção (Redução) de Atributos.....		122
Apêndice D – Ranque da Importância das Características		125
Apêndice E – Detalhamento do Estudo de Caso usando um Ambiente Controlado ..		126
Apêndice F – Relatório da Segunda Atividade do Estudo de Caso.....		133
Apêndice G – Lista de Artigos Publicados		135
Anexo A – Relatório Estatístico Contratado.....		136

Anexo B – Tabela Utilizada para Interpretar o Spearman Rho 138

Lista de Siglas e Abreviações

ADS – *Análise e Desenvolvimento de Sistemas*

AVA – *Ambiente Virtual de Aprendizagem*

GUJ – *Grupo de Usuários Java*

GC – *Gestão do Conhecimento*

IA – *Inteligência Artificial*

IFPB – *Instituto Federal da Paraíba*

PLN – *Processamento de Linguagem Natural*

SRE – *Sistema de Recomendação de Especialistas*

SSCCE – *Short, Self Contained, Correct, Example*

STI – *Sistemas Tutores Inteligentes*

TI – *Tecnologia da Informação*

Lista de Figuras

Figura 1: Ciclo de Vida de uma Pergunta publicada em um Site de Perguntas e Respostas.	16
Figura 2: Modelo Genérico para Sistemas de Recomendação de Especialistas.	21
Figura 3: Generalização para o processo do Roteamento de Perguntas.	22
Figura 4: Etapas do Pré-processamento de texto.	27
Figura 5: Processo Proposto para Consulta Social.	48
Figura 6: Exemplo de uma Pergunta publicada no GUI.	53
Figura 7: Resumo do Desempenho das Perguntas.	55
Figura 8: <i>Boxplot</i> do Total de Visualizações das Perguntas Respondidas e das Ignoradas.	59
Figura 9: Distribuição das perguntas entre os níveis de dificuldade.	60
Figura 10: <i>Boxplot</i> Comparando o Total de Visualizações das Perguntas Fáceis e das Demais.	61
Figura 11: Ocupação dos Respondentes.	67
Figura 12: Frequência de Acesso dos Voluntários.	68
Figura 13: Finalidade de Uso dos Respondentes.	68
Figura 14: Nuvem de Termos usando a Proporção de Menções.	73
Figura 15: Tela de Detalhamento da Pergunta.	87

Lista de Quadros

Quadro 1: Comparação entre as Pesquisas Correlatas.....	38
Quadro 2: Características "Boas" obtidas com a Revisão da Literatura.	50
Quadro 3: Características "Boas" Sugeridas pelos Pesquisadores.....	51
Quadro 4: Detalhamento da Escala de Utilidade das Respostas.....	54
Quadro 5: Resumo da Performance das Perguntas que Compõem o <i>Dataset</i>	58
Quadro 6: Sumarização do Percentual de Perguntas com cada Característica.	61
Quadro 7: Resultado dos Testes de Correlação usando Spearman rho.....	62
Quadro 8: Resultados da Correlação entre os atributos de Performance.....	63
Quadro 9: Metodologia para Julgar a Presença e Ausência das Características.....	80
Quadro 10: Resumo dos Testes de Correlação Executados.....	85
Quadro 11: Sumarização das Respostas da Primeira Atividade.	88
Quadro 12: Total de Votos das Justificativas para Escolher Não Responder Uma Pergunta.	88
Quadro 13: Total de Votos das Justificativas para Escolher Responder Uma Pergunta.	89

Lista de Tabelas

Tabela 1: Características Mencionadas Relacionadas à Qualidade	71
Tabela 2: Características Mencionadas Relacionadas à Atratividade.....	72
Tabela 3: Avaliação da lista preliminar de característica proposta.....	75
Tabela 4: Desempenho dos Métodos no <i>Dataset</i> do <i>Stack Overflow</i>	82

Capítulo 1

Introdução

Neste capítulo, são descritas as motivações e os objetivos que conduziram a pesquisa ora descrita, além de serem apresentados, em linhas gerais, os principais resultados alcançados na fase atual da referida pesquisa.

1.1. Contextualização e Motivação

A Web se tornou parte importante da sociedade moderna e foi responsável pelo surgimento de novas formas de se relacionar e compartilhar informação (ITTA, 2010). Ela pode ser considerada um grande repositório de informação. Essa informação é disponibilizada em diversos formatos e é publicada por diferentes tipos de pessoas, com objetivos distintos. A possibilidade de publicar e encontrar informação *online* são as características fundamentais que mais contribuíram para o crescimento da Web (BAEZA-YATES e RIBEIRO-NETO, 1999).

Quando se enfrenta um problema, há dois paradigmas que podem ser utilizados para representar o processo de busca por uma solução na Web: o Paradigma da Biblioteca e o Paradigma da Vila (HOROWITZ e KAMVAR, 2010).

No Paradigma da Biblioteca, encara-se a Web como um tipo de enciclopédia; e, a busca pela solução do problema consiste em encontrar a página “mais adequada”, que contém essa informação (MANSILLA e ESTEVA, 2013). Para auxiliar nessa tarefa, muitas vezes utiliza-se o auxílio de Ferramentas de Busca. Esses serviços, oferecidos por empresas como o Google¹, o Yahoo² e Microsoft³, ainda constituem a

¹ <http://google.com>

² <http://yahoo.com>

³ <http://bing.com>

estratégia mais popular para se encontrar informação na Web atualmente (ALLEN, 2017).

Entretanto, as Ferramentas de Busca possuem limitações bem conhecidas, relacionadas a alguns tipos de necessidade de informação como, por exemplo, solicitação de opinião (ex. “*Qual é o melhor produto? A? ou B?*”), indicação social (ex. “*Alguém conhece um bom advogado?*”) ou nos casos em que há muita contextualização, sendo a pergunta expressa por longas sentenças interrogativas (ex. “*Onde posso levar o André, meu filho adolescente, em uma tarde de segunda-feira na cidade de João Pessoa?*”). Nesses casos, o Paradigma da Vila é uma alternativa melhor para se encontrar informação (HOROWITZ e KAMVAR, 2010).

O Paradigma da Vila é uma analogia à situação em que, em uma vila isolada da sociedade moderna, um indivíduo enfrenta um problema que ele não sabe como resolver. Como ele não pode recorrer a uma biblioteca, sua única alternativa é encontrar alguém que possa lhe ajudar; geralmente um dos membros mais velhos e experientes da vila. Na Web, o Paradigma da Vila ocorre por meio da Consulta Social, que consiste em publicar uma pergunta em alguma comunidade *online* e aguardar respostas dos usuários (MANSILLA e ESTEVA, 2013). Como escreveu de forma cômica Alexia Tsotsis - “*apenas porque existe o Google, não quer dizer que você deva parar de fazer perguntas às pessoas sobre as coisas*” (DROR et al. 2010). Essa prática de compartilhar problemas em um ambiente colaborativo surgiu nos fóruns *online* e Sites de Perguntas e Respostas, mas foi estendida também para outras Redes Sociais, como Facebook⁴ (ELISON et al. 2013) e Twitter⁵ (EFRON e WINGET, 2010), por exemplo.

A Consulta Social é uma tentativa de transformar os laços sociais em informação prática e aplicável, obtendo vantagem do “conhecimento da multidão” (MORRIS, TEEVAN e PANOVICH, 2010b). Compartilhar perguntas em Redes Sociais é uma estratégia particularmente útil quando se lida com problemas que requerem certo grau de personalização na resposta, pois se assume que os seus contatos possuem informação privilegiada sobre suas preferências (MORRIS, TEEVAN e PANOVICH, 2010b; MANORANJITHAM e VEERASELVI, 2013). Além de tudo,

⁴ <http://facebook.com>

⁵ <http://twitter.com>

esta personalização nos resultados é muito mais difícil de ser alcançada por outros meios de busca e fontes de informação.

O problema de compartilhar perguntas em comunidades *online* é que não há garantias de que se receberá ajuda, nem de quanto tempo irá se passar até que alguém decida responder. O pré-requisito para conseguir uma resposta é atrair a atenção de pessoas aptas a responder a pergunta. Segundo Evans et al. (2009), há duas estratégias para realizar o compartilhamento da pergunta: público (em inglês, *public asking*) ou direcionado (em inglês, *target asking*). No primeiro, a pergunta é compartilhada em “*broadcasting*” com toda a comunidade. No segundo, a pergunta é direcionada a um número reduzido de membros.

O compartilhamento da pergunta em *broadcasting* não é a melhor maneira de se beneficiar do capital social, especialmente, em Redes Sociais como Facebook (NICHOLS e KANG, 2012), onde o *feed* de conteúdo não funciona como uma linha do tempo. No Twitter, por exemplo, todo o conteúdo (*tuítes*), produzido por todos os usuários que se está seguindo, é exibido em ordem cronológica, caracterizando a estrutura de linha do tempo. No Facebook, entretanto, o conteúdo apresentado a cada usuário é diferente e é baseado em um algoritmo personalizado (MAGID, 2014). Assim, quando um usuário compartilha, no Facebook, uma pergunta em *broadcasting*, não há garantia de que todos os seus contatos irão ver aquela mensagem, muitos menos de que aqueles aptos a ajudá-lo a visualizarão. Mesmo no Twitter não há essa garantia, pois os usuários podem não estar *online* quando a mensagem for postada e não ter o interesse de buscar as mensagens que foram postadas enquanto estavam desconectados da Rede Social (SOUZA et al., 2012). Em relação aos Sites de Perguntas e Respostas, o fluxo intenso de novas perguntas também pode dificultar que uma pergunta seja visualizada por alguém apto e conseqüentemente respondida.

Muitos estudos defendem o Roteamento de Perguntas (em inglês, *query routing*) como a única forma de garantir atenção e, conseqüentemente, uma resposta. O Roteamento de Perguntas consiste no processo de direcionar a pergunta para indivíduos aptos e dispostos a respondê-la (DROR et al., 2010). Geralmente, o Roteamento de Perguntas é antecedido pela identificação de um especialista no assunto da pergunta. Técnicas para direcionar perguntas para especialistas são constantemente estudadas no contexto dos Sites de Perguntas e Respostas (SRBA e BIELIKOVA, 2016).

Entretanto, estudos recentes que vêm se concentrando em investigar a prática do compartilhamento de perguntas *online* têm identificado características, relacionadas à forma e à construção das sentenças, recorrentes em perguntas que são respondidas (SOUZA et al., 2016). Teevan, Morris e Panovich (2011), por exemplo, observaram que perguntas curtas e com uma audiência pré-definida geralmente recebem mais respostas e Wang, Burke e Kraut (2013) encontraram uma relação entre o assunto da pergunta e o número de respostas recebidas. Ambos os estudos foram no Facebook⁶, mas há estudos similares em outros contextos, como o de Sites de Perguntas e Respostas, por exemplo (JUNG, BOLAND, 2009; TREUDE, BARZILAY e STOREY, 2011; BALTADZHIEVA, CHRUPALA, 2015).

1.2. Problematização

A Consulta Social consiste em compartilhar um problema, na forma de uma pergunta, com os membros de alguma comunidade *online* e aguardar pela solução. Entretanto, após compartilhar a pergunta, o usuário não tem garantias de quanto tempo será necessário até ele encontrar a solução, nem mesmo se receberá alguma resposta da comunidade.

Alguns estudos têm indicado que as características da própria pergunta afetam seu desempenho na comunidade. Em resumo, perguntas com certas características teriam mais chances de serem respondidas. Desta forma, se os usuários soubessem quais características mais atraem a atenção dos membros de uma comunidade, eles poderiam incluir essas características na pergunta e, pelo menos teoricamente, aumentar suas chances de obter ajuda.

Entretanto, nenhum desses estudos buscou elencar, junto aos usuários dessas comunidades, quais características eles esperam em perguntas que eles decidem responder, nem se a inclusão dessas características “desejáveis”⁷ está realmente correlacionada com desempenho da pergunta. Se, por exemplo, ao incluir mais dessas características ela recebe mais respostas ou uma resposta mais rapidamente.

⁶ <http://facebook.com>

⁷ O termo desejável é subjetivo, por essa razão, a opção de coloca-lo entre aspas. Essas características desejáveis consistem naquelas sugeridas pela comunidade, i.e., que os usuários desejam que estejam presentes em perguntas que eles se propõem a responder. Outra expressão utilizada como sinônimo é “característica boa”.

1.3. Objetivos

As próximas seções apresentam o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa ora relatada.

1.3.1. Objetivo Geral

O *objetivo geral* da pesquisa é investigar se a inclusão de características consideradas, pelos usuários, desejáveis tem algum impacto significativo no desempenho das perguntas publicadas em Sites de Perguntas e Respostas.

1.3.2. Objetivos Específicos

A fim de atingir o objetivo geral, os seguintes *objetivos específicos* foram traçados: (1) realizar uma pesquisa bibliográfica (que inclua fontes consideradas como literatura cinza, como postagens em *blogs*, por exemplo), a fim de encontrar uma lista “preliminar” de características desejáveis para uma pergunta; (2) aplicar um questionário a fim de colher a opinião de usuários sobre quais são as características desejáveis em uma pergunta; (3) elencar, com base na pesquisa bibliográfica e na aplicação do questionário, uma lista de características desejáveis em uma pergunta; (4) criar métodos capazes de identificar automaticamente a presença e ausência das características desejáveis em uma pergunta e (5) avaliar a correlação entre a presença das características e o desempenho das perguntas.

1.4. Escopo

Embora a prática de compartilhar perguntas e respostas tenha se espalhado por diferentes tipos de comunidades *online*, a pesquisa concentrará sua investigação ao contexto dos Sites de Perguntas e Respostas de Programação, em particular o Grupo de Usuários Java⁸ (GUJ) e o *Stack Overflow* em Português⁹. Esta escolha teve duas motivações principais: (1) a popularidade elevada desse tipo de temática no contexto desses Sites de Perguntas e Respostas; e (2) a facilidade de contatar usuários desses tipos de ambientes. Assim, antes de serem generalizadas, as conclusões apresentadas precisariam ser reavaliadas em outros contextos (isso inclui Sites de Perguntas e

⁸ <http://guj.com.br>

⁹ <http://pt.stackoverflow.com/>

Respostas com temáticas diferentes, além de outros tipos de comunidade *online*, como as Redes Sociais, por exemplo).

Além disto, a análise de características foi restringida apenas aquelas que poderiam ser modificadas no processo de redação da pergunta, ficando de fora da pesquisa aquelas externas relacionadas, por exemplo, aos metadados da pergunta ou informações do perfil do usuário.

1.5. Perguntas da Pesquisa

A pesquisa objetiva responder as seguintes perguntas:

- I. Quais são as características desejáveis em uma pergunta sobre Programação, na opinião de usuários de Sites de Perguntas e Respostas?
- II. Existe alguma correlação entre a presença das características desejáveis e o desempenho das perguntas, depois de publicadas¹⁰?
- III. Após a pergunta ser visualizada, a inclusão das características desejáveis é importante para garantir o recebimento de respostas?

1.6. Resultados

Para elaborar a lista de características desejáveis em perguntas sobre programação, foram realizados: (1) revisão da literatura; (2) estudo de caso preliminar em um ambiente real; e (3) aplicação de um questionário eletrônico, o qual obteve 400 respostas. As características mais sugeridas nas respostas do questionário foram Objetividade e Clareza. Além destas, um *guideline* contendo outras 16 características foi estabelecido. A fim de mensurar a importância de incluir essas características em perguntas e de responder as perguntas de pesquisa, a etapa de validação incluiu mais duas atividades: (1) análise estatística sobre perguntas postadas no *Stack Overflow* e G.U.I. e (2) um estudo em ambiente controlado. Ambos os estudos revelaram, entretanto, não haver correlação entre a presença de mais dessas características e o desempenho da pergunta, após publicada. Em resumo, isto significa que, mesmo que

¹⁰ É importante enfatizar que o termo desempenho não está relacionado apenas ao fato da pergunta ser respondida ou não, mas a outras métricas que serão observadas, a saber, a quantidade de visualizações, o número de respostas recebidas, o número de usuários que responderam e o tempo necessário até obter a primeira resposta.

os usuários julgem importante a inclusão dessas características “boas”¹¹, na prática, incluir mais características não garante mais respostas, nem respostas mais rápidas, por exemplo.

1.7. Estrutura do Documento

O restante deste documento está organizado da seguinte forma: no Capítulo 2, são apresentados os conceitos sobre a evolução das comunidades *online* e sobre o uso de Instrução Assistida por Computador, constituindo a fundamentação teórica; no Capítulo 3, são enumeradas as pesquisas encontradas na fase de Revisão da Literatura, que contribuem para a contextualização do tema de pesquisa; no Capítulo 4, a metodologia utilizada para responder as Perguntas de Pesquisa é apresentada; no Capítulo 5, estão descritos os resultados obtidos nas fases finais de validação e, conseqüentemente, as respostas às Perguntas de Pesquisa; e, no Capítulo 6, são apresentadas as principais considerações e contribuições da pesquisa relatada.

¹¹ Na expressão “características boas”, o adjetivo aparece entre aspas como uma forma de delinear sua subjetividade. Na ausência de um termo ou de uma expressão melhor, optou-se por adotar essa prática no restante do documento.

Capítulo 2

Fundamentação Teórica

Neste capítulo, são apresentados os fundamentos teóricos relacionados ao tema da pesquisa. Na Seção 2.1, está relatado um breve histórico sobre a evolução das comunidades *online*, desde os primeiros quadros de aviso, até a era da Web social. Na Seção 2.2, a Consulta Social, enquanto prática para se encontrar informação, é debatida. Na Seção 2.3, é descrito o funcionamento dos Sites de Perguntas e Respostas e uma das estratégias utilizadas por essas comunidades para facilitar a colaboração. Na Seção 2.4, são apresentados os principais conceitos relacionados aos Sistemas de Roteamento de Perguntas (SRP). Na Seção 2.5, é feita uma explanação sobre a Instrução Assistida por Computador e sua mudança ao longo do tempo, desde sua concepção, na década de 50. Na Seção 2.6, os conceitos de Processamento de Linguagem Natural (PLN) necessários a compreensão do trabalho são descritos.

2.1. Sobre as Comunidades *Online*

Uma comunidade *online* é definida como um grupo de pessoas que interagem em um ambiente virtual. Eles possuem um objetivo, utilizam o suporte de alguma tecnologia e são regidos por normas e regras (PREECE, 2000).

Ainda nos anos 70, antes da era do computador pessoal, já havia muitos usuários postando mensagens e realizando discussões nos chamados “quadros de aviso” (*bulletin boards*, em inglês) (URE, 2014). Entre outras funcionalidades, como o compartilhamento de arquivos, por exemplo, nesses sistemas, era permitido postar e comentar mensagens, em uma estrutura de fórum que, atualmente, já é bastante conhecida (LAKE, 2009). Eventualmente, esses quadros de avisos evoluíram para os fóruns dedicados a uma única temática, alguns com milhares de usuários (URE, 2014).

Esses quadros de aviso foram a inspiração para o surgimento da Usenet, um novo tipo de comunidade, que foi desenvolvida por universitários e surgiu no

fim da década de 70. Nos “quadros de aviso”, havia a necessidade de um servidor central, o qual o usuário visitava para ter acesso às discussões. Na Usenet, os fóruns eram hierarquicamente organizados por tópicos e cada usuário “subscrevia” os tópicos de seu interesse. Periodicamente, um cliente de *software*, instalado no computador do usuário, recebia o registro das atualizações que ocorreriam nessas páginas (PREECE, MALONEY-KRICHMAR e ABRAS, 2003). A Usenet “sobreviveu” até metade dos anos 90. Não há um consenso sobre quais foram os motivos que levaram a sua extinção, talvez a sobrecarga de usuários inexperientes e a concorrência de outros serviços mais comerciais reduziu a atividades e o interesse nesses grupos de discussão (WILSON e PETERSON, 2002).

O lançamento da *World Wide Web* (WWW), em 1991, foi um fenômeno que mudou o paradigma de como a Internet funcionava até então (PREECE, MALONEY-KRICHMAR e ABRAS, 2003). Esse evento popularizou o uso de sites e catapultou o desenvolvimento de novas comunidades *online*, que permitiam múltiplas formas de *comunicação*. Tanto o e-mail, quanto os quadros de aviso e os fóruns da Usenet, todos são meios de comunicação assíncrona, i.e., os usuários não precisam necessariamente estar disponíveis simultaneamente para trocar mensagens. Ainda na década de 90, serviços de *chat* em grupo e troca de mensagens instantâneas (comunicação do tipo síncrona), como o ICQ e o AOL *Messenger*, por exemplo, se tornaram mais e mais populares (PREECE, MALONEY-KRICHMAR e ABRAS, 2003). Nessa época, as comunidades *online* relacionadas a jogos ganharam grande destaque e foram objetos de muitos estudos posteriores (PLANT, 2004). A tecnologia passou a moldar a sociedade, se integrando ao cotidiano das pessoas e impactando em diversos segmentos: mercado de trabalho, academia, política e etc. (WILSON e PETERSON, 2002; PLANT, 2004).

No início dos anos 2000, outra mudança de paradigma surgiu: a chamada Web Social ou Web 2.0, cuja proposta principal é o compartilhamento e criação de novos conhecimentos por meio de Redes Sociais e outros sistemas colaborativos (ALLEN, 2012). A popularização dessas mídias sociais possibilitou a formação de comunidades massivas com centenas de milhões de usuários. Nesse cenário, atualmente, o Facebook se destaca como o site de Rede Social mais popular do mundo, tendo mais de um bilhão de usuários (ROSS, 2014). Se o Facebook fosse um país, hoje, ele já seria o mais populoso do mundo, mais que a China, com 1,44 bilhão de usuários ativos (MATHEW, 2015). Em 2014, estimava-se que um sexto da população mundial já possuía uma conta no Facebook (ROSS, 2014).

Os sites de Redes Sociais foram planejados inicialmente para permitir a interação remota entre pessoas geograficamente dispersas (GRAY et al., 2013; MORRIS, 2013). Gradualmente, novas formas de utilização foram surgindo ou sendo adaptadas (SOUZA et al., 2012). Neste sentido, um dos objetivos da interação entre pessoas é a troca de conhecimento (FURLAN, NIKOLIC e MILUTINOVIC, 2012). Assim, naturalmente, foram surgindo estratégias para se encontrar informações nesses espaços, por meio de novas funcionalidades ou adaptação das já existentes. Uma dessas estratégias é a busca social (*social search*, em inglês), que consiste na procura por informações utilizando alguma mídia social (EVANS e CHI, 2008). Por exemplo, quando se deseja informação sobre sua banda de música favorita, uma alternativa é procurar na página do Facebook dessa banda; ou, quando se pesquisa notícias, uma alternativa é procurar no Twitter usando a *hashtag* #News. Um tipo particular de busca social é a Consulta Social ou Pergunta Social.

2.2. Sobre a Consulta Social

A Consulta Social consiste em compartilhar um problema (na forma de uma pergunta) com os contatos de alguma comunidade *online* e aguardar por respostas.

O termo Consulta Social (*social query*, em inglês) foi usado por Banerjee e Basu (2008) para descrever seu modelo de busca descentralizada, no qual uma pergunta “navegava” em uma Rede Social até encontrar alguém apto a respondê-la (um especialista). Posteriormente, outros autores o utilizaram num sentido mais amplo e desenvolveram variações do termo como Pergunta Social (*social question*, em inglês) ou Mensagem de Status Fazendo uma Pergunta (*status message question asking*, em inglês) (TEEVAN, MORRIS e PANOVICH, 2013; OELDORF-HIRSCH et al., 2014).

Não é possível afirmar com precisão quando foi a primeira vez que alguém publicou, em alguma comunidade *online*, uma pergunta, sobre algum problema pessoal, e obteve respostas dos membros desse espaço virtual. Provavelmente, isso deve ter acontecido na época dos primeiros grupos *online*, em algum quadro de avisos ou fórum da Usenet. Fato é que, atualmente, já há comunidades inteiramente dedicadas a prática de compartilhar perguntas e respondê-las voluntariamente: os Sites de Perguntas e Respostas (SHAH, KITZIE e CHOI, 2014). Entretanto, a prática de compartilhar problemas em outras comunidades não dedicadas a esse fim vem se espalhando. Os Sites de Perguntas e Respostas vêm ganhando a concorrência das Redes Sociais, pois as pessoas estão preferindo fazer perguntas a seus amigos mais

próximos do que aos desconhecidos na Internet (ELLISON, STEINFELD e LAMPE, 2007; SARDA *et al.*, 2008). Hoje, tornou-se comum compartilhar um problema no Facebook, no Twitter ou mesmo em grupos de mensagens instantâneas, antes mesmo de tentar procurar sozinho pela solução, usando os serviços de Ferramentas de Busca.

As Ferramentas de Busca são a estratégia mais popular para encontrar informação na Web (ALLEN, 2017), mas essas ferramentas possuem limitações bem conhecidas. Além de apresentarem dificuldades em determinar a relevância dos documentos para o usuário (personalização de resultados), essas ferramentas deixam de indexar parte do conteúdo presente na Web (MISLOVE, GUMMADI e DRUSCHEL, 2006). Além disso, as Ferramentas de Busca atuais não conseguem lidar bem com consultas muito contextualizadas¹² ou que requerem, geralmente, interação com outras pessoas, como, por exemplo, a necessidade de uma recomendação ou opinião (MORRIS, TEEVAN e PANOVIK, 2010b). “*Haverá algum show em João Pessoa no primeiro fim de semana de março de 2017 cujo ingresso custe menos de 50 reais e com censura menor que 12 anos?*”, “*Alguém me ensina a tocar violão?*”, “*Alguém me indica um bom advogado?*”, “*Será que devo contratar a Internet banda larga na Operadora X?*”, “*Saindo com o irmãozinho amanhã. Aceito sugestões de para onde leva-lo.*” e “*Haverá prova de cálculo amanhã?*” são alguns exemplos dessas necessidades de informação que não são bem resolvidas por Ferramentas de Busca.

Algumas dessas limitações podem ser resolvidas combinando-se os artefatos sociais, a informação presente nas Redes Sociais, com os algoritmos de busca utilizados na Web. Nesse sentido, há pesquisas que apontam essa combinação como a principal característica da nova geração de Ferramentas de Busca (MORRIS, TEEVAN e PANOVIK, 2010a; DIEHL, MONTEMAYOR e PEKALA, 2009). Esses estudos destacam a importância dos artefatos sociais e das próprias Redes Sociais no processo de busca na Web. Em todo caso, mesmo a nova geração de Ferramentas de Busca não conseguirá lidar com todos os tipos de problemas. Algumas necessidades de informação são reconhecidamente mais bem resolvidas por pessoas como, por exemplo, questões muito pessoais e requisição de recomendações, opiniões ou indicação social (HOROWITZ e KAMVAR, 2010).

¹² Consultas, geralmente, descritas por longas sentenças interrogativas e com muita informação que restringem o espaço de soluções.

Nos casos citados anteriormente, a Consulta Social, em alguma Rede Social, apresenta-se como uma alternativa mais eficiente, tanto em relação às Ferramentas de Busca, quanto aos próprios Sites de Perguntas e Respostas, onde as perguntas seriam geralmente respondidas por pessoas desconhecidas (SOUZA et al., 2012). Ao publicar uma pergunta pessoal, em uma Rede Social como o Facebook, por exemplo, é muito provável se receber respostas personalizadas, pois, assume-se, que os contatos detêm informação privilegiada sobre as preferências do autor, podendo, conseqüentemente, usar esse conhecimento na elaboração da resposta.

Fazer uma pergunta em uma Rede Social é uma tentativa explícita, feita por usuários, de transformar os relacionamentos mantidos nesses ambientes em informação prática ou em outros tipos de retorno do capital social (GRAY et al., 2013). A Consulta Social possui múltiplos propósitos, incluindo conscientização coletiva, encorajamento do perguntador a refletir sobre alguma necessidade de informação atual, construção de novos laços e, claro, obtenção de informação (TEEVAN, MORRIS e PANOVICH, 2011b). As motivações para responder variam bastante, mas estão ligadas, principalmente, ao altruísmo, à autoafirmação como especialista e ao interesse sobre o tema da pergunta (GRAY et al., 2013).

Morris, Teevan e Panovich (2010) apresentaram dados de um estudo de caso sobre o compartilhamento de perguntas em Redes Sociais, os quais confirmam a estratégia como um método viável para obter ajuda *online*. Nesse estudo, realizado com 624 funcionários da Microsoft, 93,5% dos usuários tiveram suas perguntas respondidas, após compartilhá-las, e em 90,1% dos casos essa resposta foi fornecida dentro das primeiras 24 horas, após a divulgação da pergunta. As duas principais motivações apontadas pelos usuários que praticaram a Consulta Social foram: (1) a confiança nos seus contatos e (2) a esperança de receber respostas personalizadas (MORRIS, TEEVAN e PANOVICH, 2010b). Essas motivações enfatizam as vantagens de compartilhar perguntas em Redes Sociais em comparação aos Sites de Perguntas e Respostas mais genéricos. Além disso, alguns padrões, identificados em estudos sobre busca de informações, indicam que certas necessidades de informação, como aquelas questões sobre o cotidiano, são normalmente mais bem resolvidas por pessoas conhecidas (ex. “*Houve chamada na aula passada? Dormi demais e me atrasei.*”) (HOROWITZ e KAMVAR, 2010).

Paul, Hong e Chi (2011) conduziram um estudo semelhante, mas que obteve resultados bem distintos de (MORRIS, TEEVAN e PANOVICH, 2010b). Utilizando

apenas usuários do Twitter, eles concluíram que, especificamente nesse contexto, somente uma pequena parcela das perguntas recebe respostas (18,7%) e que o fato de receber ou não uma resposta está intrinsecamente relacionado à quantidade de seguidores do questionador. Entretanto, perguntas postadas no Twitter, normalmente, são respondidas mais rapidamente; em seu estudo, 67% das respostas foram recebidas em 30 minutos e 95% em até 10 horas. Esses resultados se devem, principalmente, à forma como o Twitter funciona: quando um usuário publica uma pergunta em um tuíte para todos os seus seguidores, somente alguns a visualizarão e um número ainda menor irá responder. Isso se deve às características da linha do tempo, que prioriza a visualização das mensagens mais recentes (SOUZA et al., 2012). Assim, usuários com mais seguidores têm maior probabilidade de receber respostas, pois há uma visualização de suas mensagens por um número maior de pessoas. E, com relação ao tempo de resposta reduzido, isso se deve à natureza de tempo real que é uma das características desse *microblog*.

Essa inconsistência nos resultados revela indiretamente uma fragilidade da prática da Consulta Social, pois há uma variedade de fatores aleatórios que podem afetar o desempenho de um pergunta e definir se ela será respondida ou não, quanto tempo se passará até que alguém responda a pergunta ou se ela receberá apenas uma resposta ou múltiplas. A seguir, será descrito com mais detalhes o processo da Consulta Social e serão apresentados alguns desses fatores aleatórios que afetam o desempenho das perguntas.

2.2.1. *O Processo da Consulta Social*

A Consulta Social é um processo que tem início quando um indivíduo se depara com um problema que não consegue resolver sozinho. Ao invés de procurar sozinho por uma solução na Web, utilizando alguma Ferramenta de Busca, ele opta por tornar seu problema público, em alguma comunidade *online* (HOROWITZ e KAMVAR, 2010).

Inicialmente, o indivíduo deve formular seu problema como uma pergunta. Se tivesse optado por usar uma Ferramenta de Busca, ele tentaria encontrar a solução utilizando palavras-chave relacionadas ao assunto do problema e poderia tentar diferentes combinações de palavras-chave, até efetivamente encontrar a solução ou, na pior das hipóteses e se for aceitável, desistir. Ao optar pela Consulta Social, o indivíduo descreverá seu problema como uma sentença interrogativa, geralmente, utilizando linguagem coloquial (MANSILLA e ESTEVA, 2013). Embora em algumas

comunidades seja permitido editar a postagem, após publicá-la, espera-se que o indivíduo descreva seu problema da melhor maneira possível, já na primeira redação da pergunta.

Após formular a pergunta, o indivíduo irá publicá-la na comunidade de sua escolha. Nessa etapa, a arquitetura da comunidade pode interferir na audiência que terá a possibilidade de visualizar a pergunta. No Twitter, por exemplo, apenas os usuários que seguem o autor da mensagem podem visualizar o conteúdo produzido por ele (a exceção de quando uma mensagem é repostada por alguém ou outro usuário visualiza a pergunta dele como resultado de uma busca). No Facebook, em comparação, a visibilidade da pergunta pode estar como pública ou restrita a um grupo seleto de amigos¹³ e essa visibilidade afeta tanto quem pode ver como quem pode responder a pergunta. Nessas duas comunidades, também é possível direcionar a pergunta a um ou mais indivíduos “mencionando” eles no corpo da pergunta (*target asking*) (EVANS et al., 2009). Além disso, o Facebook permite que a pergunta seja postada em grupos (comunidades temáticas dentro do próprio Facebook) do qual o usuário faça parte. Nesse caso, qualquer usuário do grupo pode responder a pergunta.

Se o indivíduo escolher publicar a pergunta em um Site de Perguntas e Respostas, ela será listada, a princípio, na página inicial do Site, a qual, geralmente, lista as perguntas em ordem decrescente de atividade, e todos os usuários terão a possibilidade de visualizar e responder aquela pergunta (AGICHTEIN, LIU e BIAN, 2009).

Diferentemente do uso das ferramentas de busca, a Consulta Social é uma prática passiva de procura pela solução de um problema: após compartilhar a pergunta, a atuação do indivíduo cessa e ele aguarda (assumindo um papel passivo) pela resposta de alguém da comunidade (ZHOU et al., 2009). Por ser uma forma passiva de busca, na Consulta Social, não há garantias de quanto tempo será necessário até que se receba alguma resposta, nem mesmo se alguma resposta será recebida (SOUZA, MAGALHÃES e COSTA, 2011).

O pré-requisito para se receber uma resposta é ter a pergunta visualizada por ao menos um usuário que seja apto e esteja disposto a ajudar. Por essa razão, geralmente, o indivíduo não encaminha a pergunta a apenas um contato, mas a compartilha em

¹³ O Facebook permite agrupar os amigos em listas personalizadas (família, amigos, conhecidos e etc.) e restringir a visibilidade de cada postagem a uma ou mais dessas listas.

broadcasting (public asking), almejando alcançar, pelo menos teoricamente, uma audiência maior para sua pergunta e, teoricamente, aumentando as chances de alguém apto notar a pergunta e reduzindo o tempo de espera por respostas (EVANS et al., 2009).

Uma possibilidade, entretanto, é a pergunta do usuário gerar dúvidas na audiência e as primeiras respostas serem na verdade solicitações de esclarecimentos (JOYCE e KRAUT, 2006). Responder perguntas é uma atividade voluntária, na qual o usuário oferece uma parcela do seu tempo *online* (o qual é um recurso limitado) para ajudar alguém, geralmente por nada além de altruísmo. Uma pergunta mal escrita, teoricamente, pode desmotivar potenciais respondedores. Nesse sentido, o autor da pergunta deve tomar cuidado para não fatigar sua audiência. Essa atenção deve ser ainda maior quando se opta por publicar uma pergunta em um Site de Perguntas e Respostas, pois, nesses ambientes, não há vínculo afetivo que motive os membros da comunidade a ajudar, diferente do que pode acontecer em outras Redes Sociais, em que o autor da pergunta possa conhecer pessoalmente os potenciais respondedores. Por essa razão, alguns autores associam o recebimento de respostas à qualidade da pergunta (ASADUZZAMAN et al., 2013; RAVI et al., 2014).

2.3. Sites de Perguntas e Respostas

Os Sites de Perguntas e Respostas são um tipo comunidade *online* onde as pessoas podem procurar por informação publicando perguntas e compartilhar conhecimento respondendo perguntas feitas por outros usuários do serviço. Alguns desses Sites permitem que o usuário publique perguntas sobre qualquer assunto, enquanto outros são dedicados à discussão de um tema específico (SRBA e BIELIKOVA, 2016).

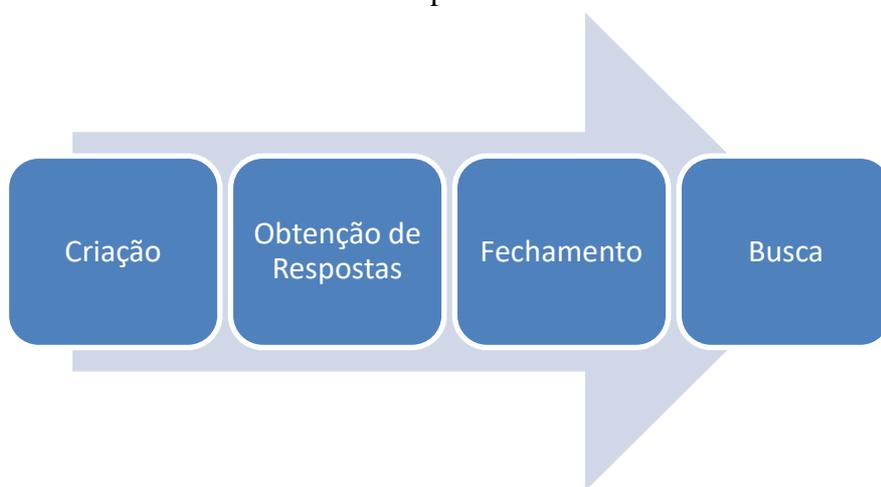
Algumas dessas comunidades oferecem benefícios para indivíduos que se destacam por responder muitas perguntas ou acessar o site frequentemente, embora a maioria se baseie exclusivamente na colaboração voluntária (sem retorno) entre os usuários (SHAH, KITZIE e CHOI, 2014). Entretanto, o objetivo principal de qualquer Site de Perguntas e Respostas é o mesmo: prover a melhor resposta para as perguntas postadas recentemente no menor intervalo de tempo possível (SRBA e BIELIKOVA, 2016).

Os Sites de Perguntas e Respostas são uma alternativa à forma tradicional de busca na Web e permitem que usuários adquiram alguma informação que eles precisem diretamente de outros usuários (ZOLAKTAF et al., 2011). Os usuários

geralmente recorrem a esses sites: (1) quando suas perguntas são muito específicas e requerem uma resposta direta de outros usuários que vivenciaram um problema semelhante no passado; (2) quando nenhuma página na Internet pôde ajuda-lo; (3) quando eles necessitam se comunicar e conversar com outros usuários (ANDY et al., 2016).

Segundo Agichtein et al. (2008), em um Site de Perguntas e Respostas, o ciclo de vida de um pergunta possui quatro etapas: a *Criação*, a *Obtenção de Respostas*, o *Fechamento* e a *Busca*. Este processo está ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Ciclo de Vida de uma Pergunta publicada em um Site de Perguntas e Respostas.



Fonte: Adaptado de (AGICHTEIN et al., 2008)

A *Criação* consiste no processo de redação da pergunta, quando o usuário escolhe um título e descreve seu problema. A fase de *Obtenção de Respostas* tem início assim que a pergunta é publicada na comunidade e é nessa etapa que a pergunta recebe resposta(s). No *Fechamento*, o autor da pergunta julga a(s) resposta(s) recebida(s) e determina se a solução do problema foi encontrada sinalizando a pergunta como “resolvida” (o que nem sempre acontece, como é o caso das perguntas que são ignoradas). A partir desse momento, a pergunta entra em seu estado final, a *Busca*, em que ela fica disponível para futuras consultas, quando outros usuários enfrentarem um problema semelhante. Na literatura, uma pergunta é considerada com “qualidade” quando ela já foi fechada e está disponível para ser consultada por outros usuários (BALTADZHIEVA e CHRUPAŁA, 2015).

De acordo com Harper et al. (2008), os Sites de Perguntas e Respostas que operam *online* podem ser classificados em um destes três tipos: Serviços de Referência Digital (*Digital Reference Services*, em inglês), Serviços de Consulta a Especialistas

(*Ask an Expert Services*, em inglês) e os Sites de Perguntas e Respostas Colaborativos (*Community Question and Answering Sites*, em inglês).

Os Serviços de Referência Digital são um serviço oferecido por algumas instituições que permite submeter perguntas, as quais serão respondidas por “especialistas” contratados para este fim. É uma analogia, na Internet, ao serviço de referência oferecido por algumas bibliotecas, em que a bibliotecária fica disponível para responder perguntas eventuais dos visitantes. Segundo Harper et al. (2008), os próprios especialistas responsáveis por responder as perguntas costumam ser bibliotecários com Mestrado em Ciência da Informação. Geralmente, são empregados meios de comunicação mais simples, como a submissão de perguntas por e-mail ou via formulário. Os Serviços de Referência Digital são fortemente dependentes da atividade desses “bibliotecários”; são eles os responsáveis por receber a pergunta, realizar a pesquisa pela solução e elaborar a resposta. No Brasil, algumas universidades chegaram a oferecer este tipo de serviço de consulta (MARCONDES, MENDONÇA e CARVALHO, 2007).

Os Serviços de Consulta a Especialistas são um tipo de Site de Perguntas e Respostas oferecido por várias organizações comerciais e não comerciais e até mesmo por profissionais autônomos. Os respondedores são especialistas em sua área de atuação e sua competência é atestada pela sua formação acadêmica, treinamento profissional ou mesmo atuação no mercado. Embora esses especialistas, normalmente, necessitem ser remunerados, há registros de alguns sites que oferecem sua consultoria gratuitamente (agências governamentais, organizações sem fins lucrativos ou que visam à publicidade dos especialistas, por exemplo). No Brasil, existem alguns exemplos desses serviços, como o Doctoralia¹⁴ (para assistência médica) e o IOB Responde¹⁵ (para assistência jurídica e contábil).

O terceiro tipo de Site de Perguntas e Respostas são os colaborativos, que são os sistemas mais popularmente conhecidos. Por esta razão, a próxima seção é destinada a discutir com mais detalhes algumas características desses sistemas.

2.3.1. *Sites de Perguntas e Respostas Colaborativos*

Para a comunidade de *Sites de Perguntas e Respostas Colaborativos*, o usuário exerce ora o papel de perguntador, ora o de respondedor. Por se tratarem de sistemas mais

¹⁴ <http://www.doctoralia.com.br/>

¹⁵ <http://www.iob.com.br/iobresponde/>

abertos, a partir dos quais os usuários podem interagir da forma como quiserem, normalmente essas comunidades adotam políticas e sistemas que não estão presentes nos outros tipos, tais como um sistema de avaliação das perguntas e das respostas, o uso de *tags* para organizar o conteúdo e atuação de moderadores para administrar o sistema (HARPER et al., 2008).

Os Sites de Perguntas colaborativos permitem que o usuário se aproveite do “conhecimento da multidão”, ao possibilitar que cada pergunta receba múltiplas respostas. De acordo com Surowiecki (2004, apud SHAH, OH e OH, 2009), ao receber uma centena de respostas para uma pergunta, a resposta mais recorrente será, frequentemente, pelo menos, tão boa quanto a resposta de um especialista. Postar a pergunta em um desses sites permite ao usuário alcançar grande audiência de desconhecidos, diferente do que acontece ao postar em sua Rede Social privada, onde a mensagem se restringe às pessoas com as quais se está explicitamente “conectado”.

Esses Sites de Perguntas e Respostas utilizam o modelo de *threads* para representar o conteúdo. Esta estrutura é bastante antiga, remetendo aos primeiros fóruns da Internet. Em resumo, isto significa que cada pergunta é representada por um *thread*. Os usuários podem responder a pergunta, ao comentar no nível principal dessa estrutura hierárquica, mas também podem comentar as respostas de outros usuários (neste caso, criando novos subníveis no *thread* da pergunta) (AGICHTEIN, LIU e BIAN, 2009). Embora a maioria das perguntas não necessite de discussões muito longas, dependendo da necessidade de informação, esta forma de representar a pergunta é bastante benéfica, principalmente para o perguntador, pois leva a uma discussão mais organizada.

Normalmente, a página inicial do Site lista os títulos das perguntas, ordenando pela data de última modificação no *thread* (AGICHTEIN, LIU e BIAN, 2009). Isto mantém as perguntas com atividade mais intensa no topo da lista. Também por este motivo, alguns usuários fazem comentários na própria pergunta, apenas para melhorar o posicionamento da mesma na lista (prática muitas vezes enxergada de forma negativa, podendo ser entendida como *spam* por alguns membros da comunidade) (PREECE e MALONEY-KRICHMAR, 2003).

Segundo Furtado e Andrade (2011), os usuários dos Sites de Perguntas e Respostas do tipo colaborativo podem se encaixar em 10 perfis de utilização diferentes. Segundo os autores, os usuários classificados como especialistas (pois oferecem respostas frequentemente avaliadas como positivas) são uma parcela bastante

reduzida da comunidade, sendo a maior parte composta por usuários com baixa atividade ou sem capacidade para oferecer as melhores respostas.

Os Sites de Perguntas e Respostas colaborativos são o tipo mais popular e existem diversos exemplos de comunidades deste tipo: Answers.com¹⁶, Quora¹⁷, WikiAnswers¹⁸ e Baidu Zhidao¹⁹. Duas comunidades, entretanto, merecem destaque especial, a saber: o Yahoo! Answers²⁰ e o *Stack Overflow*²¹. Tanto por seu tamanho quanto por sua intensa atividade, estas duas comunidades têm sido o objeto de estudo de dezenas de pesquisas na última década.

O Yahoo! Answers foi lançado em 2005 e é o Site de Perguntas e Respostas mais popular do mundo, com 200 milhões de usuários e disponível em 12 línguas. As perguntas postadas no Yahoo! Answers podem ser sobre os mais diversos assuntos e estão organizadas em torno de 26 macrocategorias e mais de 1.000 subcategorias (SHAH, KITZIE e CHOI, 2014).

Por outro lado, o *Stack Overflow* é uma comunidade dedicada às perguntas sobre programação, o qual é construído sobre a plataforma do Stack Exchange, um grupo de Sites de Perguntas e Respostas, cada um destes dedicado a um único tema. Segundo Mamykina et al. (2011), o *Stack Overflow* destaca-se por ser o Site no qual as perguntas são respondidas mais rapidamente. É a maior comunidade *online* de programação do mundo, contando com a presença de mais de 7,1 milhões de usuários. Além disto, só em 2017, já recebeu cerca de 14 milhões de perguntas e 22 milhões de respostas (STACKOEFLOW, 2017).

Os Sites de Perguntas e Respostas colaborativos lidam com vários problemas característicos das comunidades virtuais que são baseadas em conteúdo gerado pelos usuários: inexperiência dos novatos, *spammers*, baixa atividade e etc. (SRBA e BIELIKOVÁ, 2016). Para otimizar a colaboração, alguns desses Sites oferecem meios para facilitar o processo em que usuários encontram perguntas que estão aptos a responder. Uma dessas estratégias são os Sistemas de Roteamento de Perguntas (DROR et al., 2010).

¹⁶ <http://www.answers.com/>

¹⁷ <https://www.quora.com/>

¹⁸ <http://answers.wikia.com/>

¹⁹ <https://zhidao.baidu.com/>

²⁰ <https://answers.yahoo.com/>

²¹ <https://stackoverflow.com>

2.4. Sistemas de Roteamento de Perguntas

O processo de direcionar perguntas para ajudantes apropriados (i.e., indivíduos aptos e dispostos a respondê-las) é chamado na literatura de Roteamento de Perguntas, sendo este um problema bastante explorado, principalmente, no contexto dos Sites de Perguntas e Respostas colaborativos (FURLAN, NIKOLIC e MILUTINOVIC, 2012).

O Roteamento de Perguntas é um processo análogo à Recomendação de Especialistas, cujo objetivo é ranquear os indivíduos com base na sua capacidade para resolver um problema em sua área de *expertise* (REICHLING, SCHUBERT e WULF, 2005).

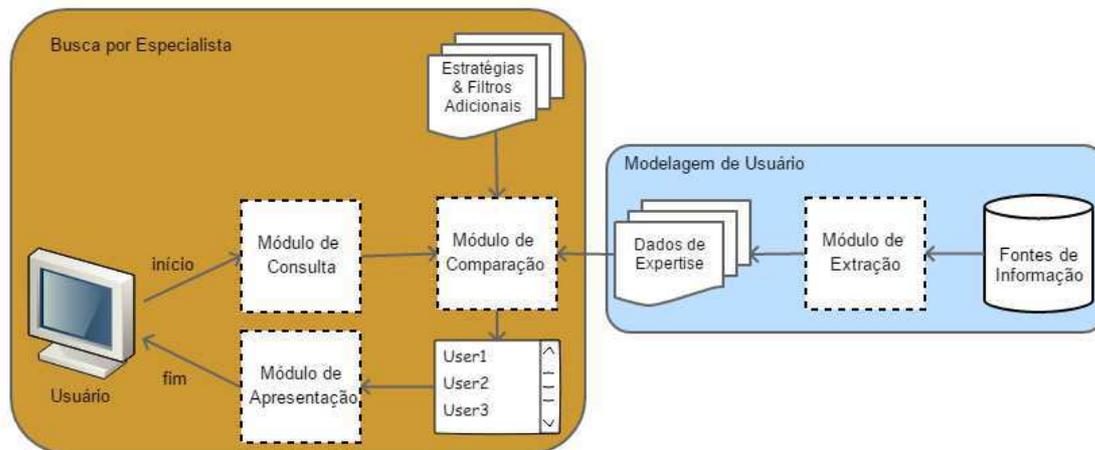
A Recomendação de Especialistas é um problema bastante complexo, principalmente, por estar intrinsecamente ligada ao contexto no qual é aplicada. A identificação do especialista exige inferir sobre quais são as aptidões de uma pessoa. Essa aptidão pode ser evidenciada por uma variedade de artefatos, desde aqueles produzidos pelo próprio indivíduo até mesmo relacionamentos mantidos por ele (DAVITZ et al., 2007). Além disto, tanto o volume quanto a natureza dos artefatos necessários para caracterizar alguém como especialista também pode mudar dependendo do contexto. Dado que o especialista é alguém que se destaca em um grupo, se, em uma comunidade genérica, ninguém sabe sobre um determinado tópico, qualquer pessoa com um mínimo de interesse neste assunto que entrar na comunidade poderia ser julgada como especialista, enquanto que se o mesmo entrasse em uma comunidade destinada apenas a pessoas interessadas neste tópico, provavelmente membros mais antigos seriam considerados especialistas, enquanto o novato teria que se provar digno de ser rotulado como especialista. Assim, percebe-se a complexidade envolvida no processo de identificar especialistas (SHANTEAU et al., 2002; RYBAK, BALOG e NORVAG, 2014; PROCACI et al., 2015).

Em geral, os autores dividem o processo de recomendar especialistas em duas etapas: a Modelagem de Usuário e a Busca por Especialistas (BALOG et al., 2012). A primeira (*User Modeling*, em inglês) objetiva estabelecer a conexão entre humanos e áreas de conhecimento, concentrando-se em identificar relações significativas entre documentos associados a um indivíduo e suas competências (almeja-se responder a seguinte pergunta: “*Quais os assuntos que aquela pessoa conhece?*”). A segunda (*Expert Search*, em inglês) resume-se efetivamente em interpretar o que foi requisitado e encontrar o indivíduo mais apto. Esta tarefa é formalmente definida como: dado um assunto, estimar o nível de *expertise* de cada candidato nesse assunto e ordená-lo, de

acordo com esse nível, em ordem decrescente (almeja-se responder a seguinte pergunta: “*Quem são os especialistas no assunto da pergunta?*”) (BALOG et al., 2012).

Em (SIM e CROWDER, 2004), o modelo apresentado na Figura 2 é utilizado para representar o funcionamento de um Sistema de Recomendação de Especialistas (SRE) genérico.

Figura 2: Modelo Genérico para Sistemas de Recomendação de Especialistas.



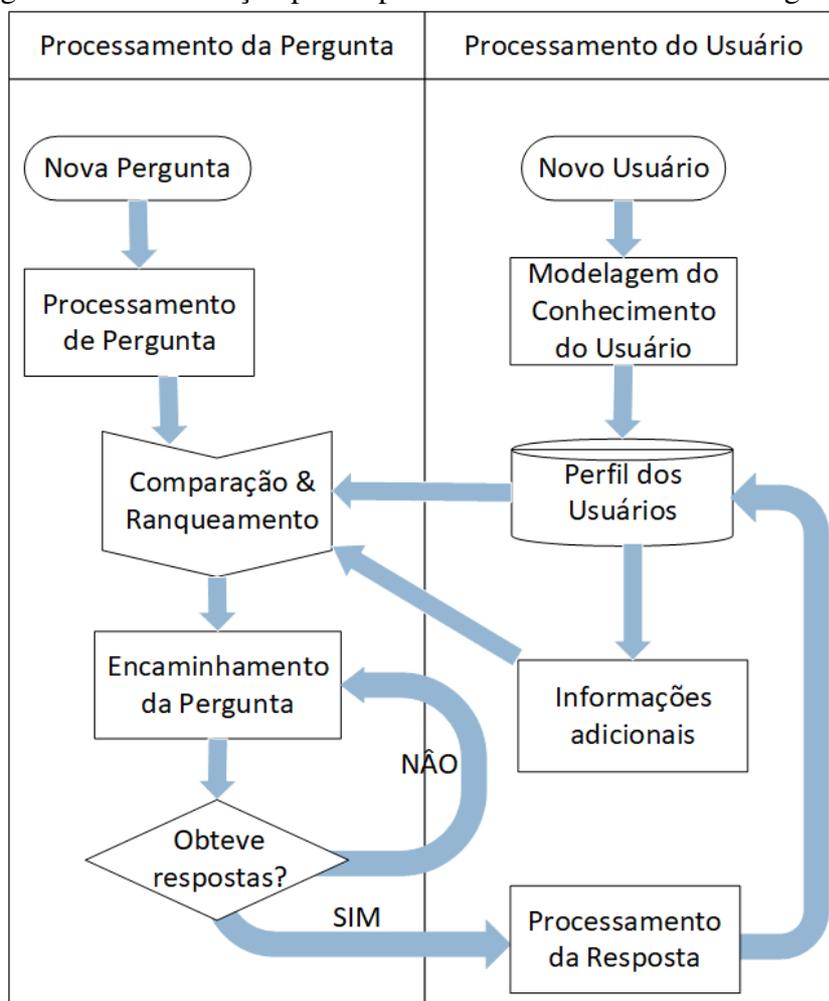
Fonte: Adaptado de (SIM e CROWDER, 2003).

Na Figura 2, o *Módulo de Comparação* é o responsável efetivamente por recomendar os especialistas. Esse módulo necessita de duas entradas. A primeira entrada são as *Fontes de Informação*. Essas fontes consistem nos artefatos disponíveis que servem como indícios sobre *expertise*, tais como: *e-mails*, mensagens, lista de contatos e etc. O *Módulo de Extração* é o módulo responsável por identificar fontes de informação em potencial e, a partir dessas, inferir dados sobre as aptidões dos indivíduos a essas associados (*Dados de Expertise*). Cada tipo de artefato requer um tipo específico de análise e as informações extraídas desses artefatos, na fase *Modelagem de Usuário*, são combinadas para representar o perfil de especialista de cada indivíduo. A segunda entrada consiste na requisição do usuário. Quando o *Módulo de Consulta* “recebe” uma requisição do *Usuário*, esse a repassa ao *Módulo de Comparação*, que, por sua vez, tem a função de devolver uma lista de especialistas em ordem decrescente de competência para aquela requisição. Para isto, o módulo compara, individualmente, a requisição (ou sua representação computacional) com os perfis de especialista disponíveis. Essa comparação pode levar em consideração uma estratégia particular de recomendação (dar preferência a um usuário com disponibilidade, por exemplo) e filtros pré-estabelecidos pelo usuário (recomendar

alguém com uma característica demográfica específica, por exemplo). Nesse modelo, é função do *Módulo de Apresentação* expor para o usuário o resultado do processamento realizado pelo *Módulo de Comparação*.

O Roteamento de Perguntas é um tipo de recomendação de especialista, cujo objetivo é identificar um especialista que esteja apto a responder uma pergunta de forma satisfatória. Essa pergunta é a representação do problema que o especialista resolverá. Assim, há muitas semelhanças entre os dois processos. Na Figura 3, é apresentada uma generalização para um Sistema de Roteamento de Perguntas (SRP), proposto em (FURLAN, NIKOLIC e MILUTINOVIC, 2012) com base em uma revisão de trabalhos sobre o tema.

Figura 3: Generalização para o processo do Roteamento de Perguntas.



Fonte: Adaptado de (FURLAN, NIKOLIC e MILUTINOVIC, 2012).

A estrutura apresentada na Figura 3 é dividida em duas partes, as quais representam processos complementares: Entrada ou Atualização de perfil de um Usuário na Base (direita) e Recebimento de uma Nova Pergunta para ser roteada (esquerda).

O processo de “Entrada ou Atualização de Perfil de um Usuário na Base” é o análogo à *Modelagem do Usuário* de um SRE, consistindo em um pré-processamento a partir do qual os dados disponíveis sobre os candidatos a especialistas são analisados, a fim de identificar informações que serão úteis na próxima etapa e, conseqüentemente, a persistência dessa informação para uso posterior (CAZELLA et al., 2007). Nessa fase, o objetivo é caracterizar quais são as capacidades de cada candidato; sobre o que ele está apto a responder; quando o candidato é uma boa recomendação. Em outras palavras, após a *Modelagem de Usuário*, é construído um perfil que representará o candidato à especialista e que será utilizado na etapa de *Busca por Especialistas*. Esses perfis serão individualmente comparados com a requisição do usuário a fim de direcionar a pergunta aos mais “aptos”.

Para a construção desse perfil, indícios das suas capacidades são extraídos a partir dos dados associados a cada usuário. Normalmente, esse perfil consiste em uma combinação dos interesses que o usuário revelou quando se cadastrou no Site com a aptidão demonstrada pelo histórico de respostas dadas por ele na plataforma. Entretanto, como apresentado na Figura 3, outras informações podem ser utilizadas nessa “comparação”, como dados demográficos ou a própria disponibilidade do próprio indivíduo, por exemplo. Furlan, Nikolic e Milutinovic (2013) dividem os indícios em dois grupos: internos, que se referem à informação que foi obtida do próprio sistema (logs de ações do usuário, perguntas feitas pelo usuário, perguntas respondidas pelo usuário e etc.); e externos, que se referem à informação que foi obtida de fora do sistema (dados demográficos, postagens em outras comunidades, contatos em outras comunidades e etc.), de forma a evitar o problema do usuário novo.

O “recebimento de uma nova pergunta” dá início ao processo de *Busca por Especialista*, que consiste em encontrar alguém apto a respondê-la. Inicialmente, essa pergunta, escrita em linguagem natural, deve ser computacionalmente representada. Em seguida, a pergunta é comparada com os perfis dos especialistas. Essa comparação consiste em estimar, usando alguma função de utilidade, quais as chances do indivíduo ser especialista no tópico da pergunta (FU et al., 2007). Após todas as comparações, pode-se construir um ranque com os principais candidatos a respondedores. A pergunta é direcionada aos indivíduos mais aptos, de acordo com o ranque, que escolhem se desejam respondê-la ou não. Independente da opção do indivíduo, seu perfil será atualizado com base nessa escolha, aumentando ou diminuindo sua credibilidade no tópico da pergunta.

O Roteamento de Perguntas pode ser aplicado em diversos contextos, de fato, em qualquer, a partir do qual seja possível publicar conteúdo que será visualizado por outros usuários do ambiente virtual. Na literatura, o Roteamento de Perguntas é, normalmente, tratado no contexto das Redes Sociais (DAVITZ et al., 2007; NICHOLS e KANG, 2012; SOUZA et al., 2014a); Ambientes de Educação *online* (VASSILEVA e DETERS, 2001; ANDRADE et al, 2003; CHEN e HUANG, 2011), Ambientes Corporativos (LIN et al., 2009; EHRLICH, LIN e GRIFFITHS-FISHER, 2007) e, mais comumente, no contexto dos Sites de Perguntas e Respostas colaborativos (GUO et al., 2008; DROR et al., 2010; PROCACI, SIQUEIRA e ANDRADE, 2014a).

Segundo Huberman, Romero e Wu (2009), Redes Sociais com muitos usuários, como o Facebook ou Twitter, são bons lugares para fazer perguntas. O Roteamento de Perguntas em Redes Sociais justifica-se pelo fato desses ambientes não terem como função primária satisfazer necessidades de informação, o que pode ocasionar resultados frustrantes, tais como: obter respostas contraditórias, insatisfatórias ou incompletas; ter o problema visualizado por pessoas indesejadas; nunca obter uma resposta porque ninguém disposto e apto a ajudar foi capaz de visualizar a pergunta e etc. (PROCACI, SIQUEIRA e ANDRADE, 2014b). Assim, direcionar a pergunta para pessoas específicas é uma forma de aumentar as chances de obter uma resposta com qualidade e em tempo hábil (SOUZA et al., 2014a).

Em relação ao contexto Corporativo e Educacional, a Recomendação de Especialistas para Resolução de Problemas é uma forma de oferecer suporte e evitar perdas, sejam essas financeiras ou de produtividade, por exemplo. Geralmente, envolve também um ambiente virtual dedicado a aquele fim, como uma Rede Social corporativa (LI et al., 2009) ou um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) (VASSILEVA e DETERS, 2001).

No contexto dos Sites de Perguntas e Respostas colaborativos, o problema do Roteamento de Perguntas é bastante explorado na literatura. De acordo com Zhou et al. (2009), o processo convencional, em que um usuário publica perguntas em um fórum *online*, passivamente aguarda por respostas e, paralelamente, cada usuário é responsável por selecionar as perguntas que responderá, é ineficiente e desestimulante. Há, portanto, uma necessidade por meios que facilitem o processo em que se conectam respondedores com perguntas apropriadas, de forma a mantê-los motivados e ativos. Propostas de tais ferramentas são recorrentes na literatura (FURLAN, NIKOLIC e MILUTINOVIC, 2012; MANSILLA e ESTEVA, 2013; SRBA e BIELIKOVÁ, 2016).

2.5. Instrução Assistida por Computador

Uma possibilidade ainda pouco explorada é o uso de Sistemas Tutores em Sites de Pergunta e Respostas colaborativos. Um Sistema Tutorial é qualquer sistema de computador que fornece instruções diretas ou *feedback*, ou seja, sem a intervenção de seres humanos (FREEDMAN, ALI e MCROY, 2000). Sistemas Tutoriais Inteligentes (STI) surgiram no fim da década de 1970, mas sua popularidade cresceu bastante nos anos 1990 (BEZERRA NETO e LIMA, 2016).

Os Sistemas de Instrução Assistida por Computador foram o passo inicial na história dos Sistemas Tutores. Com o advento da ciência da computação, notou-se que os módulos do material instrucional poderiam ser apresentados com grande flexibilidade pelo computador. Na década de 50, apareceram os primeiros sistemas de ensino assistidos por computador, os chamados Programas Lineares. Esses programas caracterizavam-se por mostrar o conhecimento de uma maneira linear, isto é, nenhum fator podia mudar a ordem de ensino estabelecida na sua criação pelo programador. Com esses programas, tinha origem a Instrução Assistida por Computador (PRICE, 1989).

A partir dos anos 60, começou-se a considerar que as respostas dos alunos podiam ser usadas para controlar o material de estudo. Os sucessores dos Programas Lineares, no campo do ensino assistido por computador, foram os Programas Ramificados, que se tornaram mais adotados por oferecer *feedback* para as respostas dos alunos. Eles se diferenciavam dos Programas Lineares pela capacidade de atuar segundo a resposta do aluno. Nesta década, os educadores passaram a enxergar o computador como uma ferramenta auxiliar ao ensino, ao invés de substituto do professor (PRICE, 1989).

Ao final dos anos 60 e princípio dos anos 70, surgiram os Sistemas Gerativos (também chamados de Sistemas Adaptativos). Os Sistemas Gerativos são capazes de gerar um problema de acordo com o nível de conhecimento do aluno. Esse tipo de solução obteve sucesso em algumas áreas, como no ensino de aritmética, entretanto era impossível aplicá-lo para todo tipo de domínio, principalmente, pela dificuldade crescente para gerar problemas aleatórios em algumas áreas de conhecimento (GAVIDIA e ANDRADE, 2003).

Apesar de, nas décadas seguintes, esses Sistemas terem evoluído, tanto em termos de recursos gráficos quanto em termos pedagógicos, os Sistemas de Instrução Aplicada continuaram com algumas limitações bem conhecidas como, por exemplo,

não serem capazes de se adaptar às necessidades e habilidades individuais de cada estudante e à dificuldade em analisar e responder às intervenções dos estudantes. Em resposta a essas limitações, a solução encontrada foi a utilização de técnicas de Inteligência Artificial (IA).

Na década de 80, foi criada a Instrução Assistida por Computador Inteligente com o intuito de tratar as falhas dos Sistemas Gerativos (GAVIDIA e ANDRADE, 2003). Esse novo paradigma apresentava uma estrutura diferenciada para trabalhar no domínio educacional, visto que combinavam técnicas de IA com Psicologia Cognitiva, para guiar o processo de ensino-aprendizagem (TURINE, MALTEMPI e HASEGAWA, 1994). Neste contexto, surgiram os Sistemas Tutores Inteligentes (STI). O termo Sistemas Tutores Inteligentes (STI) foi criado em 1982, por Sleeman e Brown, para descrever esses sistemas modernos e diferenciá-los dos antecessores (BEZERRA NETO e LIMA, 2016).

Segundo Rickel (1989) apud (TURINE, MALTEMPI e HASEGAWA, 1994), um STI é definido como sendo um programa computacional destinado a auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, utilizando técnicas e métodos de IA para representar o conhecimento e para conduzir a interação com o estudante. É um sistema projetado para saber o que ensinar, a quem ensinar e como ensinar (NWANA, 1990, apud BEZERRA NETO e LIMA, 2016). STI é um termo amplo que abrange qualquer programa de computador que contém alguma inteligência e pode ser usado em aprendizagem (FREEMAN, 2000, apud GAVIDIA e ANDRADE, 2003).

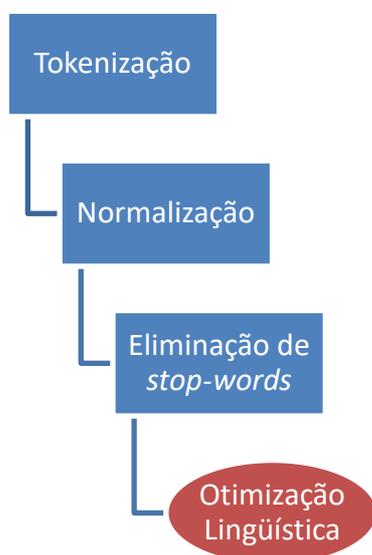
Essas ferramentas educacionais têm um grande potencial de aplicação no contexto dos Sites de Perguntas e Resposta. Essas comunidades possuem um senso normativo que é pouco evidente para os novatos. Um STI poderia ser aplicado, por exemplo, para ensinar aos novatos quais são seus comportamentos esperados e o que pode ser considerado como inadequado. Além disto, alguns estudos recentes identificaram fatores que possam influenciar no recebimento de respostas. Essas ferramentas educacionais poderiam ser aplicadas para ensinar sobre esses fatores aos usuários, teoricamente, aumentando suas chances de sucesso na comunidade.

2.6. Processamento de Linguagem Natural

A análise computacional do conteúdo produzido pelo usuário envolve a aplicação de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN). Dessa forma, entende-se que é pertinente apresentar as principais técnicas disponíveis.

Segundo Oliveira (2009), o processamento de linguagem natural permite que os seres humanos interajam como computadores de forma mais “natural“, utilizando uma linguagem com a qual já estão habituados. De forma geral, o autor descreve o pré-processamento de linguagem natural em três fases: a morfológica, que realiza análise sobre palavras; a sintática, que realiza análise sobre as estruturas compostas pelas palavras, como frases, períodos e sentenças; e a semântica que realiza uma análise sobre o sentido ou significado destas estruturas. A Figura 4 representa um modelo das etapas de pré-processamento descritas por Silva (2009), Martins (2009) e Gonzalez (2005).

Figura 4: Etapas do Pré-processamento de texto.



Fonte: Adaptado de (SILVA, 2009), (MARTINS, 2009) e (GONZALEZ, 2005).

Segundo Martins (2009), após o texto passar por essas etapas ele se apresenta em uma representação intermediária que posteriormente pode ser analisada. A etapa em destaque, otimização linguística, inclui diversas técnicas para potencializar a análise posterior. Embora na literatura o processo mais difundido seja o *stemming*, que será definido mais a diante, há outras técnicas que podem ser aplicadas.

Martins (2009) explica que no primeiro estágio de processamento apresentado, tokenização, é realizada a decomposição do texto em um conjunto de fragmentos, denominados *tokens*, excluindo-se sinais de pontuação. O autor acrescenta a etapa de normalização no pré-processamento e a define como o processo de trazer os *tokens* para uma mesma representação gráfica, garantindo, por exemplo, que todos estejam em caixa-baixa e sem acentos.

Segundo Gonzalez (2005), a eliminação das *stopwords* consiste na redução de descritores, *tokens*, que possuem pouca representatividade e são tidos como ruins, ou seja, com pouca expressividade e alta frequência de ocorrência. A eliminação de *stopwords* no texto pode diminuir até 40% do tamanho dos mesmos (BAEZZA-YATES e RIBEIRO NETO, 1999). Para Gonzalez (2005), *stopwords* são palavras como preposições, artigos e conjunções. O autor alerta que nem sempre a eliminação de *stopwords* beneficia as análises posteriores. A eliminação de conjunções e preposições, por exemplo, pode mudar completamente o sentido de uma sentença e trocar o significado das palavras. Como exemplo o autor cita: “caixa de vidro”, “caixa e vidro” e “caixa para vidro” que após a eliminação de *stopwords* seriam representadas pelos mesmos termos. Outro exemplo são as frases: “eu não vou, mas você vai” e “eu vou e você não vai”, que também seriam representadas pelos mesmos termos.

Como comentado anteriormente, várias técnicas pode ser associadas à fase de otimização linguística. Para Gonzalez (2005), por exemplo, uma dessas técnicas é a normalização linguística, que pode acontecer de três formas: sintática, léxico-semântica e morfológica. A normalização sintática ocorre quando há a transformação de frases semanticamente equivalentes, mas sintaticamente diferentes, em uma forma única e representativa das mesmas, como, por exemplo, “eficiente processo rápido” e “processo rápido e eficiente”, que poderiam ter uma representação comum (GONZALEZ, 2005). A normalização léxico-semântica ocorre quando são utilizados relacionamentos semânticos (como a sinonímia) para substituir palavras morfológicamente distintas por uma única forma que representa o conceito referenciado (GONZALEZ, 2005).

De acordo com Gonzalez (2005), a normalização morfológica ocorre quando há redução das formas flexionais de uma palavra, através de redução, a uma forma única que procura representar um conceito ou uma classe de conceitos. Segundo esse autor, os processos mais comuns de normalização morfológica são lematização e *stemming*.

Segundo Gonzalez (2005), a lematização reduz as palavras variáveis à correspondente forma canônica: verbos no infinitivo e palavras, como substantivos e adjetivos, no singular e, quando existir, masculino. São exemplos:

- lematização(livro) = lematização(livrinho) = livro
- lematização(livre) = lematização(livres) = livre
- lematização(caminhar) = lematização(caminhei) = caminhar

Martins (2009) define *stemming* como simplesmente o processo de eliminação de prefixos e sufixos. Gonzalez (2005) define *stemming* como processo que reduz ao mesmo *stem* (parte fundamental semelhante ao radical) palavras que se diferenciam basicamente pela flexão, e exemplifica:

- *stemming*(livro) = *stemming*(livros) = livr
- *stemming*(caminhada) = *stemming*(caminhei) = caminh
- *stemming*(estudo) = *stemming*(estudante) = estud

O *stemming* é um dos processos mais conhecidos e difundidos. De fato, conforme Braschleer e Ripplinger (2004 apud GONZALEZ, 2005), os benefícios do *stemming* são reconhecidos na indexação e recuperação de documentos. Este processo reduz o número de descritores e o tamanho do arquivo de índice, e torna a recuperação independente da forma com que o termo ocorre na consulta. Para Gonzalez (2005), os mesmos benefícios podem ser ditos sobre a lematização.

2.7. Discussão

Neste capítulo, foram apresentados os conceitos considerados relevantes para a compreensão da pesquisa ora relatada. A popularidade das comunidades *online* facilitou a comunicação entre indivíduos geograficamente dispersos e abriu novas oportunidades para aquisição de informação. A Consulta Social é o processo em que um usuário compartilha um problema com os membros de uma comunidade e aguarda por respostas de outros membros. Essa comunidade pode ser uma Rede Social, um grupo de e-mail ou um Site de Perguntas e Respostas, por exemplo. Uma das formas de acelerar o recebimento de respostas é direcionar a pergunta a um especialista dessa comunidade, o que exige o uso de um sistema capaz de inferir sobre a aptidão dos membros. Algumas pesquisas também consideram que o recebimento de respostas está condicionado à qualidade da pergunta e que essa qualidade está intrinsecamente relacionada à maneira como o usuário formulou seu problema. Uma possibilidade ainda não explorada seria desenvolver um Sistema que instrísse o usuário a formular “boas perguntas”.

Capítulo 3

Pesquisas Correlatas

Neste capítulo, são descritas as pesquisas relacionadas ao tema da pesquisa ora relatada.

3.1. O Compartilhamento de Perguntas *Online*

Nos dias atuais, compartilhar o problema em comunidades *online* tornou-se prática comum. Após publicar uma pergunta, todos esperam uma resposta rápida. Entretanto, na Consulta Social, por se tratar de um método passivo de busca, não há garantias de quanto tempo será necessário até alguém decidir responder, nem mesmo se alguém responderá, em algum momento.

No *Stack Overflow*, por exemplo, as perguntas normalmente são respondidas em um período curto de tempo. Mas, acompanhando a evolução do site, já é perceptível que o percentual de perguntas que são ignoradas ou não resolvidas continua crescendo (SRBA e BIELIKOVÁ, 2016). Um fato interessante é que falta de visibilidade não é o que leva muitas dessas questões a permanecerem como não resolvidas, pois elas são bem sucedidas em atrair a atenção das pessoas, mas não em motivá-las a responder (BALTADZHIEVA e CHRUPALA, 2015).

Alguns autores sugerem haver uma relação entre a qualidade da pergunta e as chances dela ser satisfatoriamente respondida, sendo a baixa qualidade uma das principais razões para uma pergunta permanecer como não resolvida (DROR et al., 2010; SHAH, KITZIE e CHOI, 2014). Estudos recentes identificaram, por exemplo, que a hora e o dia em que a pergunta é publicada (DROR et al., 2013), as características do autor da pergunta (TEEVAN, MORRIS e PANOVIK, 2013) e a maneira como a pergunta foi formulada (LAMPE et al., 2014), são alguns dos fatores que podem ser decisivos para determinar se a pergunta será resolvida ou não (o termo

resolvida refere-se a situação em que o seu autor confirma que uma das respostas recebidas “resolveu” o seu problema).

Arguelo et al. (2006), por exemplo, identificaram que, na Usenet, as postagens dos usuários novatos tinham menos chances de atrair a atenção dos demais. Além disto, o uso de linguagem coloquial e a adição de introduções pessoais do autor por meio de um testemunho autobiográfico aumentavam as chances de alguém interagir com o tópico. Burke et al. (2007) obtiveram conclusões semelhantes ao investigar, aproximadamente, 41.000 mensagens de 99 fóruns da Usenet. Segundo os autores, começar um tópico estabelecendo discretamente uma conexão pessoal com o assunto que está sendo discutido aumenta as chances de se conseguir respostas. Outro desses estudos é apresentado em (JUNG e BOLAND, 2009). Eles investigaram quatro postagens de uma comunidade dedicada ao Sistema Operacional Linux e identificaram que o debate coletivo se beneficia de discussões novas, mas que foram construídas com base em diálogos anteriores e que as discussões qualitativas costumam ser mais produtivas e efetivas nessa comunidade.

No Twitter, segundo Rzeszotarski et al. (2014), alguns usuários têm a prática de adicionar *hashtags* para caracterizar o *tuíte* como uma pergunta (ex. #twogle, #lazyweb ou #question) e alcançar uma audiência maior (a das pessoas que “seguem” aquela *hashtag*). Entretanto, mesmo assim, são os próprios seguidores diretos do questionador que costumam oferecer respostas (RZESZOTARSKI et al., 2014). Comarella et al. (2012) conduziu um estudo no Twitter que buscou identificar quais fatores determinam o que acontecerá com um tuíte, após postado. Eles concluíram que tuítes com *hashtags* e URL, normalmente, têm mais chances de serem retuítdos, enquanto que aqueles com menções têm mais chances de receber “*replies*”, i.e., serem comentados por outros usuários. Estes resultados corroboram uma das conclusões do trabalho de Nichols e Kang (2012), a partir do qual foi identificado que, no Twitter, uma forma de incentivar *replies* é justamente direcionar a pergunta para estranhos, ao mencioná-los no corpo do tuíte. Esta estratégia é até mais efetiva do que compartilhar em *broadcasting* (teoricamente, para uma audiência maior). Os resultados obtidos com 1.159 perguntas demonstram que 42% dos usuários responderam perguntas de estranhos e que 44% dessas respostas foram dadas nos primeiros 30 minutos.

Liu e Jansen realizaram alguns estudos em *microblogs* chineses, semelhantes

ao Twitter (LIU e JANSEN, 2013; LIU e JANSEN, 2015). No Sina Weibo²², os autores identificaram que os assuntos "Saúde" e "Educação" geram mais interação entre perguntador e respondedor que os demais. Além disto, quanto mais forte a relação entre as pessoas que estão interagindo, mais interação elas terão, principalmente se o tema do assunto for "Saúde". Em (LIU e JANSEN, 2015), eles investigam o Wenwo. Uma espécie de Site de Perguntas e Respostas chinês que funciona integrado com a Sina Weibo. Neste contexto, os autores observaram que perguntas sobre "Entretenimento", "Frustração", "Vida", "Eletrônicos" e "Artes" obtêm um número maior de respostas.

No Facebook, a Rede Social mais popular atualmente, Teevan, Morris e Panovich (2011) identificaram que as características da própria necessidade de informação podem ser utilizadas para prever a qualidade, quantidade e velocidade das respostas: requisições que são formuladas como uma sentença interrogativa (com uma interrogação ao final), compostas por apenas uma frase e com uma audiência pré-definida (inclusão de vocativo) recebem mais respostas e num período mais curto de tempo. Em (TEEVAN, MORRIS e PANOVICH, 2013), as autoras identificaram que pessoas jovens e com Redes Sociais maiores têm mais chances de receber respostas. Além disto, elas identificaram uma relação entre o tamanho das perguntas e o recebimento de respostas: perguntas com múltiplas sentenças têm menos chances de receber respostas do tipo "sim/não" ou pedidos de esclarecimento. Em (WANG, BURKE e KRAUT, 2013), foi estabelecido que o assunto da pergunta e o gênero do autor são fatores que impactam no número de comentários de uma publicação, no Facebook. Lampe et al. (2014) encontraram resultados semelhantes, no que tange ao assunto da pergunta, mas também demonstraram que o tipo de requisição interfere na velocidade da primeira resposta (geralmente, "Favor" recebe a primeira resposta muito mais tarde e "Recomendação" recebe muitas respostas).

No contexto dos Sites de Perguntas e Respostas colaborativos, Yang et al. (2011) conduziram um estudo no Yahoo! Answers que identificou que perguntas com tamanho mediano, como também perguntas publicadas na categoria "Outros" ou com baixa similaridade com a categoria na qual foi publicada têm menos chances de serem respondidas. Em (DROR et al., 2013), os autores apresentam algumas informações pertinentes sobre como o momento em que a pergunta é postada influencia no que

²² <http://www.weibo.com/>

acontecerá com essa. De acordo com a análise apresentada, perguntas postadas à noite têm mais chances de serem respondidas, enquanto que postadas à tarde tem 40% mais chance de serem ignoradas. Além disto, as perguntas costumam ser respondidas no final de semana, com um pico na sexta-feira e uma queda durante o restante do fim de semana. A maioria das respostas é dada em até 20 minutos após a publicação da pergunta. Em um estudo realizado em seis Sites de Perguntas e Respostas, Chua e Banerjee (2014) sugerem que o tipo de pergunta também influencia no que acontecerá com essa. As perguntas do tipo lista, definição e interação complexa têm mais chances de atrair boas respostas. Além disto, “Factoide”, “Definição”, “Interação Complexa” e “Busca de Alvo” são os tipos de requisição que atraem mais rapidamente respostas.

Por se tratar de uma das comunidades mais ativas, há muitos estudos sobre o que decide se uma pergunta será ou não respondida no *Stack Overflow*. Treude, Barzilay e Storey (2011) identificaram que os usuários do *Stack Overflow* têm preferência por responder perguntas de revisão de código, explicações de conceitos e dúvidas de usuários inexperientes. Segundo os autores, outros fatores que influenciam no recebimento de respostas são a tecnologia, se a descrição do problema contém ou não um trecho de código, o tamanho da pergunta, a identidade do usuário, e a hora do dia na qual a pergunta foi publicada. Chua e Banerjee (2015) chegaram a conclusões parecidas. De acordo com eles, perguntas de novatos, com baixa complexidade, têm mais chances de serem respondidas, provavelmente por mais usuários estarem aptos a responder. Além disto, perguntas postadas fora do horário comercial e no fim de semana também têm mais chances de receber respostas.

Em relação a estudos que investigam quando uma pergunta será ignorada, Asaduzzaman et al. (2013) realizou uma pesquisa qualitativa para entender porque as perguntas permanecem não resolvidas no *Stack Overflow*. De acordo com os autores, as cinco razões principais são: (1) falhar em atrair um especialista, (2) muito curta, não clara, vaga ou de difícil compreensão, (3) pergunta duplicada, (4) autor mal educado e (5) perguntas muito difíceis ou que consumam muito tempo para serem respondidas. Em (RAHMAN E ROY, 2015), os autores desenvolveram um modelo para prever perguntas que ficarão como não solucionadas. Segundo os autores, a forma como a pergunta foi redigida não é importante para prever se uma pergunta será marcada como resolvida ou não. Eles observaram que cinco informações são relevantes para realizar essa predição de forma bem sucedida: o histórico de rejeição das respostas do autor da pergunta, o tempo entre os últimos acessos à plataforma do autor da pergunta, a

quantidade de votos da pergunta, a popularidade do autor da pergunta e aderência ao tópico (sendo as três primeiras mais importantes). Hao, Shu e Irawan (2014) investigaram que características de uma pergunta podiam ser usadas para prever se essa seria respondida ou ignorada. Foi descoberto que cinco características afetam positivamente à pergunta e outras nove características associam-se negativamente. Segundo os autores, as seguintes características textuais estão negativamente associadas com a responsividade das perguntas: presença de *tags*, tamanho do título, tamanho da pergunta e se a pergunta possui um trecho de código. Além disto, as seguintes características de conteúdo também impactam negativamente no recebimento de respostas: complexidade e educação, o que indica que usuários preferem responder perguntas fáceis e não se importam com a educação do autor da pergunta. Por último, exceto o número de votos positivos e negativos recebidos pelo usuário, a maioria das características relacionadas ao usuário é irrelevante para prever se uma pergunta será respondida ou não.

A partir da sumarização dos resultados dessa pesquisa, quatro características da comunidade do *Stack Overflow* podem ser observadas. Primeiro, a comunidade prefere responder perguntas simples e facilmente compreensíveis. Quanto menor o número de palavras, menor a complexidade e maior a completude, maior a chance de se obter ajuda (TREUDE, BARZILAY e STOREY, 2011; ASADUZZAMAN et al., 2013; CHUA e BANERJEE, 2015). Segundo, as perguntas que são publicadas após à tarde, antes da meia noite, no fim da semana ou durante o final de semana têm mais chances de serem respondidas. Isto sugere que os usuários são profissionais empregados que são mais ativos fora do horário de trabalho (TREUDE, BARZILAY e STOREY, 2011; CHUA e BANERJEE, 2015). Terceiro, que o nível de experiência do perguntador não é tão relevante na hora de estipular a probabilidade de se encontrar ajuda. Um usuário pode fazer "boas" perguntas sem, necessariamente, ter um conhecimento apurado sobre o assunto. O único consenso em relação a qual aspecto do perfil do usuário pode estar relacionado à atratividade das suas perguntas é a quantidade de *upvotes* e *downvotes*, o que sugere que usuários tendem a manter uma homogeneidade no que se refere à qualidade de suas postagens (HAO, SHU e IRAWAN, 2014; RAHMAN E ROY, 2015). Quarto, que os usuários do *Stack Overflow* gostam de responder perguntas que começam com "*wh word*" (HAO, SHU e IRAWAN, 2014; CHUA e BANERJEE, 2015).

Os resultados apresentados abrem algumas oportunidades de pesquisa. Se os

usuários dessas comunidades tivessem a informação sobre quais fatores afetam o recebimento de respostas, eles poderiam tirar proveito e adaptar suas necessidades de informação para incluir essas características, teoricamente, aumentando as chances de encontrar ajuda. Entretanto, é utópico considerar que o usuário casual revisará a literatura, a fim de descobrir como “enriquecer” a formulação da sua pergunta. Além disto, as pesquisas apresentadas revelam que muitas das características “boas” estão fortemente associadas ao contexto que se está investigando. Desta forma, é ainda mais improvável admitir a possibilidade de um usuário conhecer ou pesquisar sobre todas as variações da lista de “boas” características.

Em (DROR et al., 2013), foi proposta uma abordagem inovadora à época para prever o número de respostas que uma pergunta nova receberá, ao ser postada no Yahoo! Answers. Os autores tinham a ideia de disponibilizar a informação para o usuário, antes da pergunta ser publicada. Segundo os autores, a intenção ao fornecer o *feedback* imediato ao perguntador é reduzir sua ansiedade, avisando-o sobre quantas, se alguma, respostas ele receberá e lhe dando a oportunidade de reescrever sua pergunta, para aumentar as chances de sucesso. A princípio, o sistema proposto produzia apenas como *feedback* a previsão do número de respostas, entretanto, como trabalhos futuros, os autores propõem um sistema que ofereça também sugestões de reescrita para a pergunta. Shah, Kitzie e Choi (2014) também colocam como trabalho futuro a criação de uma ferramenta para reformulação de perguntas, que ofereça *feedback* a respeito da qualidade da pergunta ao usuário, antes dele a publicar.

A proposta de ensinar o usuário a escrever perguntas melhores é uma oportunidade de pesquisa que foi explorada em (SULLINS et al., 2015). Neste trabalho, os autores reportam os resultados do uso de agentes animados para ensinar estudantes a se tornarem “perguntadores melhores”, em um treinamento com duração de 25 minutos. Os resultados revelaram que, como resultado do treinamento, houve uma mudança significativa na qualidade das perguntas geradas (os participantes do treinamento passaram a fazer perguntas mais “profundas” que os participantes do grupo de controle).

Esses resultados corroboram a proposta de desenvolver um Sistema Assistente, que ofereça *feedback* e ajude o usuário a “melhorar” sua pergunta. Entretanto, há uma lacuna na literatura sobre quais as implicações e consequências que a inclusão desta etapa, no processo de formulação da pergunta, acarretaria, no processo de recebimento de respostas.

3.2. Contribuições da Pesquisa

O objetivo de um Site de Perguntas e Respostas pode ser resumido na seguinte sentença: prover a melhor resposta para as perguntas postadas recentemente no menor intervalo de tempo possível. Para acelerar o processo em que usuários “descobrem” perguntas as quais estão aptos a responder, alguns Sites empregam o Roteamento de Perguntas.

Nos últimos 20 anos, o Roteamento de Perguntas foi amplamente explorado por pesquisadores como a melhor forma de garantir a visibilidade da pergunta. Entretanto, muitas perguntas deixam de ser respondidas, mesmo após serem visualizadas, pois falham na tarefa de motivar o usuário a respondê-la.

Trabalhos mais recentes vêm identificando que o nível de qualidade da pergunta e algumas outras características da mesma, não necessariamente relacionadas à qualidade, afetam as chances da pergunta ser respondida ou não. Neste sentido, se os usuários tivessem conhecimento sobre quais características “atraem” mais a atenção e o interesse da comunidade, eles poderiam levar isto em consideração durante o processo de redação da pergunta.

A pesquisa que será apresentada consiste em mudar o processo de compartilhamento de problemas, ao incluir uma etapa em que se interage com o usuário a fim de informá-lo sobre como “melhorar” sua pergunta, adicionando essas características consideradas “atrativas” pela comunidade. Para tanto, foi desenvolvido um Sistema Assistente, que se conecta à comunidade na qual o usuário compartilhará a pergunta. Neste caso, o contexto escolhido foi o dos Sites de Perguntas e Respostas sobre programação, especificamente a comunidade do *Stack Overflow* e do G.U.J.

O Sistema Assistente, recebe a pergunta do usuário e a repassa a um “Motor de Sugestões”, que oferece um *feedback* qualitativo relacionado a que melhorias podem ser feitas na pergunta. A fim de desenvolver esse Motor de Sugestões, o primeiro passo da pesquisa consistiu em uma coleta de opiniões, utilizando questionário eletrônico. O objetivo dessa etapa foi elaborar um *guideline* contendo quais características a comunidade considera como relevante em uma pergunta de programação.

A aplicação do questionário eletrônico é um dos diferenciais da pesquisa, pois, enquanto a maioria dos trabalhos apresentados na Revisão da Literatura elencaram as características com base em algoritmos de classificação (o que resultou na descoberta da relação de características pouco intuitivas, como o cosseno da hora de publicação, por exemplo) ou ainda na análise de um número reduzido de postagens (um dos

trabalhos apresentados realizou um estudo usando quatro postagens), a pesquisa ora apresentada é a primeira iniciativa a obter essa lista por meio da consulta à comunidade. Além disto, a lista de características é restrita a melhorias que podem ser aplicadas na redação da pergunta, sendo excluídas aquelas relacionadas ao próprio perfil do usuário ou à hora ou dia de publicação da pergunta.

Embora alguns dos trabalhos anteriores tenham levantado a possibilidade do desenvolvimento de um Sistema Assistente, a pesquisa ora descrita foi o primeiro trabalho a, efetivamente, construir uma ferramenta deste tipo e apresentar resultados da sua aplicação.

3.2.1. Análise Comparativa com as Pesquisas Correlatas

No Quadro 1, é apresentado um resumo e uma comparação das pesquisas relacionadas que foram encontrados durante o levantamento realizado. O Quadro 1 inclui a referência para o trabalho, a(s) comunidade(s) onde o estudo foi conduzido e as conclusões obtidas.

Quadro 1: Comparação entre as Pesquisas Correlatas.

Referência	Comunidade	Contribuições
Arguello et al. (2006)	Usenet	<ul style="list-style-type: none"> • Novatos têm menos chances de obter respostas em suas postagens; • Postagens colocadas no tópico correto, com introduções pessoais do autor por meio de um testemunho autobiográfico, que expõem perguntas ou que usam um linguajar mais coloquial têm mais chances de obter respostas.
Burke et al. (2007)	Usenet	<ul style="list-style-type: none"> • Introduções fazendo discretamente referência a uma conexão pessoal com o tema de discussão aumentam a probabilidade de se obter uma resposta.
Jung e Boland (2009)	Linux Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Discussões que são construídas com base em elementos de diálogos anteriores coerentemente e consistentemente melhoraram a eficácia e produtividade do debate coletivo; • Padrões de diálogo de discussões qualitativas estão associados com a produtividade e a efetividade do debate coletivo; • O estilo de diálogo como o estilo linguístico e outros elementos estão associados com a produtividade e efetividade do debate coletivo.
Suzuki, Nakayama e Joho (2011)	Yahoo Japan Corporation	<ul style="list-style-type: none"> • Inicialmente, foi identificado que a inclusão de acessórios contextuais não tem efeito no número de respostas recebidas; • Alguns tipos de fatores contextuais devem ser evitados e que seu efeito varia dependendo do tipo de necessidade de informação.
Comarela et al. (2012)	Twitter	<ul style="list-style-type: none"> • Tuítes com <i>hashtags</i> e URL têm mais chances de ser retuítados; • Tuites com menções têm mais chances de serem respondido; • Tuítes curtos têm mais chances de serem retuítados, mas o tamanho não interfere na chance de ser respondido.
Nichols e Kang (2012)	Twitter	<ul style="list-style-type: none"> • Direcionar perguntas, mesmo que para estranhos, é mais efetivo para receber respostas que compartilhá-las em <i>broadcasting</i>.
Rzeszotarski et al. (2014)	Twitter	<ul style="list-style-type: none"> • Embora usuários adicionem <i>hashtags</i> para identificar uma pergunta ou seu assunto com o objetivo de alcançar uma audiência maior, esse estudo identificou que, mesmo assim, são os seguidores diretos do questionador que oferecem respostas.

Quadro 1: Comparação entre as Pesquisas Correlatas.

Referência	Comunidade	Contribuições
Liu e Jansen (2013)	Sina Weibo	<ul style="list-style-type: none"> • Não necessariamente os assuntos mais complexos geram mais interação entre questionador e respondedor; • Quanto mais forte a relação entre as pessoas que estão interagindo, mais interação eles terão, principalmente se o assunto for "Saúde"; • Perguntas do tipo "Tecnologia" e "Saúde" costumam receber mais respostas informacionais, além de terem mais chances de gerar respostas solicitando mais detalhes; • "Entretenimento" e "Educação" são os assuntos que costumam receber mais respostas conversacionais.
Liu e Jansen (2015)	Wenwo	<ul style="list-style-type: none"> • Perguntas sobre “Entretenimento”, “Frustração”, “Vida”, “Eletrônicos” e “Artes” obtém mais respostas; • Quando são formuladas perguntas sobre “Entretenimento”, “Vida”, “Eletrônicos” ou “Computador” utilizando muita contextualização, elas recebem respostas curtas. • Quando são formuladas perguntas das categorias “Frustração”, “Saúde”, “Educação” e “Negócios” de maneira objetiva, elas recebem respostas longas.
Teevan, Morris e Panovich (2011)	Facebook	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas formulados como perguntas, em uma única sentença e com a alusão de uma audiência pré-definida receberam respostas melhores. • Perguntas com uma única sentença também são respondidas mais rapidamente.

Quadro 1: Comparação entre as Pesquisas Correlatas.

Referência	Comunidade	Contribuições
Teevan, Morris e Panovich (2013)	Facebook	<ul style="list-style-type: none"> • Pessoas jovens recebem mais respostas, respostas com maior qualidade e mais rápidas; • Eliminar sentenças adicionais e ter uma rede social grande reduz o tempo para a primeira resposta; • Definir um escopo, usar poucas sentenças e ter um histórico com a pergunta social aumentam o tamanho das respostas; • Uma pergunta tem mais chances de ser receber respostas de tarde, além de a resposta vir mais rapidamente; • Perguntas com contexto (i.e., mais sentenças) têm menos chances de receber respostas monossilábicas (sim e não). Além disso, perguntas com contexto reduz dúvidas dos respondentes sobre as perguntas e tem mais chances de receber respostas sociais (como sugestões alternativas, por exemplo).
Wang, Burke e Kraut (2013)	Facebook	<ul style="list-style-type: none"> • Postagens feitas por mulheres ou sobre assuntos do “universo masculino” recebem mais respostas.
Elison et al. (2013)	Facebook	<ul style="list-style-type: none"> • Estima-se que 4% das postagens são perguntas; • 47% são pedidos de favores, 40% pedidos por opiniões, 8% perguntas factuais, 7% indicação social e 4% era solicitação por recomendações ou sugestões; • Em relação ao esforço do respondedor, 70% das perguntas tem custo baixo, 22% custo moderado e 8% custo alto; • Usuários que postam perguntas têm mais amigos e visitam o Facebook com menos frequência. Não foi encontrado diferença em relação à idade ou gênero; • Usuários que postam pedidos de indicações sociais são mais jovens dos que os que postam perguntas do tipo factual, solicitação de recomendação e pedido de opinião, mas não há diferença na idade dos que postam pedidos de favor; • Pedidos de mobilização tem mais palavra w tem mais chances de incluir uma interrogação.

Quadro 1: Comparação entre as Pesquisas Correlatas.

Referência	Comunidade	Contribuições
Lampe et al. (2014)	Facebook	<ul style="list-style-type: none"> • Pessoas que fazem perguntas normalmente têm mais amigos, posts de perguntas recebem mais comentários (mais rapidamente) e menos <i>likes</i>; • Perguntas de diferentes categorias variam significativamente em número de respostas recebidas, número de respondedores únicos que participam do <i>thread</i> e na quantidade de <i>likes</i> recebidos; • Perguntas que exigem níveis de esforço diferentes também variaram significativamente em relação ao tempo para o primeiro comentário. Custo 1 o tempo médio foi de 14.7 min e custo 2 foi de 34 min; • Perguntas do tipo favor recebem menos comentários/respostas, mas talvez isso se deva ao fato de que apenas uma resposta seja suficiente para resolver o problema.
Yang et al. (2011)	Yahoo! Answers	<ul style="list-style-type: none"> • Perguntas de tamanho médio têm menos chances de receber respostas; • Perguntas da categoria outros costumam não receber atenção de respondedores (quanto menos claro for o assunto da pergunta, menor a chance dela ser respondida); • Usuários experientes tem mais chance de obter ajuda; • Usuários gostam de responder perguntas subjetivas; • Quando mais palavras de agradecimento a pergunta tiver, menor as chances dela ser respondida.
Dror et al. (2013)	Yahoo! Answers	<ul style="list-style-type: none"> • Perguntas postadas durante a noite têm mais chances de serem respondidas, enquanto que postadas a tarde tem 40% mais chance de continuarem a serem ignoradas. • Perguntas costumam ser respondidas no final de semana, com um pico na sexta-feira e uma queda durante o restante do fim de semana. • A maioria das respostas é dada até 20 minutos após a publicação da pergunta.

Quadro 1: Comparação entre as Pesquisas Correlatas.

Referência	Comunidade	Contribuições
Shah, Kitzie e Choi (2014)	Yahoo! Answers	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentou um classificador que identificava se a pergunta tinha qualidade ou não. Ressaltou a importância do uso do tipo da pergunta (favor, opinião e etc.) para aumentar a taxa de sucesso dessa classificação. Nesse trabalho, é colocado como trabalho futuro a criação de uma ferramenta de reformulação de perguntas, que ofereça <i>feedback</i> sobre a qualidade da pergunta.
Chua e Banerjee (2014)	Yahoo! Answers, WikiAnswers, Answerbag, Baido Knows, Tecent Soso Wenwen e Sina iAsk.	<ul style="list-style-type: none"> • Foi comparado o desempenho de perguntas em 6 sites de perguntas e respostas diferentes; • Analisaram como o tipo de necessidade de informação influencia no desempenho da pergunta. Foram considerados cinco tipos de necessidade de informação: factóide, listagem, definição, interação complexa e alvo. Os resultados sugerem que as perguntas do tipo lista, definição e interação complexa têm mais chances de atrair boas respostas. Além disso, factóide, definição, interação complexa e busca de alvo são os tipos de requisição que atraem mais rapidamente respostas; • Perguntas publicadas no Yahoo! Answers, Answerbag e Tecent Soso Wenwen foram considerados os sites onde as respostas são dadas mais rapidamente e com a maior qualidade.
Treude, Barzilay e Storey (2011)	<i>Stack Overflow</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificaram que a comunidade do <i>Stack Overflow</i> prefere responder perguntas de revisão de código, explicações de conceitos e dúvidas de usuários inexperientes. • Outros fatores que influenciam no recebimento de respostas são a tecnologia, a identidade do usuário, a hora do dia na qual a pergunta foi publicada e se ela contém ou não um trecho de código, e o tamanho da pergunta.

Quadro 1: Comparação entre as Pesquisas Correlatas.

Referência	Comunidade	Contribuições
Asaduzzaman et al. (2013)	<i>Stack Overflow</i>	<ul style="list-style-type: none"> • O estudo qualitativo identificou que as seguintes características descrevem perguntas que não recebem respostas: muito curta, confusa, vaga, ou difícil de entender; sobre uma lógica de programação sem o código; muito complicado para responder; tecnologia paga; membros mal educados; fora do escopo do site; o próprio autor responde a pergunta; não há resposta; uma pergunta duplicada; a resposta é desnecessária; não atraiu um especialista; a comunidade não conseguiu identificar o problema; se a pergunta parece um trabalho acadêmico.
Chua e Banerjee (2015)	<i>Stack Overflow</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Perguntas postadas por usuários novatos ou usuários com votos negativos tem mais chances de serem respondidas; • Perguntas postadas entre 8 e 11 da noite na sexta, sábado ou domingo tem mais chances de ser respondidas (fora do horário de trabalho); • Perguntas curtas e com títulos curtos tem mais chances de ser respondidas; • Perguntas com "wh", poucas <i>tags</i> e sem código tem mais chances de serem respondidas; • Perguntas respondidas ou ignoradas não se diferem em relação à presença de erros linguísticos; • Perguntas completas e não complexas tem mais chances de ser respondidas; • Ser educado demais é prejudicial.

Quadro 1: Comparação entre as Pesquisas Correlatas.

Referência	Comunidade	Contribuições
Zhou e Fong (2016), Hao, Shu e Irawan (2014)	<i>Stack Overflow</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cinco características afetam positivamente à pergunta e outras 9 características associam-se negativamente; • Perguntas com poucas palavras, baixa complexidade e baixo número de <i>tags</i> têm mais chances de receber uma resposta. • Perguntas feitas durante a noite, mas antes da meia noite, ou no fim de semana tem mais chances de serem respondidas; • A maioria das características relacionadas ao usuário é irrelevante para prever se uma pergunta será respondida ou não, exceto o número de votos positivos e negativos recebidos; • Perguntas que começa com "<i>wh word</i>" tem mais chances de obter respostas; • Foi observado que as seguintes características textuais estão negativamente associadas com a responsividade das perguntas: <i>tags</i>, tamanho do título, tamanho da pergunta e se a pergunta possui um trecho de código. Além disso, as seguintes características de conteúdo também impactam negativamente no recebimento de respostas: complexidade e educação.

Quadro 1: Comparação entre as Pesquisas Correlatas.

Referência	Comunidade	Contribuições
Rahman e Roy (2015)	<i>Stack Overflow</i>	<ul style="list-style-type: none"> • A forma como a pergunta foi redigida não é importante para prever se uma pergunta será marcada como resolvida ou não; • Cinco métricas são importantes para realizar a predição de forma bem sucedida: a taxa de rejeição das respostas, o tempo entre os últimos acessos a plataforma e a quantidade de votos da pergunta, a popularidade do autor da pergunta e aderência ao tópico (sendo as três primeiras mais importantes); • Perguntas não solucionadas são geralmente ambíguas e sem foco, apresentando pouca relação com o tópico a elas associado; • Perguntas que permanecem como não resolvidas costumam ser impopulares em termos de votos e seus autores também costumam ter uma avaliação baixa; • Os autores das perguntas não resolvidas geralmente tem uma tendência histórica de não aceitar respostas como soluções e também tem baixa atividade no <i>Stack Overflow</i>.

Fonte: Próprio Autor.

No Quadro 1 são listados os trabalhos encontrados com uma temática similar à da pesquisa que está sendo apresentada. Uma observação pertinente é que a maioria dos trabalhos é bastante recente (tem menos de cinco anos). Provavelmente, o interesse da comunidade científica em pesquisas sobre práticas relacionadas a esses ambientes colaborativos é consequência da própria popularidade dos ambientes. Além disto, os pesquisadores se concentram em investigar comunidades reconhecidamente ativas e grandes, como o Facebook e o Yahoo! Answers, por exemplo.

Finalmente, é importante destacar que (1) as características que são consideradas atrativas estão intrinsicamente ligadas à comunidade que está sendo estudada e que (2) há algumas discordâncias nas conclusões e resultados de alguns trabalhos que investigam o mesmo ambiente. Por exemplo, de acordo com Hao, Shu e Irawan (2014), a presença de código desmotiva as pessoas a responderem perguntas, mas Treude, Barzilay e Storey (2011) afirma que a comunidade do *Stack Overflow* prefere responder perguntas de revisão de código. Ainda no *Stack Overflow*, Rahman e Roy (2015), dizem que a forma como a pergunta foi redigida não é importante para prever se uma pergunta será resolvida ou não, enquanto Hao, Shu e Irawan (2014) afirmam que há diversos aspectos textuais que podem dificultar o recebimento de respostas, como o tamanho do título da pergunta ou ainda o pronome interrogativo que começa a pergunta.

3.3. Discussão

Neste capítulo, foram apresentadas as pesquisas correlatas, encontradas por meio do levantamento bibliográfico. Após compartilhar uma pergunta em uma comunidade, todos esperam uma resposta rapidamente, entretanto não há garantias sobre quanto tempo será necessário até que alguém decida ajudar, nem mesmo se alguém ajudará em algum momento. Alguns trabalhos recentes reportaram que há aspectos da pergunta que podem afetar o recebimento de respostas. Essas pesquisas foram conduzidas em múltiplos contextos, desde Redes Sociais até Sites de Perguntas e Respostas, entretanto não houve nenhuma aplicação e avaliação prática dessas conclusões, até o presente momento, considerando os resultados do levantamento bibliográfico realizado. Acredita-se que há uma lacuna na literatura sobre quais as implicações e consequências que a inclusão de uma etapa assistente, a qual objetivasse auxiliar o usuário na redação da sua pergunta, teria no processo de compartilhamento de problemas e recebimento de respostas.

Capítulo 4

Identificação das Características “Desejáveis”

4.1. Um Novo Processo para a Consulta Social e o Roteamento de Perguntas

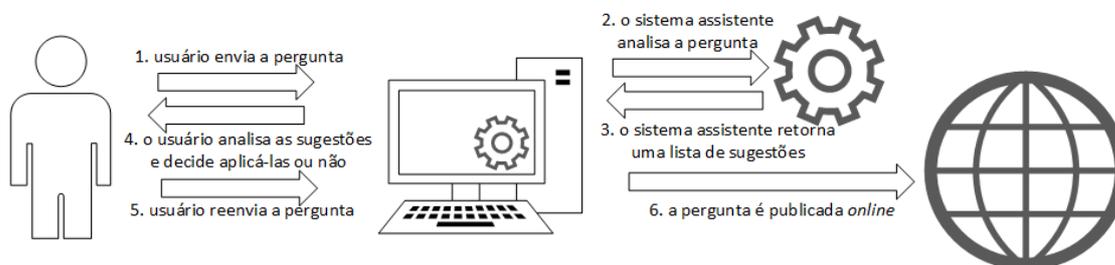
Tanto a Consulta Social, quanto o Roteamento de Perguntas são processos que se iniciam quando o usuário submete uma pergunta em um sistema, seja uma Rede Social, um Site de Perguntas e Respostas ou algum outro tipo de comunidade. A redação da pergunta é responsabilidade única do usuário, o qual deve tentar expressar seu problema da melhor forma possível, até para evitar interações que, ao invés de respostas, sejam na verdade pedidos por esclarecimento.

Após submeter a pergunta, esta se torna pública, ficando disponível para que outros usuários possam respondê-la. Da mesma forma, se o sistema incluir também um módulo de Roteamento de Perguntas, o usuário poderia ainda, antes de compartilhar seu problema, receber recomendações de para quem direcionar sua pergunta – isto quando o próprio sistema, sozinho, não toma esta decisão. Assim, seguindo a premissa da Consulta Social ser um processo passivo, a atuação do usuário praticamente se encerra, após a publicação da pergunta, quando ele começa a aguardar pelo recebimento de respostas.

Uma das contribuições da pesquisa ora apresentada consiste em uma nova forma de realizar a Consulta Social. No novo processo que está sendo proposto, sugere-se estender a atuação do usuário, dentro da Consulta Social e do Roteamento de Perguntas. O usuário teria a oportunidade de “melhorar” sua pergunta, seguindo algumas sugestões ou até mesmo estabelecendo filtros para o processo de

recomendação de especialistas, antes de efetivamente submetê-la à comunidade. Este processo está ilustrado na Figura 5.

Figura 5: Processo Proposto para Consulta Social.



Fonte: Adaptado de (FURLAN, NIKOLIC e MILUTINOVIC, 2012).

O processo ilustrado na Figura 5, idêntico à Consulta Social em sua forma original, também tem início quando o usuário formula sua pergunta (1). Ao enviar a pergunta, entretanto, ela não é imediatamente publicada na comunidade *online*. No processo proposto, a pergunta passará por uma série de análises realizadas pelo Sistema Assistente (2). Cada análise objetivará a confirmação da presença ou da ausência de uma característica considerada como “boa”, i.e., aquelas que, pelo menos teoricamente, aumentam as chances de se obter ajuda. A identificação de quais seriam essas características pode ser feita de múltiplas formas e cada conjunto diferente de características constitui uma instanciação diferente desse modelo de processo.

Após analisar a pergunta, o Sistema Assistente devolve à interface uma lista de sugestões sobre como o usuário pode “melhorar” sua pergunta (3) e este escolhe se quer segui-las ou não, além de como aplicá-las (4). Em seguida, o usuário submete novamente o formulário (5) para, desta vez, publicá-la na comunidade *online* (6). Entretanto, caso o sistema também inclua um módulo de Roteamento de Perguntas, após a reescrita da pergunta, o *feedback* para o usuário poderia incluir sugestões de filtros para reduzir o escopo no universo de especialistas. Se a pergunta do usuário fosse, por exemplo, algo que seria mais facilmente respondido por pessoas jovens, o Sistema Assistente poderia sugerir o definição desse filtro, antes de efetivamente decidir para quem direcionar a pergunta.

Para instanciar tal processo, se faz necessário identificar quais são essas características “boas” e implementar analisadores capazes de aferir a presença e ausência de cada uma. Esses analisadores são o cerne do funcionamento do Sistema Assistente.

A seguir, é detalhado o processo escolhido para definir quais são essas características “boas”, no contexto dos Sites de Perguntas e Respostas de Programação, na pesquisa ora apresentada.

4.2. Elencando as Características “Boas”

A princípio, consideraram-se três abordagens para definir quais seriam as características relevantes em uma pergunta de programação, descritas a seguir.

- *Revisão do Estado da Arte* – alguns dos trabalhos encontrados na literatura investigam a comunidade escolhida para este estudo (o *Stack Overflow*), entretanto a própria revisão revelou que as características consideradas como “boas” variam dependendo do contexto estudado e até de aspectos culturais de seus usuários. Assim, adotar cegamente as características listadas na literatura, para o contexto dos Sites de Perguntas e Respostas de Programação na língua portuguesa, poderia ser precipitado, dada as particularidades culturais que a comunidade brasileira possa vir a ter.
- *Observar Exemplos Selecionados* – alguns estudos concluem quais são as características “boas”, após realizar um estudo qualitativo sobre um número pequeno de postagens. Essas postagens podem ser escolhidas aleatoriamente ou ainda publicadas nessas comunidades pelos próprios pesquisadores, a fim de estudar o que acontece com as postagens. A lista de características “boas” é resultado da observação de padrões entre as características desse conjunto de postagens na comunidade e seus desempenhos (se foi respondida ou não, quantas respostas obteve, quanto tempo até a primeira resposta e etc.).
- *Estudo Analítico sobre Dados* – outra forma de enumerar as características “boas” seria realizar um estudo sobre perguntas que foram respondidas, a fim de identificar que atributos da pergunta estão fortemente correlacionados ao seu desempenho. Os atributos da pergunta poderiam ser relacionados ao texto (tamanho, título, pontuação e etc.), ao conteúdo (completude, complexidade, educação e etc.), ao usuário (reputação, frequência de acessos, perguntas feitas no passado e etc.) ou ainda aos metadados (dia da semana, hora de publicação, *tags* e etc.). Neste sentido, o estudo analítico consistiria em reproduzir um dos estudos que foi encontrado no contexto de alguma comunidade nacional. Uma desvantagem dos resultados do estudo analítico é o surgimento de

características “boas” que podem não ser tão úteis, intuitivas ou viáveis ao usuário, como o fato do dia da semana ou o cosseno da hora ser relevantes no recebimento de respostas, por exemplo. Nesse caso, o usuário, para usufruir desse conhecimento, teria de optar por compartilhar sua pergunta em um dia ou hora específicos e não necessariamente assim que ele enfrentar o problema em questão.

- *Consulta à Comunidade* – uma possibilidade ainda não explorada na literatura é elencar as características que são desejáveis em uma pergunta de programação com base em entrevistas com os membros da própria comunidade. Como o objetivo é elencar as características comuns em perguntas que costumam receber respostas, esse questionário interrogaria os membros sobre o que os motiva a responder uma determinada pergunta.

Na pesquisa ora apresentada foi escolhida uma abordagem mista para identificar as características “boas”, a qual incluiu pelo menos uma atividade de cada uma das abordagens enumeradas anteriormente. A seguir, todos os estudos que foram realizados para definir a lista final de características “boas” são descritos, na ordem em que aconteceram. Além disto, também são apresentadas interpretações e observações que foram feitas por meios desses estudos.

4.2.1. Revisão do Estado da Arte

A primeira etapa do trabalho consistiu numa Pesquisa Bibliográfica, a qual incluiu também material não acadêmico, como, por exemplo, as seções de FAQ do *Stack Overflow* e do G.U.J e outros blogs de programação (literatura cinza), que objetivou encontrar quais os aspectos textuais da pergunta que estavam relacionados à alta responsividade. O resultado da Revisão foi o primeiro rascunho da lista de características “boas” em perguntas sobre programação, que foi adotada pela pesquisa ora apresentada.

No Quadro 2, uma parte do primeiro rascunho da lista de características “boas” é detalhada, juntamente com a fonte de onde surgiu a motivação para sua inclusão.

Quadro 2: Características "Boas" obtidas com a Revisão da Literatura.

Característica	Detalhamento	Referência utilizada
Um bom título	Escolher um título significativo, com tamanho médio e coerente com a descrição.	(HAO, SHU e IRAWAN, 2014)

Quadro 2: Características "Boas" obtidas com a Revisão da Literatura.

Uma boa descrição	Evidenciar o problema e evitar uma descrição curta ou longa demais	(ASADUZZAMAN et al., 2013)
Incluir trecho de código ou exemplo	Fornecer o trecho onde está localizado o problema, mas evitar excesso de código.	(BALTADZHIEVA, CHRUPALA, 2015)
Ser educado	Invocar a comunidade e adicionar cortesias pode motivar respondentes, enquanto grosserias ou arrogância podem ter o efeito contrário.	(ASADUZZAMAN et al., 2013)

Fonte: Próprio Autor.

É importante ressaltar que o foco da lista é incluir as características relacionadas à maneira como o usuário formula sua pergunta. A maioria das características listadas no Quadro 2 é bastante intuitiva e até óbvia. Entretanto, algumas são subjetivas demais para serem facilmente aplicadas como, por exemplo, o que define “Um bom título” ou “Uma boa descrição”? Posteriormente, essas características mais subjetivas foram simplificadas para que a forma de inclusão dessas no texto ficasse mais evidente para o usuário, como será explanado mais adiante. Um bom título, por exemplo, foi definido como um título curto e que apresenta similaridade elevada ao assunto da descrição.

Além das características do Quadro 2, os próprios pesquisadores sugeriram algumas características que poderiam ser relevantes. Essas características sugeridas são apresentadas no Quadro 3, juntamente com a justificativa para sua inclusão no referido rascunho.

Quadro 3: Características "Boas" Sugeridas pelos Pesquisadores.

Característica	Detalhamento	Justificativa
Evitar perguntas factuais.	Evitar compartilhar dúvidas que não exijam a assessoria de um especialista humano para serem resolvidas.	Perguntas factuais e conceituais costumam ser facilmente respondidas por Ferramentas de Busca.
Redigir o título usando caixa alta.	Escrever parte (ou tudo) do título em caixa alta pode destacar uma pergunta entre as demais.	Os títulos das perguntas são apresentados na página inicial do Site. Estando um dos títulos escrito em caixa alta, ele, provavelmente, chamará mais atenção.
Incluir links na descrição.	Adicionar na descrição do problema links relacionados a ele.	Os usuários preferem responder perguntas de quem antes buscou sozinho pela solução. A inclusão dos links demonstra uma pesquisa

		prévia.
Ater a pergunta a único problema	Criar uma pergunta para cada problema.	Concentrar múltiplas dúvidas em um único <i>thread</i> pode dispersar as respostas recebidas.

Fonte: Próprio Autor.

Estas oito características, apresentadas no Quadro 2 e Quadro 3, resumem o primeiro rascunho da lista de sugestões que poderiam ser dadas aos usuários. De posse da lista, a próxima etapa da pesquisa consistiu em um estudo de caso preliminar.

4.2.2. Observar Exemplos Selecionados

Utilizando a primeira versão da lista de características “boas” em uma pergunta sobre programação, foi planejado um estudo de caso simples em um contexto real, o qual funcionou como uma prova de conceito. O estudo de caso e a análise preliminar que será apresentada na Seção 4.2.3 foram conduzidos no G.U.J.

4.2.2.1. Contexto

Criado em 2001, atualmente, o G.U.J possui mais de 200 mil usuários e 320 mil perguntas compartilhadas, além de dois milhões de mensagens trocadas²³. Para se traçar um comparativo com o *Stack Overflow*, na versão em português do site, somando perguntas, respostas e comentários, ainda não se alcançou a marca de 500 mil mensagens trocadas²⁴.

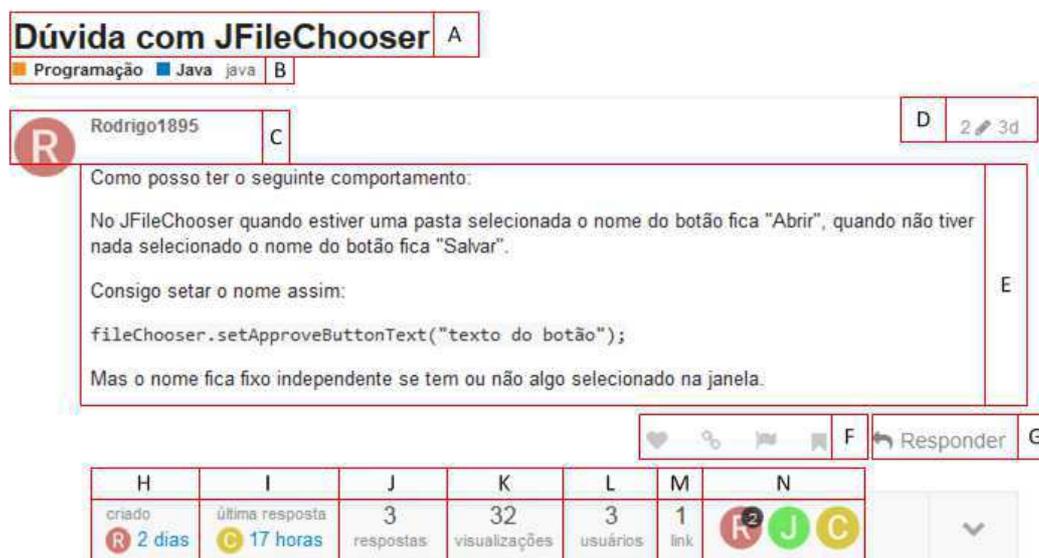
Infelizmente, diferente dos Sites do *Stack Exchange*, o G.U.J, não fornece uma API para realizar coleta de seu conteúdo. Assim, dado que esses estudos preliminares, em particular, consistiam em observar um volume bastante reduzido de perguntas, esse momento foi a melhor oportunidade para incluir, na pesquisa, o maior fórum sobre programação do Brasil. Além disto, o estudo preliminar também viabilizou traçar alguns paralelos entre os resultados obtidos com a análise dos dados coletados do G.U.J com os que foram, posteriormente, coletados do *Stack Overflow*.

Na Figura 6, é apresentado um exemplo de uma pergunta publicada no G.U.J.

²³ <http://www.guj.com.br/about>

²⁴ <https://data.stackexchange.com/>

Figura 6: Exemplo de uma Pergunta publicada no GUI.



Fonte: Próprio Autor.

Para facilitar sua descrição, a Figura 6 foi dividida em áreas demarcadas com letras, que destacam, respectivamente: (A) o título da pergunta; (B) as *tags* atribuídas à pergunta; (C) a identidade do autor da pergunta; (D) o tempo desde que a pergunta foi publicada; (E) a descrição da pergunta; (F) botões com funções sociais (curtir, compartilhar, adicionar aos favoritos e denunciar); (G) o botão para responder; (H) apresenta novamente tanto a identidade do autor da pergunta quanto o tempo desde que essa foi publicada; (I) apresenta quem foi o usuário que deu a última resposta e quanto tempo se passou desde então; (J) quantidade de respostas recebidas; (K) quantidade de vezes que a pergunta foi visualizada; (L) quantidade usuários que interagiu no *thread*; (M) quantidade de links que foram compartilhados no *thread*; e (N) a identidade de todos os usuários que interagiram e o número de participações.

A seguir, a metodologia do estudo de caso será detalhada.

4.2.2.2. Metodologia

Para o estudo de caso, foram elaboradas dez perguntas, das quais metade seguiam algumas das sugestões presentes no rascunho (as quais foram denominadas de “boas perguntas”) e a outra metade seguia o oposto de algumas sugestões (as quais foram denominadas “perguntas ruins”). Essas perguntas consistem nos exemplos selecionados que seriam observados. Estudos semelhantes foram apresentados em (JUNG e BOLAND, 2009) e (TEEVAN, MORRIS e PANOVIK, 2011).

Este e o próximo estudo foram a primeira oportunidade de averiguar, mesmo que preliminarmente, a veracidade de algumas crenças que os pesquisadores possuíam:

- C_1 – “Boas perguntas” (i.e., as perguntas com as características boas) receberão respostas;
- C_2 – “Perguntas ruins” (i.e., as perguntas que seguem o oposto das sugestões) não receberão respostas;
- C_3 – “Boas perguntas” receberão mais visualizações que “Perguntas ruins”;
- C_4 – “Boas perguntas” receberão mais respostas que “Perguntas ruins”;
- C_5 – “Boas perguntas” receberão respostas mais rapidamente que “Perguntas ruins”;
- C_6 – “Boas perguntas” receberão respostas com qualidade maior que “Perguntas ruins”;

As dez perguntas foram publicadas no GUI, em dias alternados e horários diferentes, e foi registrado o que aconteceu com cada uma, durante as primeiras 48 horas. As que receberam respostas tiveram a utilidade das respostas avaliada, utilizando a escala elaborada pelos próprios pesquisadores, a qual é apresentada no Quadro 4.

Quadro 4: Detalhamento da Escala de Utilidade das Respostas.

Utilidade	Significado
-2	O respondente agiu agressivamente com o autor da pergunta.
-1	O respondente não entendeu a pergunta e pediu mais informações.
+1	A resposta consistiu apenas em um <i>link</i> que o respondente informou que continha a solução para o problema.
+2	O respondente ofereceu uma resposta parcial ou incompleta.
+3	O respondente ofereceu a resposta correta de uma forma completa e compreensível.

Fonte: Próprio Autor.

A escala detalhada no Quadro 4 foi concebida apenas após todo o estudo. Ela reflete não apenas a utilidade, mas os tipos de respostas recebidas pelas perguntas que foram compartilhadas. Basicamente, as respostas recebidas foram agrupadas por similaridade e ranqueadas de acordo com a utilidade dessas para o autor da pergunta. Os valores negativos revelam má recepção da pergunta por parte do respondente, enquanto que os positivos são respostas construtivas com alguma utilidade.

As perguntas foram selecionadas das turmas de Programação Orientada a Objetos, Padrões de Projeto e Estruturas de Dados do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) do Instituto Federal de Educação (IFPB) – Campus Monteiro. O nível de dificuldade das perguntas, julgado por outros alunos do referido curso, varia entre fácil, médio e difícil. O texto original de algumas perguntas foi ajustado para corrigir pequenos erros de português e excluir partes não relacionadas ao problema. Os detalhes sobre as perguntas que foram publicadas no GUV e sobre o que aconteceu com essas podem ser obtidos consultando o Apêndice A deste documento.

4.2.2.3. Resultados

Na Figura 7, é apresentado um resumo do desempenho das 10 perguntas, 48 horas após a publicação de cada uma. A sigla *BP* significa “boa pergunta” e, conseqüentemente, *PR* significa “pergunta ruim”.

Figura 7: Resumo do Desempenho das Perguntas.

Índice	Dificuldade	Assunto	Hora da Publicação	Tempo até a primeira resposta	Tempo até a melhor resposta	Views (março/2016)	Views (agosto/2017)	Número de Respostas	Qualidade das Respostas
<i>BP1</i>	Baixa	<i>String</i>	06:36 PM	8 min.	150 min.	38	243	2	[+2, +3]
<i>BP2</i>	Média	Arquivos	04:18 PM	13 min.	13 min.	22	71	1	[+1]
<i>BP3</i>	Alta	<i>Reflection</i>	11:48 AM	22 min	22 min.	18	51	1	[+2]
<i>BP4</i>	Média	Teórica	10:49 AM	16 min.	350 min.	16	204	2	[-1, +3]
<i>BP5</i>	Alta	<i>Generics</i>	11:09 AM	106 min	106 min.	8	69	1	[+2]
<i>PR1</i>	Baixa	Teórica	01:47 PM	2032 min.	2032 min.	47	79	1	[-2]
<i>PR2</i>	Alta	Exceções	02:52 PM	-	-	20	71	0	-
<i>PR3</i>	Média	Listas	10:43 AM	2366 min	2366 min	23	67	1	[-1]
<i>PR4</i>	Alta	<i>Quicksort</i>	06:41 PM	248 min.	248 min.	25	92	2	[-1, +1]
<i>PR5</i>	Média	Swing	03:34 PM	493 min.	493 min.	19	57	1	[+2]

Fonte: Próprio Autor.

Observando a Figura 7, percebe-se que as perguntas não foram publicadas no mesmo horário. Isto se deve ao fato das perguntas no GUV estarem, constantemente, sendo moderadas. Para a pergunta ser publicada no site, é necessário que um moderador a aprove. Infelizmente, isto atrapalhou um pouco o estudo planejado, pois as perguntas acabaram não sendo “abertas” no mesmo horário e algumas perguntas acabaram não sendo aceitas pela moderação, mesmo após múltiplas tentativas de submissão. A seguir, os resultados apresentados na Figura 7 serão debatidos.

4.2.2.4. Discussão

Esse estudo de caso aconteceu no início da pesquisa. Logo, qualquer conclusão assertiva seria bastante prematura, ainda mais com um estudo tão frágil. E, embora

tenham ocorridos problemas em relação à igualdade de condições em que cada pergunta foi compartilhada, os resultados observados se mostraram relevantes, principalmente, porque ajudaram a repudiar algumas das crenças iniciais dos pesquisadores, pela sua recorrência.

Em relação à crença dois (C_2 – Perguntas ruins não receberão respostas), por exemplo, praticamente todas as perguntas postadas receberam algum tipo de *feedback* da comunidade, logo, muito provavelmente, esta afirmação é falsa. A crença quatro (C_4) também aparenta ser falsa, visto que a quantidade de respostas foi praticamente a mesma em todos os casos. Isto, particularmente, faz bastante sentido, visto que, quando a resposta para o problema é oferecida, isto desmotiva outros a continuarem interagindo no *thread*. Contudo, certamente a credibilidade da crença cinco (C_5 – Perguntas boas receberão respostas mais rapidamente que perguntas ruins) aumentou, após o estudo. É um consenso na literatura que a qualidade elevada da pergunta está relacionada à maior chance de obter respostas (ASADUZZAMAN et al., 2013; RAVI et al., 2014). Embora as chamadas “perguntas ruins” não tenham sido totalmente ignoradas pela comunidade, claramente essas levaram bem mais tempo para motivar alguém a respondê-las que as perguntas boas.

Em relação à crença seis (C_6 - Boas perguntas receberão respostas com qualidade maior que Perguntas ruins), os resultados do estudo parecem indicar que essa também é verdadeira. Entretanto, acredita-se que a qualidade da resposta está mais relacionada ao “defeito” que está presente na pergunta, do que propriamente às qualidades dessas, visto que mesmo perguntas consideradas boas ($BP4$) também receberam respostas solicitando esclarecimentos. O mesmo pode ser dito sobre a crença um (C_1 – Boas perguntas serão respondidas).

A crença três (C_3 – Boas perguntas receberão mais visualizações que perguntas ruins) também precisa ser investigada mais profundamente. Na ocasião do estudo, observou-se que todas as perguntas receberam números de visualizações próximos. Entretanto, ao analisar as perguntas novamente, quase dois anos depois, nota-se que o aumento no número de visualizações da maioria das perguntas seguiu uma taxa de crescimento próxima, exceto por duas das perguntas boas, $BP1$ e $BP4$, que tiveram uma taxa de crescimento de 540% e 1175%, respectivamente. Assim, embora nas primeiras 48 horas as perguntas tenham recebido números praticamente iguais de visualizações, com o tempo, algumas perguntas continuaram a atrair novas

visualizações, provavelmente por lidarem com problemas muito comuns ou por conter termos frequentemente buscados por outros usuários.

Estas observações são apenas indícios sobre a veracidade das crenças e, por esta razão outros estudos foram realizados, posteriormente, com o intuito de comprová-las ou desacreditá-las mais veementemente.

4.2.3. *Estudo Analítico sobre os Dados*

Além de observar os exemplos selecionados, a lista inicial de características foi utilizada em outro estudo que envolveu a análise de um conjunto de perguntas obtidas do G.U.J. Novamente, a opção do G.U.J se deu pelo volume reduzido de dados, o que viabilizou o estudo, e pela possibilidade de realizar comparações posteriores com os resultados obtidos no *Stack Overflow*.

4.2.3.1. Metodologia

Para este estudo, foram selecionadas 200 perguntas publicadas no G.U.J, metade das perguntas receberam respostas e a outra metade é composta por perguntas que foram ignoradas pela comunidade e não receberam nenhuma resposta. Para cada pergunta, foram coletadas as seguintes informações: o dia e o horário da postagem, o número de visualizações, o número de respostas e o tempo entre a publicação da pergunta e a primeira resposta.

Dois juízes também definiram a dificuldade e o assunto de cada pergunta. Esses juízes eram alunos do 5º período do curso de ADS do IFPB – Campus Monteiro. O fato dos juízes serem estudantes pode passar a impressão que eles eram inexperientes para fazer tal julgamento, entretanto, os alunos em questão eram reconhecidamente considerados experientes, tanto pelos seus pares quanto pelos docentes. Embora se acredite que não tenha havido viés, o importante dessas avaliações foi agrupar as perguntas que possuíam um nível de dificuldade semelhante. Dessa forma, independente da identidade do juiz, o importante seria usar a mesma métrica para julgar todas as perguntas, o que foi o caso. Além destas informações, eles também julgaram se cada pergunta possuía ou não cada uma das características presentes no rascunho das características “boas”, utilizando um modelo de representação binário, em que 0 (zero) significa que a característica não estava presente e 1 (um) significa que a pergunta possuía a característica. Em caso de discordância no julgamento, os juízes contatavam o orientador da pesquisa para fazer a intermediação e tomar a decisão.

O estudo teve o objetivo de verificar a veracidade das seguintes hipóteses:

- H_1 : Perguntas que foram respondidas têm mais características boas que perguntas que foram ignoradas;
- H_2 : Há uma correlação positiva entre o número de características boas e o número de visualizações de uma pergunta;
- H_3 : Há uma correlação positiva entre o número de características boas e o número de respostas que uma pergunta receberá;
- H_4 : Há uma correlação negativa entre o número de características boas de uma pergunta e o tempo que essa leva para receber a primeira resposta;
- H_5 : Há uma correlação positiva entre o número de características boas de uma pergunta e a quantidade de usuários que a responderão;

As hipóteses H_2 , H_3 e H_4 são uma reedição, respectivamente, das crenças C_3 , C_4 e C_5 . O *dataset* utilizado no estudo está disponível para consulta²⁵ e, a seguir, serão detalhados os resultados obtidos com sua análise.

4.2.3.2. Resultados

No Quadro 5, é apresentada uma comparação no desempenho das perguntas presentes no *dataset*, em relação aos seguintes atributos de performance: tempo para primeira resposta, quantidade de respostas e total de visualizações.

Quadro 5: Resumo da Performance das Perguntas que Compõem o *Dataset*.

Grupo	Característica	Mín.	Máx.	Média	Mediana
Todas as Perguntas	Total de Visualizações	7	3500	103	37
Perguntas Ignoradas	Total de Visualizações	7	96	31	25
Perguntas Respondidas	Total de Visualizações	10	3500	175	71
	Tempo para primeira resposta (em minutos)	2	1233	192	80
	Quantidade de Respostas	1	65	6	3
	Quantidade de usuários	1	17	3	2

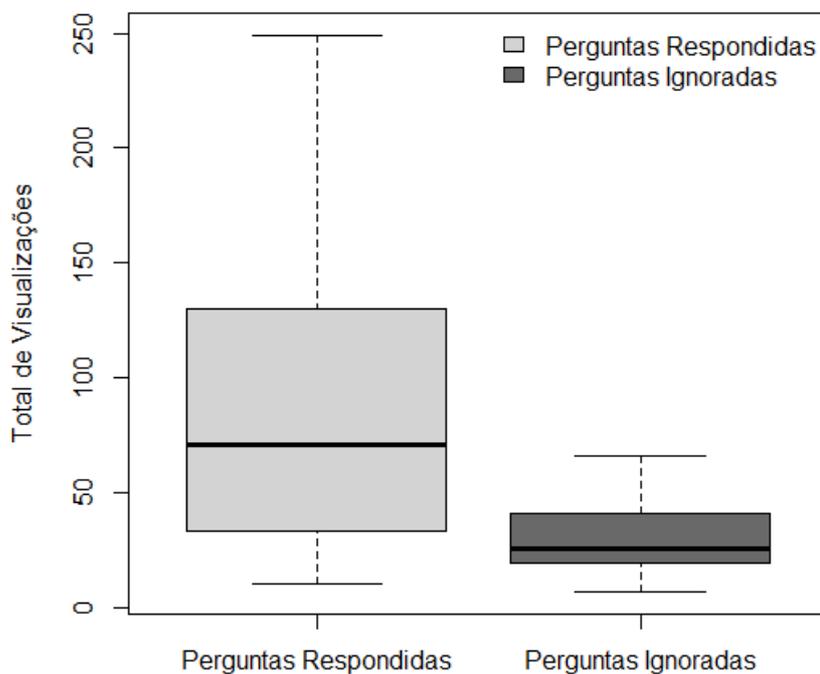
Fonte: Próprio Autor.

No Quadro 5, aparece destacado que toda pergunta, independente de ter sido respondida ou não, possui: o total de visualizações. Percebe-se que as perguntas que

²⁵ <https://goo.gl/TFHe5D>

estão no grupo das respondidas têm a tendência de atrair mais pessoas que as que permanecem ignoradas. Provavelmente, isto é consequência da arquitetura do GUI que, similar a outros Sites de Perguntas e Respostas, posiciona, no topo da lista de perguntas, o tópico que acabou de receber uma resposta, consequentemente, aumentando sua visibilidade. Na Figura 8 é apresentada esta comparação utilizando os intervalos de confiança das distribuições do total de visualizações de cada grupo.

Figura 8: *Boxplot* do Total de Visualizações das Perguntas Respondidas e das Ignoradas.

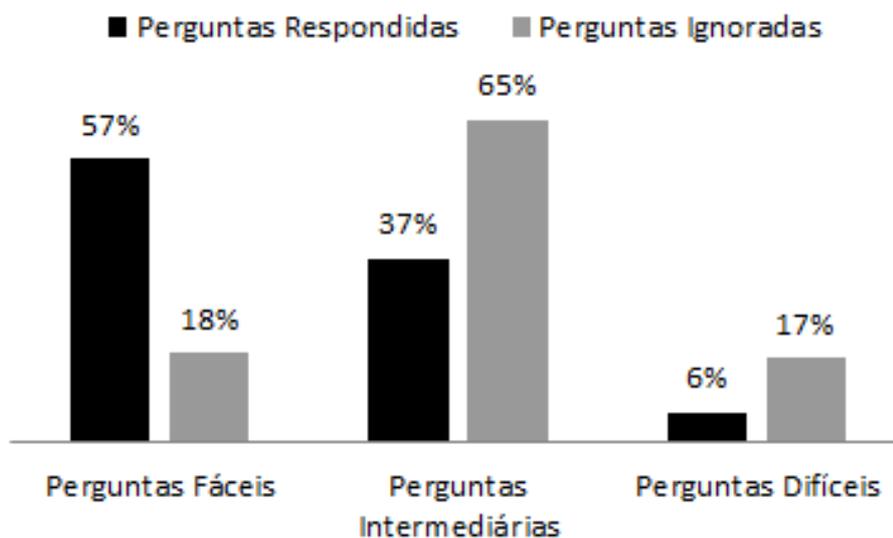


Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 8, fica ainda mais perceptível o número maior de visualizações recebido pelas perguntas respondidas. Para comparar as duas distribuições e verificar se a superioridade era estatisticamente significativa, foi utilizado o teste de Wilcoxon. O resultado obtido foi um p-valor igual a $9,536e-14$ ($\alpha=5\%$), que é suficiente para negar a hipótese nula, confirmando assim que, estatisticamente, as perguntas respondidas recebem mais visualizações que as ignoradas.

Os juízes avaliaram o nível de dificuldade das questões usando uma escala com três valores (fácil, intermediário, difícil). Na Figura 9, é apresentada graficamente a distribuição das perguntas entre os diferentes níveis de dificuldade.

Figura 9: Distribuição das perguntas entre os níveis de dificuldade.

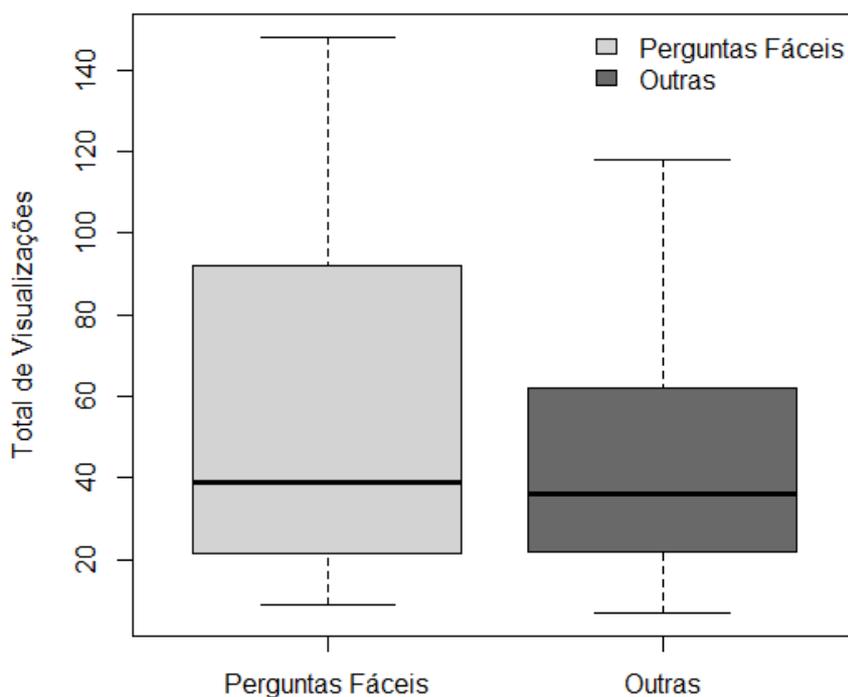


Fonte: Próprio Autor.

Observando a Figura 9, percebe-se que as perguntas consideradas como difíceis compõem a menor parte da amostra total. Entretanto, o grupo de perguntas ignoradas conta com mais perguntas difíceis e o grupo de perguntas respondidas conta com mais perguntas fáceis. De acordo com Asaduzzaman et al. (2013), uma das razões para as perguntas de programação não serem respondidas é seu grau elevado de dificuldade. Desta forma, isto já era esperado e pode ser interpretado como um indicativo de que o *dataset* é uma representação satisfatória dos dados reais.

Outra comparação foi realizada entre a quantidade de visualizações obtida pelas perguntas fáceis e pelas demais. No estudo anterior, a visualização das perguntas fáceis foi ligeiramente maior e isso se manteve com o tempo. Na Figura 10, essa comparação é apresentada utilizando os intervalos de confiança das distribuições.

Figura 10: *Boxplot* Comparando o Total de Visualizações das Perguntas Fáceis e das Demais.



Fonte: Próprio Autor.

Embora pela Figura 10 pareça que as perguntas fáceis têm mais visualizações que as demais, ao comparar as distribuições usando o teste de Wilcoxon, a superioridade não se mostrou estatisticamente significativa ($p\text{-valor} = 0,1885$, $\alpha=5\%$). Em resumo, significa que, embora a dificuldade desempenhe um papel importante para definir se a pergunta será respondida, não necessariamente afeta o número de visualizações. Assim, estes resultados são mais um indício de que, provavelmente, no primeiro estudo, o tema das perguntas, talvez por ser popular, e não propriamente sua dificuldade, levou a um número maior de visualizações.

A função principal dos juízes no estudo foi auditar a presença e a ausência das características presentes no rascunho em cada pergunta que fazia parte do *dataset*. No Quadro 6, é apresentado um resumo da análise, com o percentual de perguntas que possui cada característica “boa” presente no primeiro rascunho.

Quadro 6: Sumarização do Percentual de Perguntas com cada Característica.

Característica	Perguntas Respondidas	Perguntas Ignoradas
Título compreensível	79%	56%
Título com tamanho mediano (três a seis palavras)	77%	77%
Título inteiramente com caixa alta	0%	0%
Título parcialmente com caixa alta	10%	2%

Quadro 6: Sumarização do Percentual de Perguntas com cada Característica.

Característica	Perguntas Respondidas	Perguntas Ignoradas
Título coerente com a descrição	99%	86%
Inclusão de vocativo	45%	63%
Evitar descrição muito curta	85%	74%
Evitar descrição muito longa	98%	94%
Incluir um exemplo	67%	59%
Evitar muito código na descrição	100%	99%
Restringir a pergunta a apenas um problema	96%	94%
Incluir links	0%	0%
Incluir agradecimento	41%	44%
Evitar parecer petulante	100%	91%
Usar a forma culta da língua	98%	89%
Evitar criar perguntas duplicadas	100%	89%
Evitar perguntas factuais	100%	100%
Evitar fazer perguntas sobre atividades acadêmicas	97%	93%

Fonte: Próprio Autor.

O Quadro 6 revela algo que também já era, até certo ponto, esperado: os usuários do GUI apresentam uma preocupação em relação à qualidade das suas perguntas. Por esta razão, mesmo as perguntas ignoradas apresentam uma quantidade elevada de características “boas” e com valor bastante próximo ao das perguntas que foram efetivamente respondidas. Além disto, percebe-se que, para praticamente todas as características, o percentual de presença é maior no grupo de perguntas respondidas. Ao realizar uma comparação, utilizando o teste de Wilcoxon, entre as duas distribuições, comprovou-se que esta leve superioridade é estatisticamente significativa ($p\text{-valor} = 1,11e-06$, $\alpha=5\%$).

Por fim, foram testadas correlações envolvendo o percentual das características “boas” (presente no rascunho) que cada pergunta possuía e os atributos de performance disponíveis (tempo para primeira resposta, quantidade de resposta e quantidade de visualizações). Para tanto, foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Spearman devido à natureza não normal dos dados. Os resultados dos testes são apresentados no Quadro 7.

Quadro 7: Resultado dos Testes de Correlação usando Spearman rho.

Correlação testada	p-valor	Spearman rho
Percentual de características presentes em todas as perguntas e o número de visualizações.	0,0122	+0,176914
Percentual de características presentes nas perguntas ignoradas e o número de visualizações,	0,8639	+0,017356

Quadro 7: Resultado dos Testes de Correlação usando Spearman rho.

Correlação testada	p-valor	Spearman rho
Percentual de características presentes nas perguntas respondidas e o número de visualizações.	0,6343	-0,048152
Percentual de características presentes nas perguntas respondidas e o tempo para a primeira resposta.	0,2321	+0,120578
Percentual de características presentes nas perguntas respondidas e o número de respostas recebidas.	0,8286	-0,021920
Percentual de características presentes nas perguntas respondidas e o número de usuários que responderam.	0,9883	+0,001483

Fonte: Próprio Autor.

Para que a correlação seja estatisticamente significativa, é necessário que o p-valor seja inferior ao nível de significância α (alfa), o qual se convencionou como 5%. Observando o Quadro 7, percebe-se que só foi encontrada significância estatística em um único teste de correlação, entre o percentual de características “boas” presentes em todas as perguntas (respondidas e ignoradas, juntas) e o número de visualizações (destacada em cinza). Há uma correlação positiva entre essas variáveis. O Spearman rho é um valor entre -1 e +1, quanto mais próximo destes extremos, mais forte é a correlação. Entretanto, um coeficiente de correlação de +0,176914 define uma relação muito fraca entre as variáveis, mesmo que estatisticamente significativa (consultar o Anexo B).

Além das correlações apresentadas no Quadro 7, também foi verificada a influência que o total de visualizações exerce sobre os demais atributos de performance. O resultado dessas correlações é apresentado no Quadro 8.

Quadro 8: Resultados da Correlação entre os atributos de Performance.

Correlação testada	p-valor	Spearman rho
Total de visualizações e o tempo para a primeira resposta	0,0015	-0,240183
Total de visualizações e a quantidade de respostas	2,37e-06	0,451859
Total de visualizações e a quantidade de usuários que responde	5,473e-08	0,5112363

Fonte: Próprio Autor.

No Quadro 8, é revelado que o total de pessoas atraídas tem uma correlação tanto com o tempo para a primeira resposta quanto com a quantidade de respostas. A primeira correlação é negativa, entretanto o Spearman rho configura essa interferência como muito fraca. A segunda correlação é positiva e é a única entre as testadas que se enquadra como interferência fraca.

A seguir, os resultados são discutidos e sua relação com as hipóteses levantadas no começo do estudo.

4.2.3.3. Discussão

Por meio dos resultados obtidos com a análise dos dados obtidos do G.U.J., foi possível averiguar a veracidade das hipóteses levantadas no início do estudo.

Em relação à hipótese H_1 (Perguntas que foram respondidas têm mais características boas que perguntas que foram ignoradas), o Quadro 6 apresenta o percentual das perguntas da amostra que possuem cada uma das características “boas” presentes na versão preliminar da lista de sugestões. No Quadro 6, é perceptível que, no grupo de perguntas respondidas, a presença de praticamente todas as características é levemente maior. Ao realizar a comparação, utilizando o teste de Wilcoxon, o resultado implicou na aceitação da hipótese H_1 . Em resumo, significa que tanto as perguntas que são respondidas quanto as que são ignoradas possuem uma quantidade próxima de características boas, embora a presença dessas características no grupo de perguntas respondidas seja levemente maior e essa superioridade seja representativa o suficiente para ser estatisticamente significativa. Acredita-se que isto é consequência da preocupação da comunidade em produzir perguntas com boa qualidade.

Em relação à H_2 (Há uma correlação positiva entre o número de características boas e o número de visualizações de uma pergunta), das correlações apresentadas no Quadro 7, esta foi a única que se mostrou estatisticamente significativa. Entretanto, isto não é o suficiente para aceitar a hipótese, visto que se faz necessário analisar o Spearman rho. No caso, o coeficiente de correlação foi igual a +0,176914, o que implicaria que há uma influência positiva de uma variável na outra: quanto maior a quantidade de características, maior o número de visualizações. Entretanto, quando o coeficiente está no intervalo entre 0,0 e 0,3, a correlação se caracteriza como muito fraca. Assim, uma correlação muito fraca, mesmo que estatisticamente significativa, não é suficiente para aceitar a hipótese H_2 . Além disto, é importante notar que a significância estatística só foi obtida quando os dados das perguntas respondidas e ignoradas foram combinados, não tendo sido evidenciada com os *datasets* separados.

As outras três hipóteses, H_3 (Há uma correlação positiva entre o número de características boas e o número de respostas que uma pergunta receberá), H_4 (Há uma correlação negativa entre o número de características boas de uma pergunta e o tempo que essa leva para receber a primeira resposta) e H_5 (Há uma correlação positiva entre

o número de características boas de uma pergunta e a quantidade de usuários que responderão), foram rejeitadas, por terem falhado no teste de correlação, como apresentado no Quadro 7.

Além das hipóteses, outras observações não planejadas, a princípio, levaram a novas descobertas.

Em relação aos fatores que aumentam o número de visualizações, por exemplo, o estudo revelou que a dificuldade da pergunta não desempenha um papel na tarefa de atrair visualizações de mais pessoas. No entanto, provavelmente este possa ser um fator decisivo para facilitar o recebimento de respostas. Em contrapartida, foi descoberto que perguntas respondidas costumam, naturalmente, atrair mais visualizações. Conjectura-se que isto se deve ao fato de que novas respostas posicionam a pergunta no topo da lista de tópicos do site, melhorando sua visibilidade e, conseqüentemente, aumentando as chances de novas visualizações e respostas.

Também foi encontrada uma correlação negativa entre o número de visualizações e o tempo para a primeira resposta. Entretanto, por também se tratar de uma correlação muito fraca (mesmo que estatisticamente significativa), não se pode supervalorizar a influência de uma variável sobre a outra. Em compensação, a correlação positiva entre o número de visualizações e o número de respostas, além de fazer bastante sentido, obteve um Spearman rho que a qualifica como fraca. Isto significa que um número elevado de usuários visualizando a pergunta se traduz também em mais respostas. Além disto, há uma correlação moderada positiva entre o número de visualizações e o número de usuários que participam do *thread* da pergunta, o que implica que quanto mais *views* uma pergunta receber maiores as chances de novos usuários passarem a interagir na pergunta.

A premissa da pesquisa ora apresentada era que, ao incluir as características “boas”, havia a possibilidade de melhorar o desempenho da pergunta, depois de publicada. Entretanto, pelo menos considerando as características presentes no rascunho, em resumo, a maioria das observações obtidas na fase preliminar da pesquisa, basicamente, negou esta premissa.

Desta forma, a próxima etapa da pesquisa objetivou consolidar uma lista mais robusta de características “boas”. A fim de propor uma lista de características “boas” que seja o resultado da opinião coletiva, ao invés de apenas o produto de uma revisão

bibliográfica e também foi utilizado um questionário eletrônico para capturar a percepção de usuários deste tipo de sistema.

4.2.4. Consulta à Comunidade

Foi aplicado um questionário eletrônico, o qual teve o objetivo principal de elencar, junto a pessoas da área de tecnologia, que utilizam Sites de Perguntas e Respostas de Programação, quais são as características que aumentam a atratividade e a qualidade dessas perguntas, na opinião delas. Essa etapa passou pelo aval do Comitê de Ética do IFPB (CAAE: 55043216.7.0000.5185).

O questionário foi respondido por 400 voluntários, os quais apresentaram suas impressões, por meio de perguntas abertas e fechadas, do que eles consideravam essencial em uma pergunta de programação. Também foram requisitadas informações sobre os usuários e seus hábitos, a fim de traçar um perfil dos respondentes.

A seguir, são apresentados detalhes do questionário e, em seguida, são apresentadas as respostas obtidas com sua aplicação.

4.2.4.1. Aplicação

A aplicação do questionário durou de junho até setembro de 2016. O público alvo foram pessoas ligadas à área de Tecnologia da Informação (TI).

O questionário foi compartilhado por meio dos canais de comunicação de várias universidades e institutos federais (IFPB, IFAL, UFCG, UFPB, UNIPÊ, UFAL, UFPE, UFRGS). Além disto, o questionário foi compartilhado em alguns grupos do Facebook voltados à programação de computadores, no GUF e no *Stack Overflow*. No total, foram obtidas 400 respostas, mas o objetivo inicial eram 388. O tamanho da amostra foi calculado considerando uma população composta por 1,3 milhão de pessoas (GARBIN, 2016).

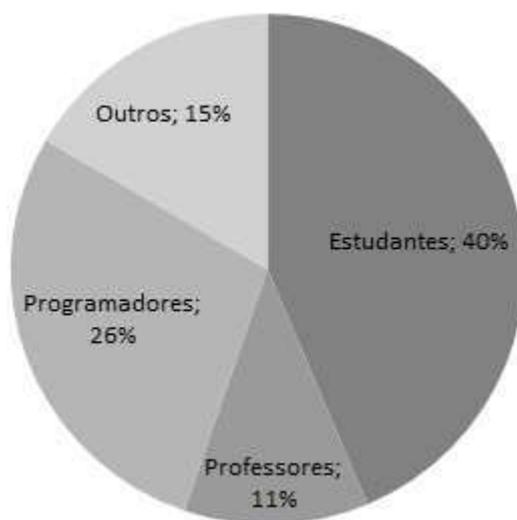
O roteiro do questionário pode ser consultado no Apêndice B. O questionário era composto por perguntas abertas e fechadas. Na primeira parte, o respondente podia sugerir o que quisesse (resposta não influenciada). Ao final do questionário, o rascunho de características “boas” era apresentado e o usuário podia concordar ou discordar sobre a relevância de cada característica listada (resposta influenciada).

Além disto, também foram requisitadas informações acerca dos hábitos dos usuários nestes ambientes, como: qual a finalidade do uso, qual a frequência de acesso,

bem como a ocupação dos respondentes. Estes dados serviram para traçar um perfil dos respondentes do questionário.

Na Figura 11, é apresentada a distribuição dos respondentes em relação a sua ocupação profissional.

Figura 11: Ocupação dos Respondentes.

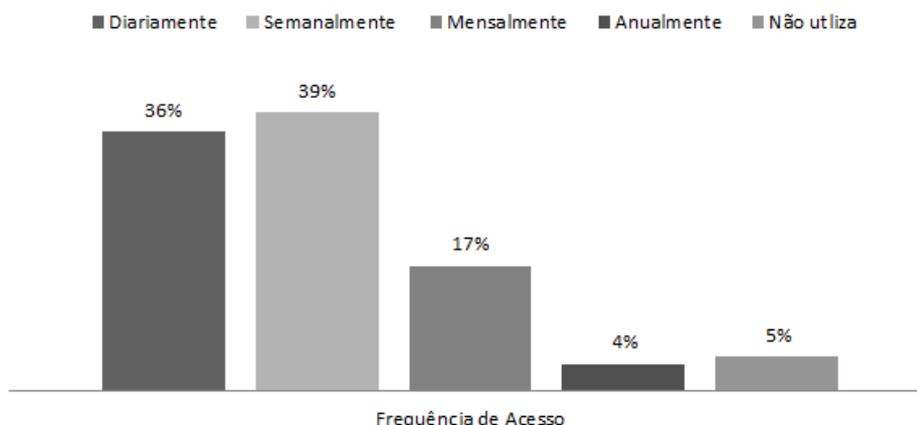


Fonte: Próprio Autor.

Considerando as respostas, a maior parte dos respondentes é formada por estudantes, os quais representam 40% do total. O grande número de estudantes presentes entre os respondentes se deve à massiva transmissão do questionário em canais de comunicação acadêmicos. Além disto, 11% da amostra é composta por professores, 15% da amostra compreendem diversos perfis de profissionais, tais como analistas, testadores, designers e etc.

Ainda em relação ao perfil dos respondentes, na Figura 12 é apresentado com qual frequência essas pessoas acessam os Sites de Perguntas e Respostas de Programação.

Figura 12: Frequência de Acesso dos Voluntários.

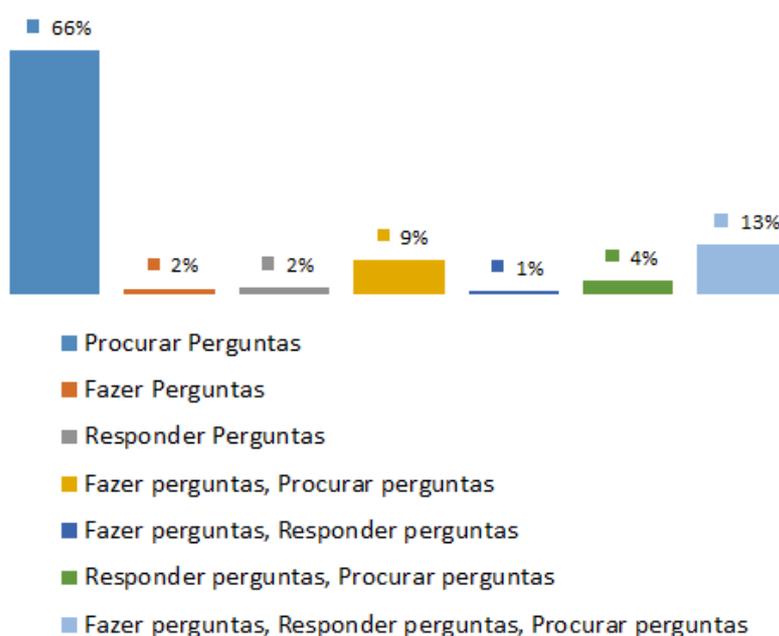


Fonte: Próprio Autor.

A maior parte dos respondentes acessa esses ambientes semanalmente (39%) ou diariamente (36%), o que representa, quando somados, 75% do total da amostra. Esta alta adesão é um bom indicativo de que a amostra é composta por usuários que acessam esses ambientes frequentemente.

Na Figura 13, é ilustrado com quais finalidades os respondentes acessam esses ambientes. Para isto, foram consideradas as seguintes finalidades: Procurar Perguntas, Fazer Perguntas, Responder Perguntas. Entretanto, era possível selecionar múltiplas atividades, o que gerou sete “perfis” diferentes de uso.

Figura 13: Finalidade de Uso dos Respondentes.



Fonte: Próprio Autor.

As respostas indicam algo que já era esperado: a maioria das pessoas usa Sites de Perguntas e Respostas apenas para procurar perguntas similares aos problemas que estão enfrentando (66%). Além disto, 92% dos respondentes incluíram essa como uma das atividades que eles realizam nestes sites. Apenas 2% usam exclusivamente para fazer perguntas. As pessoas que desempenham as três atividades (fazer, responder e buscar perguntas) totalizam 13% da amostra. Dentre os respondentes, 20% efetivamente contribuem nesses sites respondendo perguntas. Embora, a princípio este valor pareça baixo, isto também já era esperado. De acordo Furtado e Andrade (2011), o percentual de usuários respondedores em Sites de Perguntas e Respostas de Programação é bem menor comparado ao total de usuários. No mais, 25% da amostra usam esses Sites para fazer perguntas sobre seus problemas.

Assim, em resumo, a amostra de respondentes é composta principalmente por estudantes universitários, que acessam frequentemente os Sites de Perguntas e Respostas de programação, principalmente para procurar perguntas sobre problemas parecidos com os que estão enfrentando.

As respostas do questionário estão disponíveis para consulta *online*²⁶. A seguir, são apresentadas as respostas dos voluntários acerca do tema principal do questionário.

4.2.4.2. Resultados

O questionário aplicado possuía as seguintes perguntas abertas, cujas respostas foram tabuladas e foram usadas na elaboração da lista final de características “boas”:

- *Quais características devem estar presentes em uma pergunta de Programação, para que essa possua qualidade alta?*
- *Quais características devem estar presentes em uma pergunta de programação, para que ela seja atrativa?*

Estas eram as duas primeiras perguntas do questionário e objetivavam obter respostas espontâneas por parte dos voluntários. Além disto, ao final, a fim de receber respostas estimuladas, a lista preliminar de características também foi apresentada. O objetivo desta etapa do questionário foi verificar a concordância dos voluntários com as características presentes nesta lista.

Durante a tabulação das respostas, alguns dos comentários se destacaram. Uma

²⁶ <https://goo.gl/zGYn5>

dessas respostas, por exemplo, mencionou o acrônimo SSCCE²⁷ (*Short, Self Contained, Correct, Example*), para resumir os requisitos de uma pergunta de programação de alta qualidade. Para isto, a abordagem recomenda que a pergunta se adeque às seguintes recomendações: possuir uma descrição curta, a descrição não deve conter uma grande quantidade de texto, objetivando não cansar ou desmotivar o possível respondente; Certificar que tudo que é necessário para o entendimento da pergunta esteja incluído nela; Apresentar código bem estruturado, seguindo os protocolos e padrões exigidos no ambiente, onde a pergunta será publicada; Mostrar exemplo do que está tentando resolver. Tal conceito era desconhecido pela pesquisa até então.

Algumas respostas também mencionaram que o próprio *Stack Overflow* e o GUI possuem uma política de restrição a perguntas de qualidade baixa (a qual é aplicada com o auxílio dos moderadores), e que o primeiro fornece uma interface capaz de oferecer algumas sugestões de melhoria. “*O Stackoverflow tem recomendações sobre a qualidade da pergunta. Apresentar um problema exato e reprodutível, por exemplo. Texto curto, de preferência. Pergunta que não dê margens a opiniões e discussão subjetiva. Evitar perguntas do tipo faça meu trabalho para mim*” (sic), como explica um dos respondentes.

Na tabulação, as respostas mais recorrentes foram identificadas e contabilizadas. Neste trabalho, serão apresentadas apenas as características que obtiveram pelo menos dois dígitos de menções. Na Tabela 1, é apresentada a lista de características obtidas com a tabulação das respostas da primeira pergunta aberta, i.e., as características que devem estar presentes em uma pergunta para que a mesma tenha qualidade alta.

²⁷ <http://sscce.org/>

Tabela 1: Características Mencionadas Relacionadas à Qualidade.

PROF – Professores; EST – Estudantes; PRO – Programadores; OUT – Outros; PRP – Pessoas que Respondem Perguntas; TM – Total de Menções.

Característica	PROF	EST	PRO	OUT	PRP	TM
Incluir exemplo ou trecho de código	20	88	53	21	40	182
Objetividade	19	79	36	29	31	163
Clareza	13	68	26	19	30	126
Descrição curta	10	40	17	14	17	81
Apresentar detalhes do problema	9	43	18	8	19	78
Coerência entre título e descrição	3	38	10	13	11	64
Coerência.	2	17	9	8	5	36
Uso da norma culta da língua portuguesa.	3	15	5	5	9	28
Pergunta bem definida	0	16	7	4	5	27
Demonstrar que tentou resolver o problema.	4	10	9	2	8	25
Incluir detalhes sobre contexto (IDE, servidor, configuração, linguagem e etc.).	2	6	10	1	4	19
Título que resuma o problema	2	6	8	2	7	18
Evitar trecho longo de código	3	6	4	3	5	16
Apresentar Mensagem de erro (Log).	2	7	5	2	5	16
Organização da pergunta.	0	5	4	1	2	10

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 1, é perceptível que algumas características se destacam pelo elevado número de menções como *Incluir exemplo ou trecho de código*, *Objetividade*, *Clareza* e *Descrição curta*. Desta classificação, algumas características apontadas pelos respondentes são bastante subjetivas, podendo ser interpretadas de diferentes maneiras e contextos, como é o caso das características *Objetividade*, *Clareza*, *Apresentar detalhes do problema* e *Pergunta bem definida*. A relação entre todas as características e “qualidade” poderia ser analisada de várias formas, considerando diferentes pontos de vista. Não é possível definir com precisão, por exemplo, os limites de detalhes que a característica *Apresentar detalhes do contexto* exige. Além disso, também é perceptível que a característica *Apresentar detalhes do contexto* poderia ser

incompatível com as características *Descrição curta* e *Objetividade*, considerando que ambas propõem apresentar um volume reduzido de texto, descrevendo o problema de forma coesa.

As características *Coerência* e *Coerência entre título e descrição*, apesar de parecerem semelhantes, foram consideradas como distintas. A característica *Coerência* foi relacionada às respostas que não explicitaram a qual tipo de coerência se referia (o qual, por meio de entrevistas com alguns voluntários, na opinião desses, referia-se a o encadeamento lógico de ideias). A característica *Coerência com a descrição* foi relacionada às respostas que explicitaram a importância da relação adequada entre título e a descrição do problema, para o aumento da qualidade da pergunta.

Na Tabela 2 são apresentadas as características que, segundo os respondentes, devem estar presentes em uma pergunta de programação para que estes sintam vontade de respondê-la.

Tabela 2: Características Mencionadas Relacionadas à Atratividade.

PROF – Professores; EST – Estudantes; PRO – Programadores; OUT – Outros; PRP – Pessoas que Respondem Perguntas; TM – Total de Menções.

Característica	PROF	EST	PRO	OUT	PRP	TM
Objetividade	10	44	22	15	15	91
Clareza	8	38	18	9	19	73
Possuir domínio sobre o assunto abordado (Respondente)	2	32	26	4	13	64
Incluir exemplo ou trecho de código	6	31	20	6	15	63
Uso da norma culta da língua portuguesa.	5	22	7	7	9	41
Autor educado	1	17	11	9	7	38
Pergunta bem definida	3	21	8	4	6	36
Descrição curta	3	21	4	6	3	34
Apresentar detalhes do problema	5	15	7	1	8	28
Demonstrar que tentou resolver o problema (Interesse).	4	7	11	2	6	24
Pergunta com assunto de interesse do respondente.	3	9	5	0	4	17
Não ser perguntas pontuais (com respostas facilmente encontradas no Google)	1	7	5	0	1	13
Coerência	2	3	4	2	2	11
Coerência do título com o corpo.	0	7	2	1	4	10
Demonstrar conhecimento sobre parte do conteúdo (autor da pergunta).	3	4	2	1	0	10

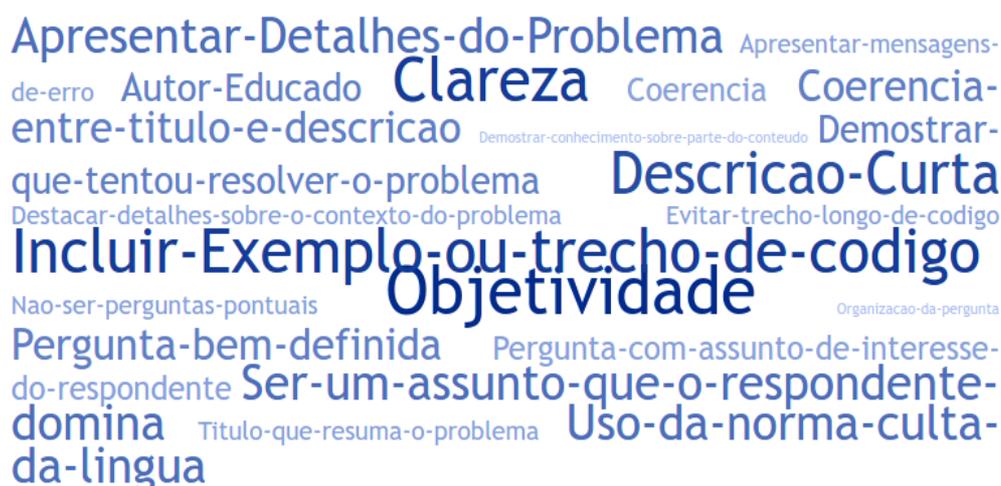
Fonte: Próprio Autor.

De acordo com os respondentes, as características *Objetividade* e *Clareza* são as mais importantes para aumentar a atratividade de uma pergunta. Outras, como, por exemplo, *Ser de um assunto que o respondente domina*, *Incluir exemplo ou trecho de código* e *Uso da norma culta da língua portuguesa*, também obtiveram um número alto de menções, em relação às demais características mencionadas. Apesar de *Objetividade* e *Clareza* aparentemente estarem mais ligadas à qualidade de uma pergunta, foram também as mais citadas no contexto de atratividade. Isto enaltece a importância dessas duas características, revelando que, ao final, o mais importante é a exposição do problema ser a mais direta e clara possível.

Ser um assunto que o respondente domina também obteve várias menções. Esta característica pode ser interpretada como um pré-requisito para que uma pergunta seja respondida por alguém. Provavelmente, isto foi o que levou a mesma a obter um número elevado de menções. As características *Inclusão de exemplo* e *Uso da norma culta da língua portuguesa*, acredita-se, serem essenciais para compreensão adequada da maioria dos problemas.

Com base nas Tabela 1 e Tabela 2, a nuvem de *tags* da Figura 14 foi produzida. Esta apresenta a proporção de menções que cada característica obteve considerando, simultaneamente, ambas as perguntas abertas do questionário.

Figura 14: Nuvem de Termos usando a Proporção de Menções.



Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 14, algumas características, como *Objetividade*, *Clareza* e *Inclusão de exemplo ou trecho de código* continuam em destaque. Isto se dá por essas características terem sido bastante mencionadas, em ambas as perguntas abertas do questionário. Além disto, vale mencionar que, de modo geral, o número de menções

dessas características relacionadas à qualidade é bem maior em comparação com a atratividade. Isto pode ter ocorrido pelo fato de o conceito “qualidade” ser de mais fácil compreensão do que o de atratividade, ou ainda, por ser mais fácil descrever o que está relacionado à qualidade do que a atratividade. Também é relevante destacar a importância da característica *Descrição curta*, a qual também obteve um número elevado de menções, como é possível observar a partir da Figura 14.

A seguir, são apresentadas com mais detalhes as respostas do questionário, considerando os diferentes perfis que compõem a amostra.

Opinião das pessoas da academia – Quando considerada apenas a opinião das pessoas da academia (professores e estudantes), em relação à qualidade e atratividade, as características mais mencionadas foram: *Objetividade, Clareza e Inclusão de exemplo na pergunta*. Outras características como *Uso da norma culta da língua* e *Ser educado* também foram bastante citadas por este grupo, principalmente por estudantes. Com base nestas respostas, observa-se que este grupo atribui maior importância às características consideradas como mais genéricas para aumento da qualidade e atratividade de uma pergunta de programação; características essas relacionadas à boa organização e fácil entendimento da descrição do problema, como clareza e uso da norma culta da língua.

Opinião dos profissionais do mercado – Considerando as pessoas que atuam no mercado de trabalho e afins (Programadores, Analistas e outros), quando questionados sobre o que se relaciona à qualidade, as características mais mencionadas foram *Incluir exemplo ou trecho de código, Objetividade e Clareza*. Sobre a atratividade as características mais citadas foram: *Possuir domínio sobre o assunto abordado, Objetividade, Incluir exemplo ou trecho de código e Clareza*. Pode-se notar que, entre os profissionais, o número de menções às características *Incluir exemplo ou trecho de código* e *Possuir domínio sobre o assunto abordado (Respondente)* foi maior, em comparação ao grupo de respondentes da academia. Conjectura-se que isto se deve ao fato de que os indivíduos com uma visão de mercado estão mais preocupados com a parte técnica dos problemas de programação.

Opinião das pessoas que respondem perguntas – Além de segregar as opiniões dos acadêmicos e dos profissionais do mercado, foi realizado um levantamento com as respostas de pessoas que confirmaram atuar como respondedoras em Sites de Perguntas e Respostas. Entretanto, a tabulação dessas respostas mostrou

pouca diferença em relação às demais. Apenas a ordem de algumas características se alterou, como, por exemplo, na Tabela 1, *Apresentar detalhes sobre o problema* subiu uma posição considerando a ordem de menções. Na Tabela 2, relacionada à atratividade, também foi alterada a ordem das características *Clareza* e *Incluir exemplo ou trecho de código*, e essas passaram a ser consideradas como mais relevantes. Assim, a pouca mudança na ordem de classificação com base no número de menções, revela ausência de diferenças entre a opinião dos indivíduos que atuam como respondedores e os que não atuam como tal, quanto a que características impactam na qualidade e atratividade de uma pergunta de programação.

Além de obter respostas espontâneas, o próprio questionário apresentava também uma lista de características que poderiam ser “desejáveis”, para as quais o respondente podia objetivamente expor sua opinião, por meio das opções: “Concorda”, “Discorda” e “Indiferente”. Assim, a opção “Concorda” representaria que a característica é de fato muito importante; “Discorda”, que a característica pode ter até um efeito contrário ao esperado; e “Indiferente”, que a característica não influencia em nenhum aspecto na pergunta ou que ele não saberia opinar. A lista apresentada foi a versão preliminar, utilizada nos estudos anteriores, produzida com base na revisão da literatura. Entretanto, algumas sugestões foram alteradas de forma a deixar todas como sentenças afirmativas. Na sequência do questionário, a apresentação e avaliação dessa lista ocorreram em uma página aparte, após as perguntas abertas, de forma a evitar interferência nas respostas espontâneas. Na Tabela 3, estão sumarizadas as respostas a essa parte do questionário. A opção mais votada aparece em negrito.

Tabela 3: Avaliação da lista preliminar de característica proposta.

C – Concordo; D – Discordo; I – Indiferente.

Característica presente no rascunho	C	D	I
Título bem escolhido.	94%	1%	5%
Título escrito parcialmente com caixa alta	11%	34%	56%
Título escrito totalmente com caixa alta	2%	62%	36%
Título coerente com a descrição da pergunta.	97%	1%	2%
Deixar o mais evidente possível qual é o problema na descrição.	95%	1%	4%
Criar perguntas factuais (e. g. O que é herança?)	31%	27%	42%
Incluir vocativo na descrição da pergunta. (Ex. "Pessoal, o que é herança?")	12%	30%	59%
Descrição curta.	47%	18%	36%
Descrição de tamanho médio	43%	6%	51%
Descrição longa	12%	55%	34%
Adicionar algum tipo de exemplo na descrição da pergunta.	82%	5%	13%
Adicionar um trecho longo de código na descrição da pergunta.	22%	51%	28%

Tabela 3: Avaliação da lista preliminar de característica proposta.

C – Concorde; D – Discordo; I – Indiferente.

Característica presente no rascunho	C	D	I
Pergunta somente com código na descrição.	15%	60%	25%
Uso da norma culta da língua portuguesa.	44%	9%	47%
Juntar diversos problemas na mesma pergunta. (ex. "O que é herança? Como usa herança em Java? Por que Java é difícil?")	7%	72%	21%
Incluir agradecimento na descrição da pergunta.	42%	10%	48%
Criar perguntas duplicadas (i.e., perguntas que você sabe que já existem respondidas no site).	4%	81%	16%
Criar perguntas sobre trabalho/exercício de programação pedindo explicitamente que alguém resolva a questão	5%	76%	19%
Adicionar links que tenham relação com o problema na descrição da pergunta.	65%	5%	30%
Combinar links adicionados na descrição com parte do seu conteúdo.	53%	7%	40%

Fonte: Próprio Autor.

Na Tabela 3, pode-se perceber que *Título coerente com a descrição da pergunta* (97%), *Deixar o mais evidente possível qual é o problema na descrição* (95%) e *Título bem escolhido*, foram as características mais bem avaliadas, todas com um índice de aprovação superior a 90%. Em contrapartida, a característica *Criar perguntas duplicadas* (81%) foi a com maior rejeição. Em relação às características consideradas como indiferentes, *Incluir vocativo* foi a mais relacionada a este tipo de característica com 59%.

Também foi possível identificar características que se deve evitar na redação de uma pergunta de programação, tais como: *Criar perguntas duplicadas*, *Criar perguntas sobre trabalho/exercício de programação pedindo explicitamente que alguém resolva a questão e etc.* Todas com índices elevados de rejeição.

As demais características obtiveram índices de concordância em torno de 50%. Um caso que é importante ser mencionado, entretanto, é o da característica *Título escrito totalmente com caixa alta* (ou *parcialmente*). Acreditava-se que o título com caixa alta fosse uma forma de chamar a atenção de outros usuários, na listagem das perguntas. Entretanto, alguns voluntários revelaram que, na Internet, como a caixa alta é associada com o grito, a voz alta ou a ordem, usar caixa alta no título é mal visto pela comunidade. Assim, seria necessário outro estudo, a fim de justificar a inclusão desta característica na lista, dado que foi tão veementemente rechaçada pela comunidade.

4.3. As Características Desejáveis em uma Pergunta sobre Programação

A aplicação do questionário objetivou construir um *guideline* sobre quais são as características essenciais em uma pergunta de programação, na opinião dos usuários de Sites de Perguntas e Respostas de programação.

Com base na combinação da tabulação das respostas das perguntas abertas do questionário com a avaliação do rascunho da lista de característica apresentada pelos pesquisadores e avaliada pelos respondentes, foram elencadas as seguintes características como “desejáveis”:

Objetividade – objetividade foi a característica mais mencionada pelos respondentes, sendo relacionada tanto à atratividade quanto ao aumento da qualidade de uma pergunta de programação. Esta característica trata-se de um conceito extremamente subjetivo. Alguns dicionários relacionam tal característica a pouco texto, texto curto e preciso²⁸. Assim, algumas outras características do rascunho foram incluídas como parte de objetividade (por terem recebido elevado grau de concordância), sendo elas: (1) *Descrição curta*, (2) *Restringir a pergunta em único problema*.

Clareza – clareza foi umas das características mais mencionadas entre as respostas do questionário, sendo relacionada tanto ao aumento da qualidade, quanto da atratividade de uma pergunta. Assim como objetividade, também se trata de uma característica subjetiva. Desta forma, a clareza foi definida como uma característica relacionada à fácil compreensão da pergunta. Para averiguar a presença da clareza, pode-se analisar também a ocorrência das seguintes características (novamente, por terem recebido elevado grau de concordância): (3) *Coerência entre o título e descrição*, (4) *Deixar o problema mais evidente possível*.

Pergunta bem definida – outra menção recorrente nas respostas às perguntas abertas, uma “pergunta bem definida” está associada à boa escrita de uma pergunta de programação. Assim, algumas características que podem ser relacionadas à boa escrita foram agrupadas para identificar melhor sua presença: (5) *Incluir exemplo ou trecho de código*, (6) *Incluir links relacionados ao conteúdo*, (7) *Combinar Links com parte do conteúdo*, (8) *Evitar descrição com apenas código*.

²⁸ <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=Qwk33>

Autor educado – Esta característica recebeu um número elevado de menções (38 menções), em comparação as demais, embora alguns autores discordem da sua importância (HAO, SHU e IRAWAN, 2014). Tal característica também foi incluída nesse *guideline* como uma forma para encorajar possíveis respondentes a manter um comportamento adequado e profissional. Para sua adesão foram agrupadas as seguintes características: (9) *Evitar criar perguntas duplicadas*, (10) *Evitar Criar perguntas sobre trabalho/exercício de programação pedindo explicitamente que alguém resolva a questão*, (11) *Incluir agradecimento*, (12) *Uso da norma culta da língua portuguesa*.

Assim, o *guideline* proposto possui quatro características principais, as quais são bastante subjetivas e, por esta razão, cada uma é fracionada em características mais facilmente verificáveis. No total, o *guideline* possui 16 sugestões possíveis, as quais aparecem na forma de 12 características divididas em 4 grupos.

4.4. Discussão

A consulta social é um processo que tem início quando o usuário começa a redação da sua pergunta, entretanto, após compartilhar o problema, a participação do mesmo cessa. Na pesquisa, é proposta a inclusão de uma nova etapa, a partir da qual o usuário é assistido na tarefa de formular seu problema como uma pergunta. O objetivo desta etapa é incluir, na pergunta, características que a comunidade julga como “desejáveis”, que estejam relacionadas ao aumento da qualidade e da atratividade. A inclusão desta etapa exige, inicialmente, identificar quais são essas características. A fim de identifica-las, a pesquisa ora apresentada conduziu uma série de estudos que incluíram revisão da literatura, observação de exemplos selecionados, estudo analítico de dados e consulta à comunidade. Além de entender melhor como algumas características afetam o desempenho das perguntas, o resultado principal dessa etapa da pesquisa foi um *guideline* contendo 16 características consideradas como essenciais em uma pergunta de programação.

Capítulo 5

Instanciação do Sistema Assistente

Neste capítulo, é descrito o processo de desenvolvimento do Sistema Assistente, que é capaz de analisar a pergunta e oferecer as sugestões presentes no *guideline*. Além disto, também são apresentados outros dois estudos. O primeiro é utilizado para julgar como a inclusão das características afeta o desempenho da pergunta. O segundo é utilizado para medir a acurácia e qualificar a utilidade do Sistema Assistente, dentro do processo de consulta social.

5.1. Desenvolvimento do Sistema Assistente

De posse da lista final de características “desejáveis” (ou “boas”), elaborada utilizando a percepção coletiva da comunidade do que é importante em uma pergunta sobre programação, a etapa seguinte da pesquisa foi automatizar o processo de detecção da presença e da ausência de cada uma das características.

Foi implementada uma série de funções capazes de identificar a presença ou a ausência das características presentes na lista. Cada função é responsável por julgar a presença de uma característica. O retorno dos métodos é lógico, demonstrando apenas a presença (verdadeiro) ou a ausência (falso) da característica e não o “quanto” da característica está relativamente presente. A implementação dos métodos foi feita aplicando técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), com o auxílio das seguintes bibliotecas: CoGrOO²⁹, OpenNLP³⁰ e LanguageTool³¹.

A identificação das características foi feita baseada em heurísticas simples, como ter certa quantidade de caracteres, possuir uma palavra-chave específica, sinais

²⁹ <http://cogroo.sourceforge.net/>

³⁰ <https://opennlp.apache.org/>

³¹ <https://www.languagetool.org/>

de pontuação posicionados em certos lugares, como será mais bem detalhado a seguir. No Quadro 9, é apresentada a metodologia utilizada pelo Sistema Assistente para definir se a característica está presente ou não na pergunta.

Quadro 9: Metodologia para Julgar a Presença e Ausência das Características.

Característica	Identificação
Objetividade	Sua presença é condicionada a estarem presentes simultaneamente as características um e dois.
(1) <i>Descrição curta</i>	Para que a descrição seja considerada “curta”, é verificada a presença de código e mais de 180 palavras reservadas fica estabelecido o “excesso de código”. Além disso, é realizada a tokenização da descrição da pergunta. Para que a descrição seja considerada curta, a mesma deve possuir até no máximo 200 <i>tokens</i> .
(2) <i>Restringir a pergunta a um único problema</i>	Primeiramente, é feito a remoção de trechos de código, que inclui de palavras reservadas e do conteúdo dentro da <i>tag</i> que estiliza o código. Em seguida, a descrição é separada em <i>tokens</i> e é verificada a presença de termos interrogativos (advérbios e pronomes) e sinais de pontuação. Com isso, caso se encontrem indicativos de múltiplas sentenças interrogativas, a característica não é atendida.
Clareza	Sua presença é condicionada a estarem presentes simultaneamente as características três e quatro.
(3) <i>Coerência entre o título e descrição</i>	Primeiro, faz-se o pré-processamento do texto e representa-se o título e a descrição utilizando o modelo vetorial. A coerência é calculada usando a similaridade do cosseno. O resultado é um valor entre 0.0 e 1.0, sendo a melhor similaridade mais próxima de 1.0. Para que uma pergunta seja coerente é considerado um score a partir de 0.5.
(4) <i>Deixar o problema mais evidente possível</i>	É verificado se a descrição possui uma sentença que termine com um ponto de interrogação. Caso contrário, é verificado se a descrição possui expressões pré-fixadas que evidenciem o problema, como, por exemplo, “como faço para”, “gostaria de entender”, “meu problema é que” e etc. Estas expressões foram definidas com base em perguntas que possuíam essa característica.
Pergunta bem definida	Sua presença é condicionada a estarem presentes simultaneamente as características cinco, seis, sete e oito.

Quadro 9: Metodologia para Julgar a Presença e Ausência das Características.

Característica	Identificação
(5) <i>Incluir exemplo ou trecho de código</i>	Para verificar a presença de código, é utilizado um arquivo contendo todas as classes e palavras reservadas da linguagem Java SE. Assim, considera-se que há código se a descrição possuir mais que dez palavras desse arquivo ou se incluir a <i>tag</i> de formatação <i>code</i> . Além disso, procura-se por uma expressão que remeta a presença de um exemplo, mas que não seja necessariamente de código, como: “exemplo”, “ex.” e etc.
(6) <i>Incluir links relacionados ao conteúdo</i>	É realizada a tokenização da descrição e é verificado se algum dos <i>tokens</i> é categorizado como URL.
(7) <i>Combinar Links com parte do conteúdo</i>	Quando uma pergunta possuir link, é calculada a similaridade entre a descrição da pergunta e a página apontada pelo link, novamente, a similaridade do cosseno. Uma similaridade superior a 0.5 define a característica como presente.
(8) <i>Evitar descrição com apenas código</i>	É verificado se a descrição começa e termina com sintaxe de programação.
Autor educado	Sua presença é condicionada a estarem presentes simultaneamente as características nove, dez, onze e doze.
(9) <i>Evitar criar perguntas duplicadas</i>	Para o a análise de dados, assumiu-se que todas as perguntas possuíam essa característica. Entretanto, na versão final do aplicativo, ela foi identificada utilizando o mecanismo de busca fornecido pela própria API do Stack Exchange.
(10) <i>Evitar Criar perguntas sobre trabalho/exercício de programação pedindo explicitamente que alguém resolva a questão</i>	É verificada a presença de palavras que remetam ao universo da academia como, por exemplo, “exercício”, “faculdade”, “professor” e etc.
(11) <i>Incluir agradecimento</i>	É verificada a presença de expressões de agradecimento, ao fim da descrição da pergunta como, por exemplo, “obrigado”, “grato”, “valeu” e etc.
(12) <i>Uso da norma culta da língua portuguesa</i>	Essa verificação foi implementada utilizando as APIs CoGrOO, para identificar erros relacionados a gramática do texto, e Language Tool, para identificar a presença de erros de ortografia em português do Brasil. O uso apropriado da língua se dá, quando nenhum erro é encontrado por essas APIs.

Fonte: Próprio Autor.

Observando o Quadro 9, percebe-se que a presença das quatro “macrocaracterísticas” é condicionada à copresença das demais características

associadas a essas. Esta opção foi adotada por se entender que a presença das características estava sendo representada por um modelo booleano. Assim, adotou-se a operação lógica de conjunção.

Para auxiliar na avaliação desses métodos foi utilizado outro *dataset*, desta vez com perguntas extraídas do *Stack Overflow*, contendo 200 perguntas, sendo metade composta por perguntas respondidas e outra metade por perguntas ignoradas pela comunidade. Como no *dataset* do GUV, dois juízes descreveram as perguntas pela presença e pela ausência dessas 16 características. Esse *dataset* é considerado o valor de referência (*ground truth*) utilizado para avaliar a eficácia dos métodos automatizados de identificação. O *dataset* também está disponível para *download*³².

Na Tabela 4, é apresentado o desempenho do Sistema Assistente na identificação das características das perguntas presentes no *dataset*, utilizando as métricas de precisão.

Tabela 4: Desempenho dos Métodos no *Dataset* do *Stack Overflow*.

Característica	Precisão	
	Perguntas Respondidas	Perguntas Ignoradas
Objetividade	88%	93%
(1) <i>Descrição curta</i>	100%	99%
(2) <i>Restringir a pergunta a um único problema</i>	89%	77%
Clareza	82%	86%
(3) <i>Coerência entre o título e descrição</i>	97%	96%
(4) <i>Deixar o problema mais evidente possível</i>	89%	77%
Pergunta bem definida	82%	85%
(5) <i>Incluir exemplo ou trecho de código</i>	95%	95%
(6) <i>Incluir links relacionados ao conteúdo</i>	99%	99%
(7) <i>Combinar Links com parte do conteúdo</i>	100%	92%
(8) <i>Evitar descrição com apenas código</i>	100%	100%
Autor educado	82%	91%
(9) <i>Evitar criar perguntas duplicadas</i>	-	-
(10) <i>Evitar Criar perguntas sobre trabalho/exercício de programação pedindo explicitamente que alguém resolva a questão</i>	100%	100%
(11) <i>Incluir agradecimento</i>	90%	92%
(12) <i>Uso da norma culta da língua portuguesa</i>	63%	26%

Fonte: Próprio Autor.

Em relação à precisão, observa-se que a maioria dos métodos apresentou elevada concordância com o julgamento humano. Entretanto, na Tabela 4, duas linhas

³² <https://goo.gl/TiadmV>

se sobressaem, uma por estar vazia (9) e a outra por ter as menores taxas de acerto (12). A primeira, referente à característica “*Evitar perguntas duplicadas*” não está preenchida. Esta característica requisitada pela comunidade só seria viável de se utilizar com o sistema funcionando em um ambiente de produção, pois exigiria a comparação entre a entrada do usuário e o restante das perguntas publicadas no site, algo impraticável para a pesquisa, devido aos mecanismos limitados disponíveis para realizar consulta na base do *Stack Overflow*. A segunda, a linha referente à característica “*Uso da norma culta da língua portuguesa*” atingiu níveis tão baixos de precisão devido ao rigor aplicado pelas bibliotecas de PLN utilizadas, as quais foram capazes de identificar erros que passaram despercebidos pelos juízes.

A seguir, é explanado como esses métodos foram utilizados para responder as perguntas de pesquisa e esclarecer alguns dos resultados que os estudos preliminares (que foram descritos, respectivamente, nas seções 4.2.2 e 4.2.3) apresentaram.

5.2. Avaliação

Após a implementação dos métodos, a próxima etapa da pesquisa consistiu na validação, a qual objetivou responder as perguntas de pesquisa. Para isto, foram planejadas duas metodologias de avaliação; a primeira baseada em análise de dados e a segunda baseada em um estudo de caso em um ambiente controlado.

5.2.1. Análise de Dados

Para a etapa da análise de dados, foi organizado um *dataset* contendo 3.000 perguntas extraídas do Stack Overflow. Esse *dataset* é composto por 1.000 perguntas marcadas como resolvidas, 1.000 perguntas marcadas como não resolvidas (mas que receberam respostas) e 1.000 perguntas ignoradas (com nenhuma resposta). Cada uma das perguntas passou pela análise automática dos métodos que foram apresentados na seção anterior. Cada método julgou a presença ou ausência de uma das características elencadas. O *dataset* também está disponível para download³³.

³³ <https://goo.gl/BG1Tw7>

5.2.1.1. Metodologia

As perguntas foram analisadas tanto em conjunto quanto segregadas pela sua classificação (como resolvida, não resolvida ou ignorada). A análise consistiu em testes de correlação entre o percentual de características “boas”, presente em cada pergunta, e os atributos de desempenho, que são número de visualizações, número de respostas e tempo até primeira resposta. Dado que o resultado da maioria dos testes de correlação não apresentou significância estatística, foi utilizada uma técnica para seleção de atributos visando estabelecer o mérito de cada uma das 16 características na definição dos atributos de desempenho das perguntas. Isto também permitiu uma análise mais esparsa, visto que foram testadas diferentes combinações dos atributos escolhidos, entretanto, como será descrito, tal estratégia não alterou drasticamente nenhum dos resultados obtidos.

Para fazer a seleção de atributos foi utilizado o Weka³⁴ (versão 3.8.1), um software que disponibiliza uma coleção de algoritmos de aprendizagem de máquina para tarefas de mineração de dados. O processo de seleção de atributos, utilizando essa ferramenta, é condicionado à escolha por um dos métodos de avaliação e por um dos métodos de busca disponíveis. Para estabelecer uma classificação dos atributos, foi utilizado o avaliador de atributos “CfsSubsetEval” e o método de busca “BestFirst” (melhor primeiro). Foram testados outros avaliadores (que obtiveram resultados semelhantes), mas a opção pelo CfsSubsetEval se deu por este permitir a comparação entre o conjunto de características e cada um dos atributos quantitativos de *performance* que estavam disponíveis (número de visualizações, quantidade de respostas, tempo entre a publicação e a primeira resposta, quantidade de pontos e etc.), enquanto outros avaliadores só funcionavam para variáveis categóricas. O CfsSubsetEval exige a utilização do método de busca “BestFirst” ou “GreedyStepwise”, que virtualmente apresentaram o mesmo resultado em todas as execuções. O resultado deste estudo de seleção de características está disponível nos Apêndices C e D.

Os resultados apresentados, na seção a seguir, englobam os testes de correlação feitos utilizando todas as 16 características e os atributos de performance disponíveis.

³⁴ <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

Os resultados dos testes de correlação utilizando subconjuntos das 15 características estão disponíveis no Apêndice C.

5.2.1.2. Resultados

No Quadro 10, são apresentados os testes de correlação entre os atributos de performance e o percentual de características presente nas perguntas da amostra.

Quadro 10: Resumo dos Testes de Correlação Executados.

Corte do Dataset	Atributo de Performance	P-valor	Spearman rho
Ignoradas	Quantidade de Visualizações	0,0001103*	-0,1219762
Ignoradas	Quantidade de Comentários	0,09733	-0,05245878
Ignoradas	Quantidade de Pontos	0,4046	-0,02638124
Não Solucionadas	Quantidade de Respostas	0,9402	-0,00237452
Não Solucionadas	Quantidade de Visualizações	0,002299*	-0,09630382
Não Solucionadas	Quantidade de Comentários	0,5024	-0,02123364
Não Solucionadas	Quantidade de Pontos	0,936	-0,002543773
Solucionadas	Quantidade de Respostas	0,3672	+0,02852877
Solucionadas	Tempo para primeira resposta	0,001475*	-0,1003688
Solucionadas	Quantidade de Visualizações	0,9773	+0,0008991447
Solucionadas	Quantidade de Comentários	0,03946*	-0,06510184
Solucionadas	Quantidade de Pontos	0,04934*	+0,06214441
Todas as Perguntas	Quantidade de Respostas	0,0077334*	+0,04861237
Todas as Perguntas	Quantidade de Visualizações	0,001935*	-0,05656715
Todas as Perguntas	Quantidade de Comentários	0,01306*	-0,04530527
Todas as Perguntas	Quantidade de Pontos	0,2639	+0,02039936

* apresentaram significância estatística ($\alpha=5\%$)

Fonte: Próprio Autor.

As correlações foram, novamente, testadas utilizando o coeficiente de correlação Spearman. As linhas em destaque, no Quadro 10, apresentaram significância estatística, considerando um α igual 5%.

5.2.1.3. Discussão

Como pode ser observado no Quadro 10, metade das correlações testadas utilizando todas as 16 características não apresentou significância estatística. Além disto, a exemplo dos testes realizados utilizando o *dataset* no qual as perguntas foram manualmente anotadas, mesmo as correlações encontradas obtiveram um Spearman rho muito próximo de zero, o que caracteriza, novamente, tais correlações como muito fracas.

Cabe explicar que uma correlação muito fraca, mesmo que estatisticamente significativa, implica que há uma influência muito pequena (até imperceptível) de uma variável sobre outra. Assim, na prática, todas as correlações testadas apresentaram resultados semelhantes, indicando que não necessariamente incluir mais características melhorará proporcionalmente os atributos de performance da pergunta.

5.2.2. Estudo de Caso

A segunda validação consistiu em um estudo de caso em ambiente controlado. Nas seções a seguir, são apresentados detalhes dessa etapa e no Apêndice E são apresentadas imagens que ilustram o processo de validação e o sistema que foi utilizado. Participaram desse estudo, cinquenta voluntários; todos eles alunos do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFPB – Campus Monteiro, de períodos diversos.

5.2.2.1. Metodologia

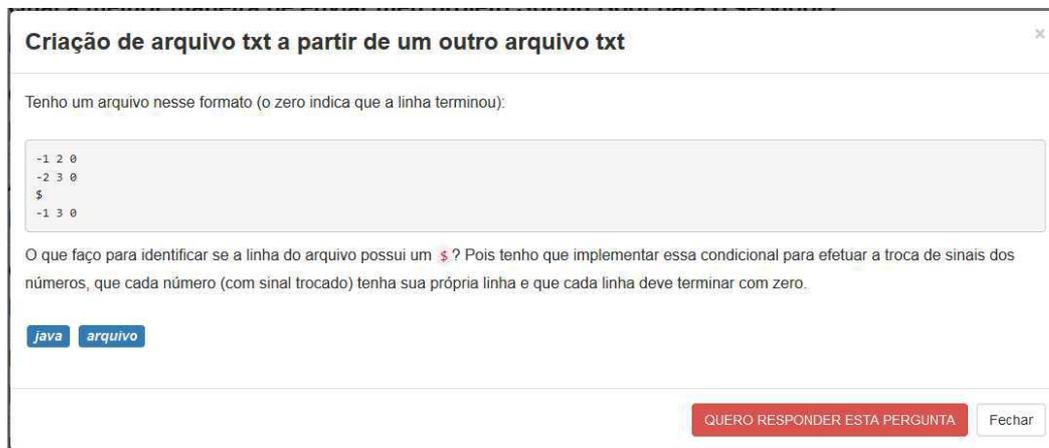
Foi desenvolvido um sistema Web, o qual reunia três atividades. Cada uma dessas atividades tinha o objetivo de avaliar um aspecto diferente do objeto de estudo.

Na primeira atividade, o voluntário era convidado a escrever uma pergunta da forma que preferisse. Em seguida, o Sistema Assistente apresentava-lhe as recomendações que haviam sido automaticamente identificadas. O voluntário então escolhia quais recomendações achava pertinente e quais não. Ele era convidado a editar sua pergunta seguindo essas recomendações (i.e., incluindo as características “boas”). Finalmente, o voluntário era perguntado sobre sua experiência com o Sistema Assistente e sua percepção sobre a utilidade do mesmo. Essa atividade tinha o objetivo de avaliar a aceitação de sua inclusão no processo de redação de perguntas, na opinião dos voluntários.

Na segunda atividade, o usuário era apresentado a uma lista contendo 300 perguntas. A lista de perguntas foi planejada de forma a ter 150 perguntas com mais de 10 características e 150 com menos de cinco características “boas”, que estão dispostas alternadamente na lista. As mesmas perguntas, sempre na mesma ordem, são apresentadas a cada voluntário. A lista apresenta apenas o título de cada pergunta e, para ler a descrição da pergunta, o voluntário deve clicar no título. Ao clicar no título, o usuário pode fechar a descrição ou declarar sua intenção de respondê-la, clicando em

um botão com o texto “Eu quero responder”. O detalhamento da pergunta é feito utilizando uma janela modal, a qual está apresentada na Figura 15.

Figura 15: Tela de Detalhamento da Pergunta.



Fonte: Próprio Autor.

Como pode ser observado na Figura 15, o detalhamento inclui a apresentação da descrição do problema e das *tags* utilizadas pelo autor da pergunta. As perguntas que o usuário escolhe responder são guardadas, entretanto, o usuário não responderá em momento algum, essa ação é apenas para explicitar seu desejo. Além disto, durante a segunda atividade, as perguntas clicadas pelo usuário também são registradas, independente de ele optar por respondê-las ou não. Cada voluntário tinha três minutos para escolher qual(quais) pergunta(s) gostaria de responder. O objetivo desta atividade é identificar quais perguntas recebem mais cliques (visualizações) e quais são escolhidas por mais usuários para serem respondidas.

Finalmente, na última atividade, o usuário é interrogado a descrever a motivação de suas ações. Primeiro, ele era questionado sobre o que o fez clicar em cada uma das perguntas na etapa anterior e, no caso das perguntas que ele escolheu responder, era questionado o porquê de ter optado por respondê-la. Esta etapa buscava identificar as motivações que guiam as ações dos usuários e, mais uma vez, possibilitar o teste de algumas correlações.

A seguir, os resultados obtidos com a realização das três atividades.

5.2.2.2. Resultados

O primeiro resultado no estudo foi relacionado à percepção dos voluntários quanto à utilidade da inclusão do módulo assistente no processo de redação da pergunta. Após

passar pela primeira atividade e receber as recomendações, foram feitas duas perguntas, cuja sumarização dos resultados está apresentada no Quadro 11.

Quadro 11: Sumarização das Respostas da Primeira Atividade.

Pergunta	Sim	Não
As recomendações do motor de sugestões foram pertinentes	82%	18%
A inclusão desta etapa de recebimento de sugestões é importante para melhorar a pergunta	84%	16%

Fonte: Próprio Autor.

Na segunda atividade, que simulava a escolha por perguntas a serem respondidas, foi testada a correlação entre a quantidade de visualizações obtida pelas perguntas que foram clicadas e sua posição na lista. O resultado deste teste foi um Spearman rho de -0,4187177 e um p-valor de 0,005784 ($\alpha=5\%$), que estabelece uma influência negativa moderada estaticamente significativa entre as variáveis (esta correlação fica ainda mais forte quando incluídas as perguntas que foram ignoradas e não receberam nenhuma visualização). Além disto, também foi testada a correlação entre o número de visualizações das perguntas que foram clicadas e a quantidade de características “boas” de cada uma. Entretanto, não foi encontrada significância estatística no resultado desta correlação.

Na terceira atividade, o usuário era interrogado sobre o porquê de ele não ter optado por responder as perguntas que visualizou. Era requisitada uma justificativa para cada pergunta. O usuário podia escolher entre as motivações apresentadas ou descrever uma específica, selecionando a opção “outras”. O total de votos que cada justificativa teve é apresentado no Quadro 12.

Quadro 12: Total de Votos das Justificativas para Escolher Não Responder Uma Pergunta.

Justificativa para visualizar uma pergunta, mas escolher não respondê-la.	Total de Votos
Pergunta difícil de entender.	13
Problema muito difícil ou avançado.	12
Pergunta vaga demais.	11
Problema muito específico.	9
Outras*	8
Problema de uma tecnologia desconhecida.	8
Pergunta curta demais.	7
Ausência de uma explicação adequada.	6
Resposta não é relevante ou necessária.	6
Pergunta solicitando a resposta de um trabalho acadêmico.	5

Quadro 12: Total de Votos das Justificativas para Escolher Não Responder Uma Pergunta.

Justificativa para visualizar uma pergunta, mas escolher não respondê-la.	Total de Votos
O autor da pergunta foi mal educado.	4
Já possui a resposta na pergunta.	3
Pergunta muito extensa.	2
Não é uma pergunta de programação.	2
A descrição ficou incoerente com o título.	1
Código de exemplo muito grande.	1
Ausência de trecho de código ou exemplo.	1

* surpreendentemente, a “curiosidade” foi repetidamente usada como justificativa
 Fonte: Próprio Autor.

Ainda nessa etapa, também foi interrogado o motivo por ter escolhido responder cada uma das perguntas. A lista de justificativas, novamente, foi retirada da literatura. No Quadro 13, é apresentado o total de votos de cada justificativa.

Quadro 13: Total de Votos das Justificativas para Escolher Responder Uma Pergunta.

Justificativa para escolher responder uma pergunta	Total de Votos
Pergunta muito bem escrita.	38
Assunto da pergunta é do seu interesse.	32
Problema parecido com um já enfrentado no passado.	30
Problema muito simples de resolver.	25
Problema de uma tecnologia que domina.	23
O autor da pergunta foi bastante educado.	12
O autor da pergunta demonstrou ter pesquisado sobre o problema antes de publicar a pergunta.	11
O autor da pergunta demonstrou não ser um novato no assunto.	8
Teve pena do autor da pergunta.	3

Fonte: Próprio Autor.

Além da sumarização das respostas, outra análise feita foi uma comparação entre as perguntas escolhidas para serem respondidas e as que foram apenas visualizadas, em relação ao número de características “boas” presentes em cada grupo, a fim de identificar se um grupo possuía mais características boas que o outro. Para realizar esta comparação foi utilizando o teste de Wilcoxon, entretanto o p-valor obtido foi 0,4105, que significa que não há superioridade, em relação à quantidade de características boas, nas perguntas desses grupos.

A seguir, os resultados obtidos com o estudo de caso são discutidos.

5.2.2.3. Discussão

Os resultados da primeira atividade demonstram a boa aceitação, por parte dos voluntários, da inclusão do módulo de assistência, dentro do processo de redação da pergunta. A terceira atividade também aponta a boa formulação da pergunta como a justificativa mais recorrente para um usuário escolher responder uma pergunta. Embora, claro, o julgamento sobre o que classifica uma pergunta como “*bem escrita*” seja bastante subjetivo, estando fortemente associado às experiências do próprio usuário, esses são indicativos da relevância da solução proposta para a comunidade.

Novamente, entretanto, não foi encontrada correlação entre a quantidade de características “boas” presentes e o número de visualizações obtidas pela pergunta. No geral, acredita-se que esses resultados do estudo de caso complementam e reforçam a maioria das observações obtidas com a análise de dados. Com o estudo de caso, também foi encontrada uma correlação moderada entre a posição da pergunta na listagem e o número de visualizações. Esta correlação é importante, pois indica que a arquitetura do Site de Perguntas e Respostas desempenha um papel na definição do número de visualizações que uma pergunta receberá.

Além disto, a comparação entre o grupo de perguntas que foram escolhidas para ser respondidas e as que foram ignoradas pelos voluntários não revelou nenhuma superioridade no número de características “boas” presentes no primeiro grupo em relação ao segundo. Assim, pelo menos, quantitativamente, a presença de mais características “boas” não necessariamente interferiu na escolha do voluntário sobre responder ou ignorar a pergunta, após visualizá-la. Este resultado é conflitante com as justificativas apresentadas na última etapa de estudo, em que a maioria dos voluntários afirmou que a pergunta estar bem escrita é um dos fatores que os leva a escolher qual pergunta eles irão responder.

5.3. Discussão

Para responder as perguntas de pesquisa e legitimar a proposta da inclusão da etapa de assistência, duas validações foram realizadas. A primeira consistiu na análise do desempenho de 3.000 perguntas publicadas no Stack Overflow. A segunda incluiu o desenvolvimento de um sistema que simulava um Site de Perguntas e Respostas e o registro da participação de alguns voluntários em três atividades realizadas no ambiente controlado.

A premissa inicial da pesquisa era que quanto mais características “boas” uma pergunta tivesse, melhor seria seu desempenho quantitativo no site, resultando em mais visualizações e mais respostas, em menos tempo. Os resultados da análise de dados, entretanto, não corroboraram com esta premissa. De fato, todas as correlações que se mostraram estatisticamente significativas apresentaram coeficiente de correlação muito próximo de zero, o que implica em uma influência desprezível (muito baixa). O estudo de caso feito em um ambiente controlado também permitiu realizar alguns desses testes de correlação, entretanto o resultado se manteve, não sendo encontrada nenhuma influência significativa no número de características “boas” presente na pergunta e na quantidade de visualizações recebidas ou de pessoas interessadas em respondê-la.

O estudo de caso revelou, entretanto, uma correlação positiva e de intensidade moderada entre o número de visualizações recebidas pela pergunta e sua posição na listagem. Além disto, embora a premissa inicial não tenha sido comprovada, o estudo de caso também demonstrou que “uma pergunta bem escrita” é o motivo mais recorrente que leva um usuário a escolher responder uma pergunta.

Assim, a conclusão que se chega é que, embora a inclusão de muitas características “boas” não implique no recebimento de mais respostas ou de mais visualizações (ou mesmo de uma resposta em um prazo menor), seu uso ainda se justifica pela preferência da comunidade em responder perguntas que tenham tais características.

Capítulo 6

Considerações Finais

Neste capítulo, são debatidos os pontos principais da pesquisa. Primeiramente, na Seção 6.1, é feita uma síntese do estado da arte e da pesquisa que foi desenvolvida. Em seguida, na Seção 6.2, são respondidas as perguntas de pesquisa que guiaram o estudo. Na Seção 6.3, são apresentadas as ameaças à validade para conclusões obtidas. Finalmente, na Seção 6.4, são discutidas as contribuições do trabalho que foi desenvolvido; e, na Seção 6.5, sugestões dos próximos passos para pesquisas futuras.

6.1. Síntese da Pesquisa

Os usuários têm recorrido à prática da consulta social para buscar passivamente informação na Web. Algumas pesquisas identificaram que algumas características relacionadas à pergunta estão correlacionadas ao seu desempenho, depois de publicada.

Na pesquisa, buscou-se elencar as características que impactavam na “qualidade” e na “atratividade” das perguntas de programação, na opinião de pessoas relacionadas a essa área. Essas características foram elencadas utilizando um questionário eletrônico, o qual foi respondido por 400 pessoas, entre alunos, professores e profissionais da área. O resultado da aplicação do questionário foi uma lista contendo 16 características que, de acordo com os respondentes, impactavam a atratividade e a qualidade das perguntas de programação. Para automaticamente identificar a presença dessas características, foi desenvolvido um analisador que utiliza heurísticas baseadas em PLN.

A validação da pesquisa incluiu várias fases preliminares, que culminaram em dois estudos principais: um envolvendo a análise de perguntas extraídas do Stack Overflow e outro utilizando dados registrados a partir de um ambiente que simulou um Site de Perguntas e Respostas. Os resultados de ambos os estudos indicaram que mesmo que, na percepção dos usuários, a inclusão das características afete a qualidade

da pergunta de alguma forma, não há correlação entre a presença específica dessas características e o desempenho da pergunta no site.

6.2. Respostas às Perguntas de Pesquisa

6.2.1. *Quais são as características desejáveis em uma pergunta sobre Programação, na opinião de usuários de Sites de Perguntas e Respostas?*

A aplicação do questionário eletrônico resultou em um volume considerável de respostas, que foram combinadas a fim de estabelecer uma unidade na opinião coletiva. Por meio da tabulação das respostas às perguntas abertas, foi possível quantificar as opiniões mais recorrentes, em relação ao que torna uma pergunta com qualidade superior ou mais atrativa. Combinando a tabulação das respostas abertas com o quantitativo das respostas às perguntas fechadas, que apresentavam uma listagem de características elencada pelos pesquisadores, com base na revisão da literatura e na sua própria percepção, o resultado foi um *guideline* contendo 12 características: (1) *Descrição curta*, (2) *Restringir a pergunta em único problema*, (3) *Coerência entre o título e descrição*, (4) *Deixar o problema mais evidente possível*, (5) *Incluir exemplo ou trecho de código*, (6) *Incluir links relacionados ao conteúdo*, (7) *Combinar Links com parte do conteúdo*, (8) *Evitar descrição com apenas código*, (9) *Evitar criar perguntas duplicadas*, (10) *Evitar Criar perguntas sobre trabalho/exercício de programação pedindo explicitamente que alguém resolva a questão*, (11) *Incluir agradecimento* e (12) *Uso da norma culta da língua portuguesa*. Essas características foram “resumidas” em 4 recomendações principais: (a) *ser objetivo*, (b) *ser claro*, (c) *definir bem a pergunta* e (d) *ser educado*. Assim, no total, o *guideline* conta com 16 sugestões sobre como “melhorar” uma pergunta.

6.2.2. *Existe alguma correlação entre a presença dessas características desejáveis e o desempenho das perguntas, depois de publicadas?*

Mesma com duas análises realizadas, não foi possível encontrar uma evidência estatística para responder afirmativamente essa pergunta. Tanto no estudo que envolveu o uso de um *dataset* preparado manualmente, quanto no estudo com um *dataset* automaticamente anotado, a maioria dos testes de correlação, entre a quantidade de características presentes e o atributos de performance da pergunta

(número de visualizações, pontuação, tempo para primeira resposta), não apresentou significância estatística. Além disso, mesmo os poucos testes de correlação que apresentaram significância estatística, caracterizaram apenas correlações muito fracas. Na prática, isto significa que não há uma interferência significativa de uma variável sobre a outra e é uma indicação, por exemplo, que não necessariamente a boa formulação da pergunta a tornará “popular”, aumentando sua visibilidade e, conseqüentemente, reduzindo o tempo de resposta. Assim, provavelmente, há outros fatores, não considerados pelo estudo, que têm uma influência maior no desempenho da pergunta. Entretanto, embora a influência das características não tenha sido estatisticamente comprovada, a inclusão dessas características pode trazer um aumento na qualidade da pergunta, o que, segundo os respondentes, é um dos fatores levados em consideração ao optar por responder uma pergunta, em detrimento às outras.

6.2.3. *Após a pergunta ser visualizada, a inclusão das características desejáveis é importante para garantir o recebimento de respostas?*

Esta pergunta poderia ser respondida de duas formas. A primeira considerando a análise de dados e traçando uma comparação entre o grupo de perguntas que foram escolhidas para serem respondidas e aquelas que apenas foram visualizadas. Esta análise foi feita e não revelou diferença estatisticamente significativa na quantidade de características de cada grupo. De fato, exceto pelo fato de terem sido respondidas ou serem ignoradas, há pouca diferença entre a maioria das perguntas publicadas nos Sites de Perguntas e Respostas, em relação à quantidade de características “boas” presentes nessas, o que poderia significar uma preocupação no senso normativo da comunidade por manter a publicação de perguntas com essas características, de forma a manter a qualidade elevada. Entretanto, as respostas do estudo de caso revelam que os usuários levam em consideração a boa escrita da pergunta na hora de escolher quais responder. Assim, considerando que as características “boas” foram obtidas por meio de consulta à comunidade, essas seriam importantes para auxiliar na decisão subjetiva de se vale à pena responder uma pergunta, mesmo que não haja nenhuma evidência estatística que suporte essa conclusão.

6.3. Ameaças à Validade

Nesta seção, são discutidas as limitações da pesquisa. Para analisar a validade foram considerados três tipos de ameaça: externa, interna e de construção. A validação externa está relacionada à generalização das conclusões para outros contextos, já a validade interna corresponde a verificar se o resultado obtido é consequência da manipulação que foi feita e não de outro fator. A validade de conclusão trata da correlação correta entre o que foi observado e as conclusões obtidas e, por fim, a validade de construção se refere a problemas no planejamento e no controle do experimento.

Em relação à validade externa, os resultados apresentados foram obtidos mediante a análise de perguntas de um único contexto, os Sites de Perguntas e Respostas sobre Programação em Português. Assim, as conclusões apresentadas restringem-se a esse contexto. Nem mesmo a lista de características “boas” é passível de ser adaptada, visto que os trabalhos correlatos levam a crer que as características que podem impactar na responsividade estão fortemente associadas ao contexto que se estuda. Entretanto, acredita-se que esses resultados se repetiriam em comunidades similares, tais como o Stack Overflow e o Expert-Exchange, ambos em inglês, por exemplo.

Em relação à validade interna, a aplicação do questionário eletrônico permitiu capturar com precisão os interesses da comunidade desse tipo de Site de Perguntas e Respostas. Sobre a composição da amostra, o fato do grupo de respondedores ser pequeno (20%) pode causar alguma desconfiança. Entretanto, ressalta-se que não houve diferença significativa nas respostas dos diferentes grupos que compunham a amostra. Sobre a construção do *dataset* automaticamente anotado, as correlações testadas poderiam apresentar resultados diferentes se o julgamento automático sobre a presença ou ausência das características não fosse acurada. Entretanto, observa-se que os resultados obtidos utilizando esse *dataset* foram similares a aqueles utilizando um *dataset* anotado por humanos, apresentado na Seção 4.2.3. Ressalta-se a idoneidade dos *avaliadores* e acurácia de seus julgamentos. Além disto, todos os dados utilizados estão disponíveis para conferência.

Sobre a validade de construção, acredita-se que os resultados da análise de dados são bem sólidos e que outros fatores possivelmente estão mais associados ao desempenho das perguntas. Há uma possibilidade remota de ter havido algum vício na

seleção das perguntas, entretanto isto é bastante improvável, visto que a análise foi repetida utilizando diferentes grupos de perguntas e os resultados se repetiram. Além disto, tais resultados também se repetiram no estudo de caso que foi conduzido. Sobre a elaboração do estudo de caso, admite-se que a amostra dos participantes poderia ser mais diversificada e maior. Porém, devido à carga de atividades presentes no estudo, cada voluntário foi acompanhado individualmente, a fim de esclarecer possíveis dúvidas, o que inviabilizou a participação remota. Além disto, o tempo médio de 30 minutos para realizar as atividades do estudo de caso desestimulou bastante a participação dos voluntários.

6.4. Contribuições

Uma das primeiras contribuições da pesquisa foi o novo modelo conceitual para representar a Consulta Social e o Roteamento de Perguntas, o qual inclui e faz uso de um Sistema Assistente que permite que o usuário interfira no processo de recomendação de especialistas e tenha a chance de incrementar a qualidade e a atratividade da sua pergunta ao seguir as sugestões desse Sistema Assistente.

Em relação ao estado da arte, há duas diferenças principais da pesquisa que foi realizada em relação às demais encontradas. A primeira foi a decisão de elencar as características fazendo também uso de um questionário eletrônico, o qual permitiu, devido ao volume da amostra, capturar com precisão as expectativas dos usuários quanto às perguntas que escolhem responder. O segundo diferencial foi a opção por restringir as características apenas àquelas relacionadas à maneira como a pergunta foi formulada, ficando de fora da análise: (1) metadados da pergunta, como número de *tags* ou hora de publicação, (2) informações relacionadas ao autor da pergunta, como a frequência com que acessa o site ou o tempo decorrido desde que criou o cadastro no site; (3) aspectos da pergunta não relacionados à forma, como a intenção do autor, o assunto da pergunta ou sua dificuldade.

A listagem de características “boas”, obtida por meio da aplicação do questionário, pode ser compreendida e utilizada como um *guideline* a ser seguido por programadores novatos para fazer perguntas de qualidade superior. Além disto, com base nesse *guideline*, foi desenvolvido um protótipo do Sistema Assistente, que já está

funcional e integrado à plataforma do Stack Overflow³⁵. O próximo passo é disponibilizar essa ferramenta amplamente.

Outro resultado da pesquisa foi descobrir que, considerando o subconjunto de características “boas”, a presença dessas não está significativamente correlacionada com um maior número de visualizações ou de respostas. O fato deste resultado não parecer intuitivo o torna ainda mais relevante, pois, na prática, são outros fatores que influenciarão se uma pergunta receberá muita atenção por um longo período de tempo, não propriamente a presença de muitas características “boas”.

Mesmo com a ausência dessa correlação estatística entre a quantidade de características “boas” e os atributos de desempenho da pergunta, o consenso coletivo é de que a boa formulação da pergunta é o fator mais relevante na hora de escolher para quais perguntas vale a pena despendendo algum tempo para responder.

De toda forma, os resultados abrem margem para outras pesquisas complementares.

6.5. Sugestões para Pesquisas Futuras

A primeira proposta para pesquisas futuras consiste em instanciar o novo modelo de Consulta Social com outra versão do Sistema Assistente, que analise outro subconjunto de características relacionado à forma da pergunta. Essa nova listagem de características poderia ser obtida utilizando apenas a análise de dados, por exemplo. Outra possibilidade seria instanciar o novo processo para um domínio.

Entretanto, ainda no domínio da programação, outra proposta para os trabalhos futuros envolve identificar se a inclusão das características presentes no *guideline* para perguntas de programação está associada ao aumento da qualidade das perguntas, conforme acreditam os usuários. Além disto, algumas características relacionadas ao título da pergunta foram retiradas do *guideline*, após a aplicação do questionário, por terem um elevado índice de rejeição. Outro trabalho futuro consiste em investigar como a presença dessas características afeta a visibilidade da pergunta no Site de Perguntas e Respostas.

³⁵ <https://appif.herokuapp.com/>

Por fim, também se inclui como trabalhos futuros avaliar o impacto que a utilização do Sistema Assistente tem no processo de publicação de perguntas e captação de respostas.

Referências Bibliográficas

AGICHTEIN, E., CASTILLO, C., DONATO, D., GIONIS, A., & MISHNE, G. (2008). Finding High-quality Content in Social Media. *International Conference on Web Search and Data Mining*, 183–194.

AGICHTEIN, E., LIU, Y., & BIAN, J. (2009). Modeling information-seeker satisfaction in community question answering. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data*, 3(2), 1–27.

ALLEN, M. (2012). What was Web 2.0? Versions as the dominant mode of internet history. *New Media & Society*, 15(2), 260–275.

ALLEN, Robert. Search Engine Statistics 2017. Smart Insights. Disponível em: <<http://www.smartinsights.com/search-engine-marketing/search-engine-statistics/>>. Acesso em 17 de julho de 2017.

ANDRADE, J., NARDI, J., PESSOA, J. & DE MENEZES, C. (2003). Qsabe-um ambiente inteligente para endereçamento de perguntas em uma comunidade virtual de esclarecimento. *Proceedings of the Latin American WEB Congress*.

ANDY, A., SEKINE, S., RWEBANGIRA, M., & DREDZE, M. (2016). Name Variation in Community Question Answering Systems. *Proceedings of the 2nd Workshop on Noisy User-generated Text* (pp. 108–117).

ARGUELLO, J., BUTLER, B., JOYCE, E., KRAUT, R., LING, K., ROSÉ, C., & WANG, X. (2006). Talk to me: foundations for successful individual-group interactions in online communities. *CHI* (pp. 959–968).

ASADUZZAMAN, M., MASHIYAT, A. S., ROY, C. K., & SCHNEIDER, K. A. (2013). Answering questions about unanswered questions of *Stack Overflow*. *10th Working Conference on Mining Software Repositories (MSR)*, 97–100.

BAEZA-YATES, R., & RIBEIRO-NETO, B. (1999). *Modern information retrieval* (Vol. 82). Addison-Wesley New York.

BALOG, K., FANG, Y., RIJKE, M., SERDYUKOV, P. & SI, L. (2002). Expertise retrieval. *Foundations and trends in information retrieval*. v. 6, n. 2–3, p. 127–256.

BALTADZHIEVA, A., & CHRUPAŁA, G. (2015). Question Quality in Community Question Answering Forums. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, 17(1), 8–13.

BANERJEE, A., BASU, S. (2008) A social query model for decentralized search. *Proceedings of the 2nd Workshop on Social Network Mining and Analysis*, p. 1–10.

BEZERRA NETTO, R. N., & LIMA, R. W. DE. (2016). Sistemas Computacionais de Tutoria Inteligente: Uma revisão sistemática da literatura. Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+e), pp. 277–286.

BURKE, M., JOYCE, E., KIM, T., ANAND, V., & KRAUT, R. (2007). Introductions and requests: Rhetorical strategies that elicit response in online communities. Proceedings of the 3rd Communities and Technologies Conference, 21–39.

CAZELLA, S., AUGUSTA, M., NUNES, S. & BERNI, E. (2010). A ciência da opinião: estado da arte em sistemas de recomendação. Anais do XXX Congresso da SBC, p. 1–52.

CHAVES, M. (2003). Um Estudo e Apreciação sobre Algoritmos de *Stemming* para a Língua Portuguesa. IX Jornadas Ibero-americanas de Informática, Cartagena Colômbia.

CHEN, J. & HUANG, J. (2011). Expert finding in virtual learning community. Proceedings of the International Conference on E-Business and E-Government (ICEE), IEEE, p. 1–4.

CHUA, A. Y. K., & BANERJEE, S. (2014). Where to ask and how to ask? the case of community question answering sites. Proceedings of 2014 Science and Information Conference (pp. 888–895).

CHUA, A. Y. K., & BANERJEE, S. (2015). Answers or no answers: Studying question answerability in *Stack Overflow*. Journal of Information Science, 41(5), 720–731.

COMARELA, G., CROVELLA, M., ALMEIDA, V., & BENEVENUTO, F. (2012). Understanding Factors that Affect Response Rates in Twitter. Proceedings of the ACM SIGWEB Conference on Hypertext and Social Media (HT'12) (pp. 123–132).

DAVITZ, J., YU, J., BASU, S., GUTELIUS, D. & HARRIS, A. (2007). iLink: search and routing in social networks. Proceedings of the 13th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, p. 931–940.

DAVITZ, J., YU, J., BASU, S., GUTELIUS, D., & HARRIS, A. (2007). iLink: search and routing in social networks. Proceedings of the 13th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining (pp. 931–940).

DIEHL, C. P., MONTEMAYOR, J. & PEKALA, M. (2009) Social Relationship Identification: An Example of Social Query. International Conference on Computational Science and Engineering, p. 381–388.

DROR, G., KOREN, Y., MAAREK, Y., & SZPEKTOR, I. (2010). I Want to Answer, Who Has a Question? Yahoo! Answers Recommender System. In Proceedings of the 17th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining (pp. 1109–1117).

DROR, G., KOREN, Y., MAAREK, Y., & SZPEKTOR, I. (2010). I Want to Answer, Who Has a Question? Yahoo! Answers Recommender System. Proceedings of the 17th ACM SIGKDD International conference on Knowledge discovery and data mining (pp. 1109–1117).

DROR, G., MAAREK, Y., & SZPEKTOR, I. (2013). Will My Question Be Answered? Predicting “Question Answerability” in Community Question-Answering Sites. *Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases* (pp. 499–514).

EFRON, M., & WINGET, M. (2010). Questions are content: A taxonomy of questions in a microblogging environment. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 47(1), 1–10.

EHRlich, K., LIN, C. & GRIFFITHS-FISHER, V. (2007). Searching for experts in the enterprise: combining text and social network analysis. *Proceedings of the International ACM Conference on Supporting Group Work (GROUP)*, p. 117–126.

ELLISON, N. B., GRAY, R., VITAK, J., LAMPE, C., & FIORE, A. T. (2013). Calling all friends: Exploring requests for help on Facebook. *Proceedings of the 7th Annual International Conference on Weblogs and Social Media*.

ELLISON, N. B., STEINFELD, C., & LAMPE, C. (2007). The Benefits of Facebook “Friends:” Social Capital and College Students’ Use of Online Social Network Sites. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 12(4), 1143–1168.

EVANS, B. M., & CHI, E. H. (2008). Towards a model of understanding social search. *Proceeding of the 2008 ACM Workshop on Search in Social Media - SSM '08*.

EVANS, B. M., KAIRAM, S., & PIROLI, P. (2009). Do your friends make you smarter?: An analysis of social strategies in online information seeking. *Information Processing and Management*, 46(6).

FREEDMAN, R.; ALI, S. S. & MCROY, S. (2000). Links: what is an intelligent tutoring system?. *Intelligence*, v. 11, n. 3, p. 15-16,

FU, Y., XIANG, R., LIU, Y., ZHANG, M. & MA, S. (2007). Finding experts using social network analysis. *Proceedings of the International Conference on Web Intelligence (WI)*, p. 77–80.

FURLAN, B., NIKOLIC, B., & MILUTINOVIC, V. (2012). A survey of intelligent question routing systems. *2012 6th IEEE International Conference Intelligent Systems*, 014–020.

FURLAN, B., NIKOLIC, B., MILUTINOVIC, V. (2012). A survey of intelligent question routing systems. *Proceedings of the 6th International Conference Intelligent Systems (IS), IEEE*, p. 14–20.

FURTADO, A., ANDRADE, N. (2011). Perfis de usuário na construção de um site de q&a. *Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*.

GARBIN, D. (2016). Mercado de TI é um dos setores que não pararam de contratar no Brasil. *Jornal da Globo*. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2016/02/mercado-de-ti-e-um-dos-setores-que-nao-pararam-de-contratar-no-brasil.html>>. Acesso em 4 de agosto de 2017.

GAVIDIA, J. J. Z. & ANDRADE, L. C. V. (2003). *Sistemas Tutores Inteligente*. Trabalho de conclusão da disciplina Inteligência Artificial do Programa de Pós-Graduação da COPPE-Sistemas da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. UFRJ.

GONZALEZ, M. (2005). *Termos e relacionamentos em evidência na recuperação de informações*. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GRAY, R., ELLISON, N., VITAK, J., LAMPE, C. Who wants to know? Question-asking and answering practices among Facebook users. *Proceedings of the 16th Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, ACM, p. 1213–1224, 2013.

GUO, J., XU, S., BAO, S. & YU, Y. (2008). Tapping on the potential of q&a community by recommending answer providers. *Proceeding of the 17th ACM Conference on Information and Knowledge Mining (CIKM)*, ACM, p. 921–930.

HAO, G. K. W., SHU, Z., & IRAWAN, J. (2014). Good or Bad Question? A Study of Programming CQA in *Stack Overflow*. Nanyang Technological University.

HARPER, F., RABAN, D., RAFAELI, S., KONSTAN, J. Predictors of answer quality in online Q&A sites. *Proceeding of the 26th SIGCHI Conference on Human factors in computing systems*, p. 865–874, 2008.

HOROWITZ, D., & KAMVAR, S. D. (2010). The anatomy of a large-scale social search engine. In *Proceedings of the 19th international conference on World wide web - WWW '10* (pp. 431–440).

HUBERMAN, B., ROMERO D. & WU, F. (2009). Social networks that matter: Twitter under the microscope. *First Monday*, v. 14, p. 1–8.

ITTA (Internetaion Techonology and Trade Associates). (2000). *State of the Internet 2000*. US Internet Council. Disponível em: <http://www.yorku.ca/lbianchi/sts3700b/state_of_the_internet_2000.pdf>. Acesso em 17 de julho de 2017.

JOYCE, E., & KRAUT, R. E. (2006). Predicting continued participation in newsgroups. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 11(3), 723–747.

JUNG, Y., & BOLAND, R. (2009). How You Question Is What You Get: Collective Inquiry Dialogues in Online Forums. *Proceedings of the Fifteenth AMCIS*, San Francisco, California August 6th-9th 2009, 1–8.

JUNG, Y., & BOLAND, R. (2009). How You Question Is What You Get: Collective Inquiry Dialogues in Online Forums. Proceedings of the Fifteenth AMCIS, San Francisco, California, 1–8.

LAKE, Matt. (2009). Timeline: The evolution of online communities. Computer World. Disponível em: <<http://www.computerworld.com/article/2526581/networking/timeline--the-evolution-of-online-communities.html>>. Acesso em 21 de julho de 2017.

LAMPE, C., GRAY, R., FIORE, A., & ELLISON, N. (2014). Help is on the way: patterns of responses to resource requests on Facebook. Proceedings of the 2014 conference on Computer supported cooperative work - CSCW '14 (pp. 3–15).

LIN, C., CAO, N., LIU, S., PAPADIMITRIOU, S., SUN, J. & YAN, X. (2009). SmallBlue: social network analysis for expertise search and collective intelligence. Proceedings of the IEEE 25th International Conference on Data Engineering, p. 1483–1486.

LIU, Z., & JANSEN, B. (2013). Factors influencing the response rate in social question and answering behavior. Proceedings of the 2013 conference on Computer supported cooperative work - CSCW '13 (pp. 1263–1273).

LIU, Z., & JANSEN, B. J. (2015). Analysis of Question and Answering Behavior in Question Routing Services. Collaboration and Technology (Vol. 9334, pp. 72–85).

MAGID, L. Facebook tweaks news feed algorithm again. Forbes. Jan. 2014. Disponível em: <<http://www.forbes.com/sites/larrymagid/2014/01/21/facebook-tweaks-news-feed-algorithm-again/>>. Acesso em 21 de janeiro de 2016.

MAMYKINA, L., MANOIM, B., MITTAL, M., HRIPCSAK, G., & HARTMANN, B. (2011). Design Lessons from the Fastest Q&A Site in the West. Proceedings of the 2011 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '11.

MANSILLA, A. T., & ESTEVA, J. L. de la R. (2013). Survey of social search from the perspectives of the village paradigm and online social networks. Journal of Information Science, 39(5), 688–707.

MARCONDES, C. H; MENDONÇA, M. A. R; CARVALHO, S. M. H. (2007). Serviços via Web em bibliotecas universitárias brasileiras. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p.174-186.

MARTINS, D. (2009). Uma abordagem para recuperação de informações sensível ao contexto usando retroalimentação implícita de relevância. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos.

MATHEW, J. (2015) Facebook is now more 'populous' than China with 1.44 billion monthly active users. International Business Times. Disponível em: <www.ibtimes.co.uk/facebook-now-more-populous-china-1-44-billion-monthly-active-users-1497909>. Acesso em 1 de fevereiro de 2016.

MISLOVE, A., GUMMADI, K. P., & DRUSCHEL, P. (2006). Exploiting social networks for Internet Search. *IRVINE IS BURNING*, 79,

MORRIS, M. R. (2013). Collaborative Search Revisited. In Proceedings of the 2013 conference on Computer supported cooperative work - CSCW '13 (pp. 1181–1191).

MORRIS, M., TEEVAN, J., & PANOVIK, K. (2010a). A comparison of information seeking using search engines and social networks. In Proceedings of 4th International AAI Conference on Weblogs and Social Media (pp. 291–294).

MORRIS, M., TEEVAN, J., PANOVIK, K. (2010b) What do people ask their social networks, and why?: a survey study of status message q&a behavior. Proceedings of the 28th ACM International Conference on Human Factors in Computing Systems, p. 1739–1748.

NICHOLS, J. & KANG, J. (2012). Asking questions of targeted strangers on social networks. Proceedings of the 15th Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW), ACM Press, p. 999–1002.

NICHOLS, J., & KANG, J. (2012). Asking questions of targeted strangers on social networks. In Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW 2012) (pp. 999–1002).

NICHOLS, J., & KANG, J. (2012). Asking questions of targeted strangers on social networks. Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW 2012) (pp. 999–1002).

OELDFORF-HIRSCH, A., HECHT, B., & MORRIS, M. (2014). To Search or to Ask: The Routing of Information Needs Between Traditional Search Engines and Social Networks. In Proceedings of the 2014 conference on Computer supported cooperative work - CSCW '14.

OLIVEIRA, R. (2008). *Recomendação de Comunidades Virtuais em uma Rede Social para minimizar problemas de comunicação entre projetos de software*. Dissertação de Mestrado apresentado ao Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

PAUL, S. A., HONG, L., & CHI, E. H. (2011). Is Twitter a Good Place for Asking Questions? A Characterization Study. Fifth International AAI Conference on Weblogs and Social Media, p. 578–581.

PLANT, R. (2004). Online communities. *Technology in Society*, 26(1), 51–65.

PREECE, J. (2000). *Online communities: Designing usability, supporting sociability*. Chichester, England: John Wiley & Sons.

PREECE, J., & MALONEY-KRICHMAR, D. (2003). Online communities: focusing on sociability and usability. *Handbook of human-computer interaction*.

- PREECE, J., MALONEY-KRICHMAR, D., & ABRAS, C. (2003). History of online communities. *Encyclopedia of Community: From Village to Virtual World.*, 1023–1027.
- PRICE, R. V. (1989) An Historical Perspective on the Design of Computer-Assisted Instruction, *Computers in the Schools*, 6:1-2, 145-158.
- PROCACI, T., SIQUEIRA, S. & DE ANDRADE, L. (2014a). Finding reliable people in online communities of questions and answers – analysis of metrics and scope reduction. *Proceedings of the 16th International Conference on Enterprise Information Systems*, p. 526–535.
- PROCACI, T., SIQUEIRA, S. & DE ANDRADE, L. (2014b). Finding experts on Facebook communities: who knows more? *Proceedings of the International Journal of Knowledge Society Research*, v. 5, n. 2, 7–19,.
- PROCACI, T., SIQUEIRA, S., BRAZ, M. & ANDRADE, L. (2015). How to find people who can help to answer a question? – Analyses of metrics and machine learning in online communities. *Computers in Human Behavior*, v. 51, p. 664–673.
- RABAN, D., & HARPER, F. (2008). Motivations for answering questions online. *New Media and Innovative Technologies*.
- RAHMAN, M. M., & ROY, C. K. (2015). An insight into the unresolved questions at *Stack Overflow*. *IEEE International Working Conference on Mining Software Repositories*, 426–429.
- RAVI, S., PANG, B., RASTAGORI, VI., & KUMAR, R. (2014). Great Question ! Question Quality in Community Q & A. *International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*, (1), 426–435.
- REICHLING, T., SCHUBERT, K. & WULF, V. (2005). Matching human actors based on their texts: design and evaluation of an instance of the expert finding framework. *Proceedings of the International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work*, p. 61–70.
- ROSS, M. (2014). Facebook turns 10: the world's largest social network in numbers. ABC. Disponível em: <<http://www.abc.net.au/news/2014-02-04/facebook-turns-10-the-social-network-in-numbers/5237128>>. Acesso em 21 de janeiro de 2016.
- RYBAK, J., BALOG, K. & NORVAG, K. (2014). Temporal expertise profiling. *Lecture Notes in Computer Science*, v. 8416, p. 540–546.
- RZESZOTARSKI, J. M., SPIRO, E. S., MATIAS, J. N., MONROY-HERNÁNDEZ, A., & MORRIS, M. R. (2014). Is Anyone Out There ? Unpacking Q & A Hashtags on Twitter. *CHI* (pp. 2755–2758).
- SARDA, K., GUPTA, P., MUKHERJEE, D., PADHY, S., SARAN, H. A. (2008). distributed trust-based recommendation system on social networks. *Proceedings of the 2nd IEEE workshop on Hot Topics in Web Systems and Technologies (HotWeb)*.

SHAH, C., KITZIE, V., & CHOI, E. (2014). Modalities, motivations, and materials – investigating traditional and social online Q&A services. *Journal of Information Science*, 40(5), 669–687.

SHAH, C., KITZIE, V., & CHOI, E. (2014). Questioning the question - Addressing the answerability of questions in community question-answering. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 1386–1395.

SHAH, C., OH, S., & OH, J. S. (2009). Research agenda for social Q&A. *Library and Information Science Research*, 31(4), 205–209.

SHANTEAU, J., WEISS, D.J., THOMAS, R.P. & POUNDS, J.C. (2002). Performance Based Assessment of Expertise: How to Decide If Someone is An Expert or Not, *European Journal of Operational Research*, vol. 132 n. 2, p. 253-263.

SILVA, E. (2009). SWEETS: um Sistema de Recomendação de Especialistas aplicado a Redes Sociais. Dissertação de Mestrado apresentado ao Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

SIM, Y. & CROWDER, R. (2003). Evaluation of an approach to expertise finding. *Practical Aspects of Knowledge Management*, p. 1–12, 2004. MIDDLETON, S. Capturing knowledge of user preferences with recommender systems. University of Southampton, ECS, Doctoral Thesis.

SOUZA, C. C.; MAGALHAES, J. J. ; COSTA, E. B. (2011). A Formal Model to the Routing Questions Problem in the Context of Twitter. *IADIS International Conference WWW/Internet (ICWI)*, 2011, Rio de Janeiro. 153-160.

SOUZA, C. C.; REMIGIO, J. ; ARAGAO, F. ; COSTA, E. B. & FECHINE, J. M. (2016). Investigating How “Good” Characteristics’ Presence are Related with Questions? Performance: an Empirical Study on a Programming Community. In: *5th Brazilian Conference on Intelligent Systems*, Recife. p. 289-294.

SOUZA, C., MAGALHÃES, J., COSTA, E. & FECHINE, J. Predicting potential responders in Twitter: a query routing algorithm. *Proceedings of the 12th International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA)*, Springer, p. 714–729, 2012.

SOUZA, C., MAGALHAES, J., COSTA, E., FECHINE, J. & REIS, R. (2014a). Enhancing the status message question asking process on Facebook. *Proceedings of the International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA)*, p. 682–695.

SOUZA, C., MAGALHAES, J., COSTA, E., FECHINE, J. & REIS, R. (2014a). Enhancing the status message question asking process on Facebook. *Proceedings of the International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA)*, p. 682–695.

SRBA, I., & BIELIKOVA, M. (2016). A Comprehensive Survey and Classification of Approaches for Community Question Answering. *ACM Transactions on the Web*, 10(3), 1–63.

SRBA, I., & BIELIKOVÁ, M. (2016). Why *Stack Overflow* Fails? Preservation of Sustainability in Community Question Answering. *IEEE Software*.

STACKOVERFLOW. (2017). About *Stack Overflow*: By the Numbers. Disponível em: <<https://stackoverflow.com/company>>. Acesso em 17 de julho de 2017.

SULLINS, J., MCNAMARA, D., ACUFF, S., NEELY, D., HILDEBRAND, E., STEWART, G., & HU, X. (2015). Are You Asking the Right Questions : The Use of Animated Agents to Teach Learners to Become Better Question Askers. *Proceedings of The Twenty-Eighth International Flairs Conference* (pp. 479–481).

TEEVAN, J., MORRIS, M. R., & PANOVIK, K. (2013). Does anyone know how to get good answers? How social network questions shape replies.

TEEVAN, J., MORRIS, M. R., & PANOVIK, K. (2013). Does anyone know how to get good answers? How social network questions shape replies. *Microsoft Report*.

TEEVAN, J., MORRIS, M., & PANOVIK, K. (2011). Factors Affecting Response Quantity, Quality, and Speed for Questions Asked Via Social Network Status Messages. In *Proceedings of the International Conference of Weblogs and Social Media (ICWSM)* (pp. 630–633).

TEEVAN, J., MORRIS, M., & PANOVIK, K. (2011). Factors Affecting Response Quantity, Quality, and Speed for Questions Asked Via Social Network Status Messages. In *Proceedings of the International Conference of Weblogs and Social Media (ICWSM)* (pp. 630–633).

TEEVAN, J., MORRIS, M., & PANOVIK, K. (2011). Factors Affecting Response Quantity, Quality, and Speed for Questions Asked Via Social Network Status Messages. *Proceedings of the International Conference of Weblogs and Social Media (ICWSM)* (pp. 630–633).

TREUDE, C., BARZILAY, O., & STOREY, M. (2011). How Do Programmers Ask and Answer Questions on the Web? (NIER Track). In *Proceedings of the 33rd International Conference on Software Engineering* (pp. 804–807).

TREUDE, C., BARZILAY, O., & STOREY, M.-A. (2011). How do programmers ask and answer questions on the web? *Proceeding of the 33rd international conference on Software engineering - ICSE '11* (pp. 804–849)

TURINE, M. A. S., MALTEMPI, M. V. & HASEGAWA, R. (1994). *Sistemas Tutores Inteligentes: Uma Revisão Descritiva*. São Carlos. Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos. (ICMSC – USP).

URE, Carrie. (2014). A Short History of Online Communities. Forumbee Blog. Disponível em < <https://forumbee.com/article/q5hh79/short-history-of-online-communities>>. Acesso em 21 de julho de 2017.

VASSILEVA, J. & DETERS, R. (2001). Lessons from deploying I-Help. Proceedings of the Workshop on Agents and Internet Learning, AIL'2001 at the Autonomous Agents'2001. p. 5–7.

WANG, Y., BURKE, M., & KRAUT, R. (2013). Gender, Topic, and Audience Response: An Analysis of User-Generated Content on Facebook. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, (Cmc), 31–34.

WANG, Y., BURKE, M., & KRAUT, R. (2013). Gender, Topic, and Audience Response: An Analysis of User-Generated Content on Facebook. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 31–34.

WILSON, S. M., & PETERSON, L. C. (2002). The Anthropology of Online Communities. Annual Review of Anthropology, 31(1), 449–467. <http://doi.org/10.1146/annurev.anthro.31.040402.085436>

YANG, L., BAO, S., LIN, Q., WU, X., HAN, D., SU, Z., & YU, Y. (2011). Analyzing and Predicting Not-Answered Questions in Community-Based Question Answering Services. Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence, 1273–1278.

ZHOU, Y., CONG, G., CUI, B., JENSEN, C. & YAO, J. (2009). Routing questions to the right users in online communities. Proceedings of the IEEE International Conference on Data Engineering (ICDE), p. 700–711.

ZOLAKTAF, Z., RIAHI, F., SHAFIEI, M., & MILIOS, E. (2011). Modeling Community Question-Answering Archives. Proceedings of the Workshop on Computational Social Science and the Wisdom of Crowds at NIPS, 1–5.

Apêndice A – Detalhes nas Observações dos Exemplos Seleccionados

Índice	BP1	Título	Dúvida sobre como separar letras de números de uma String em Java	
Corpo	<p>Saudações, Estou com um problema em Java, preciso separar os caracteres de uma String em números e letras, ex: Entrada: "A1B2C3D2Z9" Saída: List<Character> numeros = {'1','2','3'}; List<Character> letras = {'A','B','C'};</p> <p>Uso um for para percorrer a String, só que não sei como identificar na condição que verifica se a posição da String é um número ou uma letra. Alguém sabe como posso fazer esse teste condicional? Agradeço desde já a quem puder me ajudar.</p>			
Características	Evitar perguntas factuais, Ater a pergunta a único problema, Ser educado, Um bom título, Uma boa descrição, Incluir trecho de código ou exemplo.			
Link	http://www.guj.com.br/t/duvida-sobre-como-separar-letras-de-numeros-de-uma-string-em-java/322939			
Dificuldade	Baixa		Assunto	String
Data da Publicação	16 de fevereiro de 2016, 06:36 PM.			
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários	
38	243	2	3	
Respostas				
Autor:	André Sorge	Recebida após:	8 min.	Avaliação: +2
Corpo:	<p>Olá tudo bem? Você pode usar Regex para poder verificar se o caractere é numero. String regex = "\\d+";</p>			
Autor:	Wldomiciano	Recebida após:	150 min.	Avaliação: +3
Corpo:	<p>Tem certeza que a string conterà apenas números e letras? Se sim, tente isso: String input = "A1B2C3D2Z9";</p> <pre>List<Character> numbers = new ArrayList<>(); List<Character> letters = new ArrayList<>(); for (char ch: input.toCharArray()) { if (Character.isDigit(ch)) numbers.add(ch); else letters.add(ch); }</pre>			
Índice	BP2	Título	Como identificar se um item é um diretório ou um arquivo em Java usando a Classe File	
Corpo	<p>Pessoal do GUJ, Estou precisando remover os arquivos de um diretório em java, até ai tudo bem, o problema é que neste diretório que preciso apagar os arquivos, existem além de arquivos, pastas e quero remover apenas os arquivos, todos os arquivos, exceto as pastas, só estou conseguindo apagar todos os itens do diretório, preciso testar antes de remover se é uma pasta ou um arquivo, alguém sabe como eu passo identificar em java se um item é um arquivo ou um diretório?</p>			

	<p>O código que estou utilizando para remover:</p> <pre>String DIRETORIO = "./files"; File dir = new File(DIRETORIO); File[] files = dir.listFiles(); if (files == null) return; for (File file : files) { file.delete(); }</pre>		
Características	Evitar perguntas factuais, Ater a pergunta a único problema, Um bom título, Uma boa descrição, Incluir trecho de código ou exemplo.		
Link	http://www.guj.com.br/t/como-identificar-se-um-item-e-um-diretorio-ou-um-arquivo-em-java-usando-a-classe-file/323096		
Dificuldade	Média	Assunto	Arquivos
Data da Publicação	29 de fevereiro de 2016, 04:18 PM.		
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários
22	71	1	2
Respostas			
Autor:	Fabioqb	Recebida após:	13 min. Avaliação: +1
Corpo:	Aqui: https://docs.oracle.com/javase/6/docs/api/java/io/File.html#isDirectory2()		

Índice	BP3	Título	Erro ao recuperar atributo privado de uma classe usando Reflection
Corpo	<p>Galera, seguinte, preciso recuperar o valor de um atributo de uma classe, ou seja, dado o nome do atributo, eu consigo recuperar o seu valor, encontrei uma forma de recuperar usando reflection em java, num entanto se os atributos da classe estiver private, o método lança esta exceção java.lang.IllegalAccessException : can not access a member of class br.com.exemplo.Evento with modifiers "private". Se colocar os modificadores da classe que eu estou tentando recuperar os atributos como public o problema é resolvido, só que os atributos devem está private. Alguém sabe como resolver este problema?</p> <pre>public Object getAtributo(String atributo, Evento evento) throws AtributoInvalidoException{ Field[] field = evento.getClass().getDeclaredFields(); for (int i = 0; i < field.length; i++) { if (field[i].getName().equals(atributo)) { try { return field[i].get(evento); } catch (Exception e) { e.printStackTrace(); } } } throw new AtributoInvalidoException(); }</pre> <p>Desde já agradeço!</p>		
Características	Evitar perguntas factuais, Ater a pergunta a único problema, Ser educado, Um bom título, Uma boa descrição, Incluir trecho de código ou exemplo.		
Link	http://www.guj.com.br/t/erro-ao-recuperar-atributo-privado-de-uma-classe-usando-reflection/323262		
Dificuldade	Alta	Assunto	Reflection

Data da Publicação	2 de março de 2016, 11:48 PM.		
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários
18	51	1	2
Respostas			
Autor:	Romerodias	Recebida após:	22 min. Avaliação: +2
Corpo:	Arow, Tenta assim:		
	<pre>try { field[i].setAccessible(true); return field[i].get(evento); }</pre>		

Índice	BP4	Título	Dúvida sobre as vantagens de utilizar polimorfismo na chamada de métodos	
Corpo	Pessoal, estou estudando OO em Java, e uma das coisas que é possível fazer usando o polimorfismo é poder criar diversos objetos com uma mesma referência; e.g., digamos uma classe Animal, com a referência desta classe Animal eu posso instanciar outros tipos(subtipos) de animais como gato, cachorro, coelho, desde que esses subtipos herdem de Animal. A questão é, qual a vantagem disso? Pois essa referência de animal vai poder acessar apenas os métodos das classes dos subtipos.			
Características	Ater a pergunta a único problema, Um bom título, Uma boa descrição			
Link	http://www.guj.com.br/t/duvida-sobre-as-vantagens-de-utilizar-polimorfismo-na-chamada-de-metodos/323488			
Dificuldade	Baixa	Assunto	Teoria	
Data da Publicação	5 de março de 2016, 10:49 AM			
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários	
16	204	2	3	
Respostas				
Autor:	rmendes08	Recebida após:	16 min. Avaliação:	-1
Corpo:	Você trocou as bolas... Através de uma referência à superclasse, somente os métodos da superclasse são acessíveis.			
Autor:	Wldomiciano	Recebida após:	350 min. Avaliação:	+3
Corpo:	Imagine que você tem um certo método que aceita um Animal como parâmetro.			
	<pre>void umMetodoQualquer(Animal animal) { /*...*/ }</pre> <p>Como você mesmo disse, o polimorfismo nos permitiria usar qualquer subtipo de Animal como argumento nesse método.</p> <pre>umMetodoQualquer(new Gato); umMetodoQualquer(new Cachorro);</pre> <p>Sem isso, teríamos que criar um método para cada tipo possível.</p> <pre>void umMetodoQualquer(Animal animal) { /* ... */ } void umMetodoQualquer(Cachorro cachorro) { /* ... */ } void umMetodoQualquer(Gato gato) { /* ... */ } /*...*/</pre> <p>O que seria um pesadelo. Então esta é a primeira vantagem.</p>			

Quanto a apenas poder acessar métodos da superclasse, isso não é um problema, mas sim o mérito do polimorfismo.

Se eu decidi criar uma classe `Animal` da qual todos os animais herdarão, é porque eu identifiquei que todos os animais possuem comportamentos semelhantes, então é natural que eu represente esses comportamentos através de métodos na superclasse e que, em cada subclasse, eu sobrescrever esses métodos personalizando-os para a necessidade de cada animal.

Pense que todo animal emite algum tipo de som.

```
abstract class Animal {
    abstract public void emitirSom();
}
```

E que cada animal emite sons diferentes.

```
class Cachorro extends Animal {
    public void emitirSom() {
        System.out.println("AU AU!!!");
    }
}

class Gato extends Animal {
    public void emitirSom() {
        System.out.println("MIAU MIAU!!!");
    }
}
```

Agora pense que `umMetodoQualquer` seja implementado da seguinte forma:

```
void umMetodoQualquer(Animal animal) {
    animal.emitirSom();
}
```

Polimorfismo permite que ao fazermos isso:

```
umMetodoQualquer( new Gato );
umMetodoQualquer( new Cachorro );
```

O resultado seja esse:

```
MIAU MIAU!!!
AU AU!!!
```

Se `Gato` faz coisas que apenas gatos fazem, nem faria sentido usar:

```
Animal animal = new Gato();
```

Mas sim:

```
Gato gato = new Gato();
```

Índice	BP5	Título	Dúvida, como utilizar classe de persistência de forma genérica
Corpo			Olá pessoal, estou começando a utilizar persistência de dados em xml com a api stream, consegui implementar os métodos de salvar e recuperar alocações, no entanto surgiu no momento a necessidade de persistir dados de salas e eventos sendo ambos em arquivos xml distintos, deste modo surgiu a seguinte dúvida, tem como utilizar uma persistência genérica, onde todos os xml poderiam se criados por

	<p>única classe de persistência ou teria que criar um classe de persistência para cada, alguém pode me ajudar?</p> <p>Classe de persistência de alocação:</p> <pre> public class PersistenciaAlocacoes { private File file = new File("alocacoes.xml"); public void salvarAlocacao(Object object, String nomeArquivo){ XStream xStream = new XStream(new DomDriver()); String xml = xStream.toXML(object); try { File file = new File(nomeArquivo); if (!file.exists()) file.createNewFile(); PrintWriter escritor = new PrintWriter(file); escritor.write(xml); escritor.flush(); escritor.close(); } catch (FileNotFoundException e) { e.printStackTrace(); } catch (IOException e) { e.printStackTrace(); } } public ArrayList<Alocacao> recuperarAlocacao(){ XStream xStream = new XStream(new DomDriver()); ArrayList<Alocacao> alocacoes = new ArrayList<Alocacao>(); try { if (!file.exists()) salvarAlocacao(new ArrayList<Alocacao>(), "alocacoes.xml"); FileReader ler = new FileReader(file); alocacoes = (ArrayList<Alocacao>) xStream.fromXML(ler); } catch (FileNotFoundException e) { return alocacoes; } return alocacoes; } } </pre> <p>Obrigado a todos desde já!</p>		
Características	Redigir o título usando caixa alta, Ater a pergunta a único problema, Ser educado, Um bom título, Incluir trecho de código ou exemplo.		
Link	http://www.guj.com.br/t/duvida-como-utilizar-classe-de-persistencia-de-forma-generica/323577		
Dificuldade	Alta	Assunto	Generics
Data da Publicação	6 de março de 2016, 11:09 AM.		
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários
16	69	1	2
Respostas			
Autor:	Igomes	Recebida após:	106 min. Avaliação: +2
Corpo:	Se os seus dados de salas e eventos seguirem o mesmo padrão, da sim, você só precisaria criar uma estrutura de um objeto para fazer a de-serialização.		

Índice	PR1	Título	Dúvida
Corpo	Pra que serve herança? Pra que serve interface? Qual a diferença de herança para polimorfismo? Porque usar polimorfismo?		
Características	Um título que não resume o problema, Pergunta factual, Descrição reúne múltiplas perguntas.		
Link	http://www.guj.com.br/t/duvida/322970		
Dificuldade	Baixa	Assunto	Teórica
Data da Publicação	27 de fevereiro de 2017, 01:47 PM.		
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários
47	79	1	2
Respostas			
Autor:	Igomes	Recebida após:	2032 min. Avaliação: -2
Corpo:	Se você dividir as perguntas que você fez e procurar aqui no GUJ, você vai achar ótimos tópicos para todas elas, se você fazer a mesma coisa no Google, vai achar excelentes materiais, larga de ser preguiçoso um pouco e procura :), ai quando você tiver com uma dúvida específica de como fazer alguma implementação, ai você abre um tópico		

Índice	PR2	Título	Erro pra recuperar XML, ajuda ai!
Corpo	<p>[Fatal Error] :1:9: XML document structures must start and end within the same entity. Exception in thread "main" com.thoughtworks.xstream.io.StreamException: : XML document structures must start and end within the same entity. at com.thoughtworks.xstream.io.xml.DomDriver.createReader(DomDriver.java:105) at com.thoughtworks.xstream.io.xml.DomDriver.createReader(DomDriver.java:77) at com.thoughtworks.xstream.XStream.fromXML(XStream.java:1040) at persistencia.PersistenciaXML.carregarXml(PersistenciaXML.java:62) at MainTest.main(MainTest.java:14) Caused by: org.xml.sax.SAXParseException; lineNumber: 1; columnNumber: 9; XML document structures must start and end within the same entity. At com.sun.org.apache.xerces.internal.parsers.DOMParser.parse(DOMParser.java:257) at com.sun.org.apache.xerces.internal.jaxp.DocumentBuilderImpl.parse(DocumentBuilderImpl.java:339) at com.thoughtworks.xstream.io.xml.DomDriver.createReader(DomDriver.java:98) ... 4 more</p>		
Características	Uma descrição que não descreve o problema, Descrição apenas com código		
Link	http://www.guj.com.br/t/erro-pra-recuperar-xml-ajuda-ai/323375		
Dificuldade	Alta	Assunto	Exceções
Data da Publicação	3 de março de 2016, 02:52 PM		
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários
20	71	0	1

Índice	PR3	Título	NullPointerException ao remover elemento estrutura de dados
Corpo	<p>Ao tentar remover um elemento da lista da NullPointerException</p> <p>Classe Operações da lista:</p> <pre>public class TListaDuplamenteEncadeada<T> implements TLista<T> {</pre>		

```

private TNo<T> noInicio;
private TNo<T> noFim;

public TListaDuplamenteEncadeada() {
noInicio = null;
noFim = null;
}

public void inserirNoFinal(T valor) {

TNo<T> novoNo = new TNo(noFim, null, valor);

if (isVazia()) {
this.inserirNoInicio(valor);
} else {
noFim.setProx(novoNo);
noFim = novoNo;
}
}

public void inserirNoInicio(T valor) {

TNo<T> novoNo = new TNo(null, noInicio, valor);

if (isVazia()) {
noInicio = novoNo;
noFim = novoNo;
}
noInicio.setAnt(novoNo);
noInicio = novoNo;
}

public void inserirNumaPosicao(T valor, int posicao)
throws PosicaoInvalidaException {

if (posicao < 1 || posicao > getTamanho())
throw new PosicaoInvalidaException();

if (posicao == 0)
this.inserirNoInicio(valor);

else if (posicao == this.getTamanho())
this.inserirNoFinal(valor);

else {
TNo<T> noAnterior = this.getNoPelaPosicao(posicao - 2);
TNo<T> noProximo = noAnterior.getProx();
TNo<T> novoNo = new TNo(noAnterior.getAnt(),
noAnterior.getProx(), valor);

noAnterior.setProx(novoNo);
noProximo.setAnt(novoNo);
}
}

public T removerDoFinal() throws
EstruturaVaziaException {

if (isVazia())
throw new EstruturaVaziaException();

```

```

TNo<T> ultimo = noFim;

if (getTamanho() == 1) {
this.removerDoInicio();
} else {
TNo<T> penultimo = ultimo.getAnt();
penultimo.setProx(null);
noFim = penultimo;
}
return ultimo.getDado();
}

public T removerDoInicio() throws
EstruturaVaziaException {
if (isVazia())
throw new EstruturaVaziaException();

TNo<T> ultimo = noInicio;
noInicio = noInicio.getProx();
ultimo.setProx(null);

return ultimo.getDado();
}

public T removerDaPosicao(int posicao) throws
EstruturaVaziaException, PosicaoInvalidaException {

if (posicao < 1 || posicao > getTamanho())
throw new PosicaoInvalidaException();

if (isVazia())
throw new EstruturaVaziaException();

TNo<T> noDaPosicao = this.getNoPelaPosicao(posicao -
1);

if (posicao == 1) {
this.removerDoInicio();
} else if (posicao == this.getTamanho()) {
this.removerDoFinal();
} else {
TNo<T> noProx = noDaPosicao.getProx();
TNo<T> noAnt = noDaPosicao.getAnt();

noAnt.setProx(noProx);
noProx.setAnt(noAnt);
}
return noDaPosicao.getDado();
}

public T removerElemento(T valor) throws
EstruturaVaziaException, ElementoInexistenteException {

if (isVazia())
throw new EstruturaVaziaException();

TNo<T> aux = noInicio;

while(aux != null && aux.getDado() != valor){
aux = aux.getProx();
}

```

```

}

TNo<T> lixo = aux;

if(aux != null){
TNo ant = aux.getAnt();
TNo dep = aux.getProx();

if(ant == null){
noInicio = noInicio.getProx();
noInicio.setAnt(null);
}else{
ant.setProx(dep);
}if(dep != null){
dep.setAnt(ant);
}
}
return lixo.getDado();
}

```

Classe Tno:

```

public class TNo<T> {

private TNo prox;
private TNo ant;
private T dado;

public TNo() {
}

public TNo(T dado) {
this.dado = dado;
}

public TNo(TNo ant, TNo prox, T dado) {
this.prox = prox;
this.ant = ant;
this.dado = dado;
}

public TNo getProx() {
return prox;
}

public void setProx(TNo prox) {
this.prox = prox;
}

public TNo getAnt() {
return ant;
}

public void setAnt(TNo ant) {
this.ant = ant;
}

public T getDado() {
return dado;
}
}

```

	<pre>public void setDado(T dado) { this.dado = dado; } public String toString() { return "dado:" + dado; }</pre>		
Características	Pergunta muito longa, Código Desnecessário.		
Link	http://www.guj.com.br/t/nullpointexception-ao-remover-elemento-estrutura-de-dados/323550		
Dificuldade	Média	Assunto	Estrutura de Dados
Data da Publicação	5 de março de 2016, 10:43 AM		
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários
23	67	1	2
Respostas			
Autor:	campelo.m	Recebida após:	2366 min. Avaliação: -1
Corpo:	Post a stack completa do erro.		

Índice	PR4	Título	Dúvida, Algoritmo de ordenação.
Corpo	Olá, estou com um trabalho da faculdade, preciso urgente da ajuda de vocês para implementar o algoritmo de ordenação QUICKSORT alguém ai já fez?		
Características	Título que não resume o problema, Trabalho Acadêmico.		
Link	http://www.guj.com.br/t/duvida-algoritmo-de-ordenacao/323536		
Dificuldade	Médio	Assunto	Estrutura de Dados
Data da Publicação	5 de março de 2016, 06:41 PM		
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários
25	92	2	3
Respostas			
Autor:	Rodrigos_Bragas	Recebida após:	127 min. Avaliação: -1
Corpo:	Na Wikipédia tem ótimos exemplos. Se você entende de vetores e sabe programar, é muito fácil implementa-los. O QuickSort é o segundo que eu mais uso. Uso ele para dados que estão bem aleatórios. Mas quando os dados estão mais ou menos ordenados, o ShellSort tem um desempenho de longe bem melhor que o QuickSort. Qual é sua dificuldade para implementa-lo? Implementar uma lista com objetos, ou uma lista com vetores de números simples mesmos?		
Autor:	Eduardo_Maranata10	Recebida após:	248 min. Avaliação: +1
Corpo:	Olha esse link do Devmedia Explica os algoritmos mais conhecidos http://www.devmedia.com.br/algoritmos-de-ordenacao-analise-e-comparacao/28261		

Índice	PR5	Título	Como selecionar imagem de diretório e exibir (Swing)
Corpo	Estou precisando fazer um visualizador de imagem, mas não sei como.		
Características	Descrição que não descreve o problema, Título que não resume o problema.		
Link	http://www.guj.com.br/t/como-selecionar-imagem-de-diretorio-e-exibir-swing/323552		
Dificuldade	Média	Assunto	Swing
Data da Publicação	5 de março de 2016, 10:43 PM		
Visualizações (a época)	Visualizações (atualizado)	Quantidade de Respostas	Quantidade de Usuários
19	57	1	2
Respostas			

Autor:	Chaybelucas	Recebida após:	493 min.	Avaliação:	+2
Corpo:	JFileChooser seleciona local. File você pode selecionar arquivo, aí incluir o diretório como parâmetro. Um ImageIcon pode ser adicionado à uma JLabel e a JLabel adicionada ao seu painel, painel ao frame e por aí vai. Só não entendi bem o que você quis dizer. Você quer criar um visualizador tipo o visualizador do Windows? Ou tá querendo abrir uma imagem no seu programa? Ou quer abrir um local pra selecionar imagem? Explica melhor aí parceiro.				

Apêndice B – Roteiro do Questionário Eletrônico

1. Você já conhece ou utiliza Fóruns sobre programação, como G.U.J ou *Stack Overflow*? [sim] [não]

2. Com qual frequência você utiliza este tipo de fórum? (múltipla escolha)
[não utilizo] [diariamente] [semanalmente] [mensalmente] [anualmente]

3. Quando utiliza esses fóruns, qual o seu tipo de participação? (seleção múltipla)
[fazer perguntas] [responder perguntas] [procurar perguntas respondidas sobre o meu problema] [não utilizo]

Analise a qualidade e atratividade dos exemplos apresentados abaixo, em seguida, responda à pergunta:

[EXEMPLO 1]

[EXEMPLO 2]

4. Analise as perguntas apresentadas acima e marque a alternativa que representa o Exemplo com maior qualidade. (múltipla escolha)
[exemplo 1] [exemplo2]

5. Quais características relacionadas à qualidade você identificou na alternativa escolhida? (aberta)

6. Analise as perguntas apresentadas acima e marque a alternativa que mais lhe atraiu. (múltipla escolha)
[exemplo 1] [exemplo2]

7. Quais características relacionadas à atratividade você identificou na alternativa escolhida? (aberta)

8. Em sua opinião, qual a qualidade média das perguntas publicadas nos fóruns de programação? (múltipla escolha)
[baixa] [média] [alta]

9. Quais características devem estar presentes em uma pergunta de Programação, para que essa possua qualidade alta? (aberta)

10. Quão atrativas as perguntas sobre Programação postadas em fóruns online são para você? (múltipla escolha)
[pouco atrativas] [médio] [muito atrativas]

11. Quais características devem estar presentes em uma pergunta de programação, para que você sinta vontade de respondê-la? (aberta)

12. Qual a importância da presença de cada característica listada abaixo na formulação de uma pergunta de programação seja mais atrativa para você. (múltipla escolha)

12.1. Título bem escolhido [discordo] [indiferente] [concordo]

12.2. Título escrito parcialmente com caixa alta [discordo] [indiferente] [concordo]

12.3. Título escrito totalmente com caixa alta [discordo] [indiferente] [concordo]

12.4. Título coerente com a descrição [discordo] [indiferente] [concordo]

12.5. Deixar o mais evidente possível qual é o problema na descrição [discordo] [indiferente] [concordo]

12.6. Criar perguntas factuais [discordo] [indiferente] [concordo]

12.7. Incluir vocativo na descrição da pergunta [discordo] [indiferente] [concordo]

12.8. Descrição curta [discordo] [indiferente] [concordo]

12.9. Descrição de tamanho médio [discordo] [indiferente] [concordo]

12.10. Descrição longa [discordo] [indiferente] [concordo]

12.11. Adicionar algum tipo de exemplo na descrição da pergunta [discordo] [indiferente] [concordo]

- 12.12. Adicionar um trecho longo de código [discordo] [indiferente] [concordo]
- 12.13. Pergunta somente com código na descrição [discordo] [indiferente] [concordo]
- 12.14. Uso da norma culta da língua portuguesa [discordo] [indiferente] [concordo]
- 12.15. Juntar diversos problemas na mesma pergunta [discordo] [indiferente] [concordo]
- 12.16. Incluir agradecimento na descrição da pergunta [discordo] [indiferente] [concordo]
- 12.17. Criar perguntas duplicadas [discordo] [indiferente] [concordo]
- 12.18. Criar perguntas sobre exercício de programação pedindo explicitamente que alguém resolva a questão [discordo] [indiferente] [concordo]
- 12.19. Adicionar, na descrição da pergunta, links que tenham relação com o problema [discordo] [indiferente] [concordo]
- 12.20. Combinar links adicionados na descrição com parte do seu conteúdo [discordo] [indiferente] [concordo]

Você autoriza que os dados aqui coletados sejam utilizados na pesquisa? (múltipla escolha)

[sim] [não]

Você possui disponibilidade para realização de uma entrevista?

[sim] [não]

Nome: (aberta)

E-mail: (aberta)

Profissão: (múltipla escolha)

[professor] [estudante] [programador] [outro]

Apêndice C – Resultado do Estudo para Seleção (Redução) de Atributos

Corte do Dataset	Atributo de Performance	Características mais Relevantes	Mérito desse Subconjunto
Todas	Quantidade de respostas.	COMBINAR_LINKS, EVITAR_APENAS_CODIGO, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS, INCLUIR_AGRADECIMENTO, USO_LINGUA_CULTA.	0.129
Todas	Quantidade de comentários.	DESCRICAO_CURTA, MOSTRAR_EXEMPLO, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS, INCLUIR_AGRADECIMENTO.	0.118
Todas	Pontos.	PERGUNTA_UNICA, COERENCIA, DESCRICAO_BEM_ESCRITA, INCLUIR_AGRADECIMENTO, USO_LINGUA_CULTA.	0.14
Todas	Quantidade de visualizações.	PERGUNTA_UNICA, COERENCIA, DESCRICAO_BEM_ESCRITA, MOSTRAR_EXEMPLO, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, INCLUIR_AGRADECIMENTO, USO_LINGUA_CULTA.	0.061
Todas	Tempo entre publicação e primeiro comentário.	COERENCIA, DESCRICAO_BEM_ESCRITA, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS, INCLUIR_AGRADECIMENTO, USO_LINGUA_CULTA.	0.042
Todas	Tempo entre publicação e primeira resposta.	CLAREZA, COERENCIA, INCLUIR_LINKS, COMBINAR_LINKS, INCLUIR_AGRADECIMENTO, USO_LINGUA_CULTA.	0.093
Perguntas solucionadas.	Quantidade de respostas.	PERGUNTA_UNICA, DESCRICAO_CURTA, COERENCIA, EVIDENCIAR_PROBLEMA, EVITAR_APENAS_CODIGO, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS.	0.143
Perguntas solucionadas.	Quantidade de comentários.	DESCRICAO_CURTA, COERENCIA, MOSTRAR_EXEMPLO, INCLUIR_LINKS, SER_EDUCADO, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS, USO_LINGUA_CULTA.	0.154
Perguntas solucionadas.	Pontos.	PERGUNTA_UNICA, DESCRICAO_BEM_ESCRITA, INCLUIR_AGRADECIMENTO, USO_LINGUA_CULTA.	0.235

Corte do Dataset	Atributo de Performance	Características mais Relevantes	Mérito desse Subconjunto
Perguntas solucionadas.	Quantidade de visualizações.	PERGUNTA_UNICA, COERENCIA, MOSTRAR_EXEMPLO.	0.106
Perguntas solucionadas.	Tempo entre publicação e primeiro comentário.	PERGUNTA_UNICA, EVIDENCIAR_PROBLEMA, DESCRICAO_BEM_ESCRITA, EVITAR_APENAS_CODIGO, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS, INCLUIR_AGRADECIMENTO.	0.068
Perguntas solucionadas.	Tempo entre publicação e primeira resposta.	CLAREZA, COERENCIA, INCLUIR_LINKS, COMBINAR_LINKS, INCLUIR_AGRADECIMENTO, USO_LINGUA_CULTA.	0.093
Perguntas não solucionadas.	Quantidade de respostas.	MOSTRAR_EXEMPLO, COMBINAR_LINKS, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS, INCLUIR_AGRADECIMENTO.	0.092
Perguntas não solucionadas.	Quantidade de comentários.	MOSTRAR_EXEMPLO, COMBINAR_LINKS, EVITAR_APENAS_CODIGO, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS, INCLUIR_AGRADECIMENTO.	0.164
Perguntas não solucionadas.	Pontos.	COERENCIA, DESCRICAO_BEM_ESCRITA, MOSTRAR_EXEMPLO, COMBINAR_LINKS, SER_EDUCADO.	0.14
Perguntas não solucionadas.	Quantidade de visualizações.	OBJETIVIDADE, DESCRICAO_CURTA, COERENCIA, MOSTRAR_EXEMPLO, COMBINAR_LINKS, EVITAR_APENAS_CODIGO, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS, INCLUIR_AGRADECIMENTO.	0.168
Perguntas não solucionadas.	Tempo entre publicação e primeiro comentário.	DESCRICAO_CURTA, COERENCIA, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS, INCLUIR_AGRADECIMENTO.	0.11
Perguntas ignoradas.	Quantidade de respostas.	OBJETIVIDADE.	0
Perguntas ignoradas.	Quantidade de comentários.	OBJETIVIDADE, PERGUNTA_UNICA, DESCRICAO_BEM_ESCRITA, MOSTRAR_EXEMPLO, SER_EDUCADO, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, INCLUIR_AGRADECIMENTO, USO_LINGUA_CULTA.	0.077
Perguntas ignoradas.	Pontos.	OBJETIVIDADE, COERENCIA, COMBINAR_LINKS, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, EVITAR_PERGUNTAS_TRABALHOS.	0.106
Perguntas ignoradas.	Quantidade de visualizações.	OBJETIVIDADE, DESCRICAO_CURTA, EVIDENCIAR_PROBLEMA, MOSTRAR_EXEMPLO, EVITAR_APENAS_CODIGO, EVITAR_PERGUNTAS_DUPLICADAS, USO_LINGUA_CULTA.	0.152

Corte do Dataset	Atributo de Performance	Características mais Relevantes	Mérito desse Subconjunto
Perguntas ignoradas.	Tempo entre publicação e primeiro comentário.	OBJETIVIDADE, COERENCIA, EVIDENCIAR_PROBLEMA.	0.109

Apêndice D – Ranque da Importância das Características

Característica	Total de Aparições	%
Coerência entre título e descrição (clareza)	13	59%
Evitar criar perguntas duplicadas (ser educado)	13	59%
Incluir agradecimento (ser educado)	13	59%
Evitar criar perguntas de trabalhos (ser educado)	11	50%
Mostrar exemplo (desc. bem escrita)	10	45%
Uso da língua culta (ser educado)	10	45%
Combinar links com conteúdo (desc. bem escrita)	8	36%
Pergunta única (objetividade)	7	32%
Descrição curta (objetividade)	7	32%
Descrição bem escrita	7	32%
Evitar perguntas com apenas código/muito código (desc. bem escrita)	6	27%
Objetividade	6	27%
Evidenciar problema (clareza)	4	18%
Incluir links rel. a pergunta (desc. bem escrita)	3	14%
Ser educado	3	14%
Clareza	2	9%

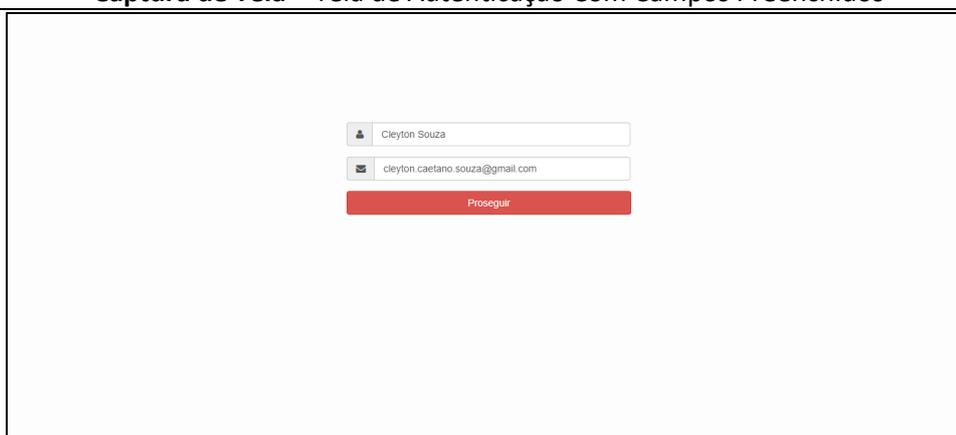
Apêndice E – Detalhamento do Estudo de Caso usando um Ambiente Controlado

Captura de Tela - Tela Inicial do Ambiente



Descrição: Tela de apresentação do estudo de caso.

Captura de Tela – Tela de Autenticação Com Campos Preenchidos



Descrição: Para poder participar do estudo de caso, o voluntário deveria preencher o campo nome e e-mail, a fim de podermos identifica-lo. A combinação de nome e e-mail deve ser única.

Captura de Tela – Tela da Descrição da Primeira Atividade

Passo 1: Formulação de uma pergunta de Programação.

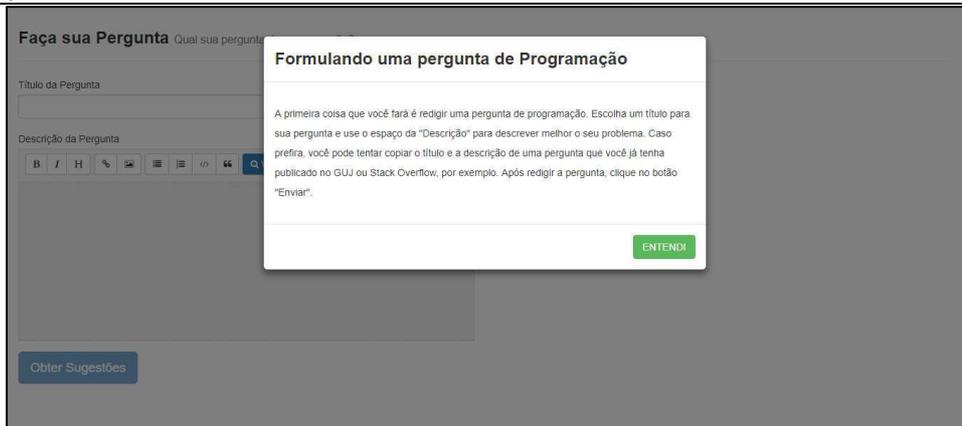
Na primeira atividade, pedimos que você nos forneça uma pergunta de programação. Você pode formular a pergunta que quiser ou, se desejar, usar a Internet para consultar alguma pergunta que você ou outra já fez no passado e utilizá-la nessa etapa. Ao clicar em obter sugestões, aparecerão uma lista de recomendações de como melhorar a pergunta. Você poderá concordar ou não com cada recomendação. Além disso, pedimos que reescreva a pergunta seguindo as sugestões que você concordou. O objetivo deste passo é obter sua avaliação do feedback oferecido pelo nosso motor de sugestões.

ENTENDI

NÃO ENTENDI

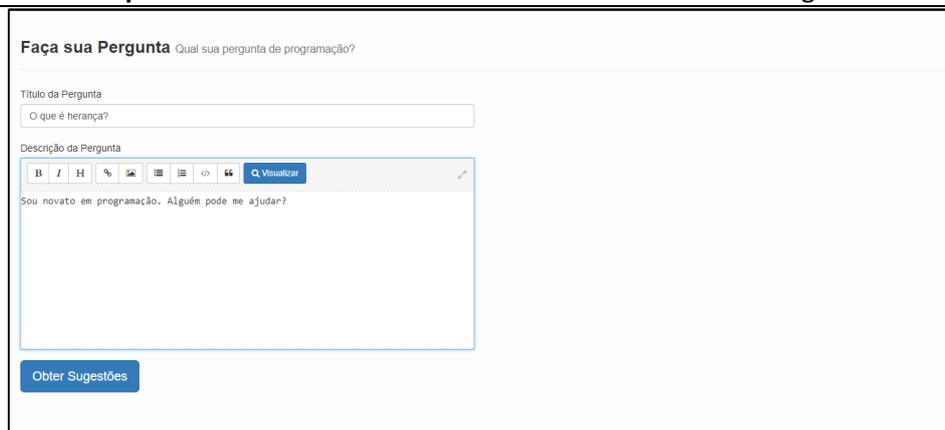
Descrição: Nessa tela, o usuário é informado sobre o que acontecerá na primeira parte do estudo. Ao clicar em “Entendi”, ele é direcionado para a Tela da Primeira Atividade. Ao clicar em “Não Entendi”, ele pula a primeira atividade, sendo direcionado para a Tela da Descrição da Segunda Atividade.

Captura de Tela – Modal Informando a Primeira Tarefa, dentro da Primeira Atividade.



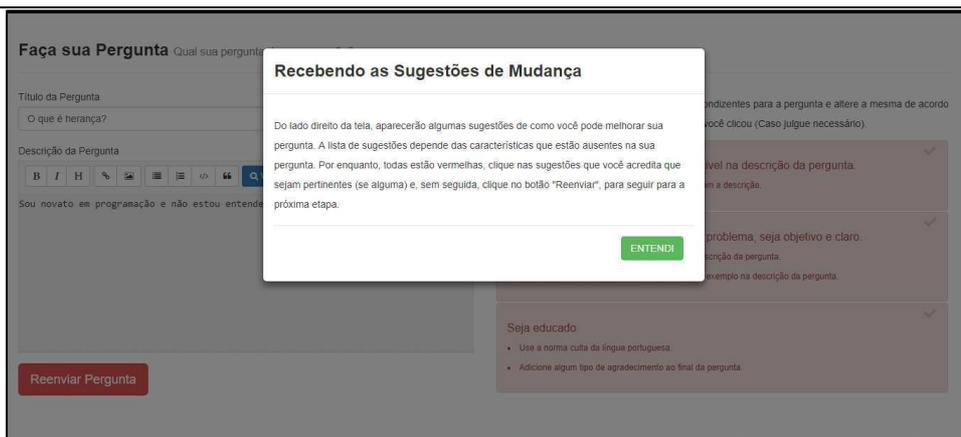
Descrição: O usuário é, mais uma vez, informado sobre o que ele deve fazer, dentro da primeira parte do estudo.

Captura de Tela – Preenchendo o Formulário com uma Pergunta



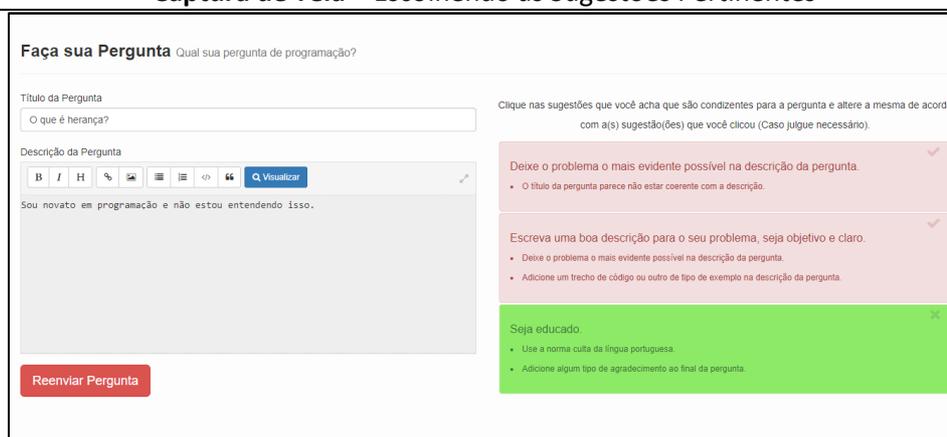
Descrição: O usuário deve preencher o formulário com alguma pergunta de programação. Os campos do formulário simulam os de um Site de Perguntas e Respostas sobre Programação.

Captura de Tela – Modal Descrevendo a Segunda Tarefa, dentro da Primeira Atividade.



Descrição: Após escrever sua pergunta e clicar no botão “Obter Sugestões” uma lista de recomendações aparece do lado direito da tela; e, um modal explica ao usuário o que ele terá de fazer a seguir.

Captura de Tela – Escolhendo as Sugestões Pertinentes



Descrição: O usuário é convidado a clicar nas sugestões que ele acha que são pertinentes, se alguma. Após clicar em uma sugestão, sua tonalidade muda para verde. Quando finaliza essa ação, ele clica em “Reenviar Pergunta”, para seguir para próxima atividade.

Captura de Tela – Tela com Formulário sobre a Experiência.

O motor de sugestões tem objetivo de oferecer, ao usuário, sugestões de como melhorar sua pergunta.

Na sua opinião, as recomendações do motor de sugestões foram pertinentes?

Sim Não

Na sua opinião, a inclusão desta etapa de recebimento de sugestões é importante para melhorar a pergunta?

Sim Não

Justifique (se desejar você pode explicar melhor suas respostas)

finalizar

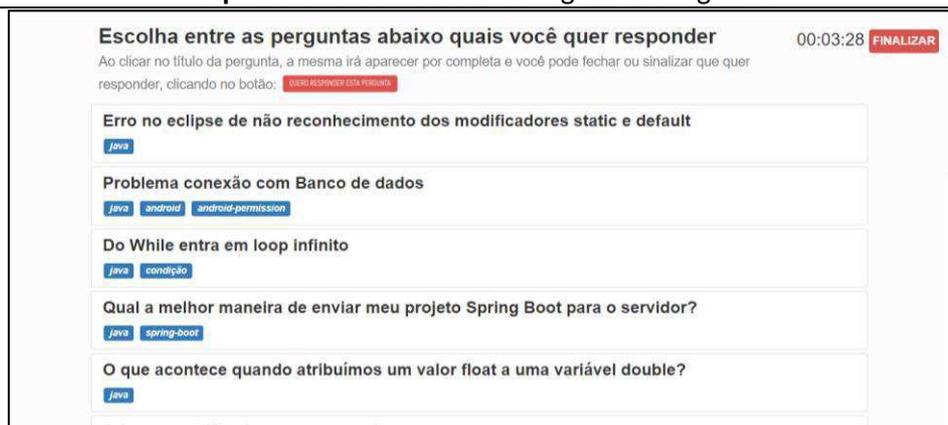
Descrição: Após participar da primeira parte do estudo, antes de seguir para a segunda atividade, o usuário é convidado a preencher um formulário para relatar sua experiência com o Sistema Assistente.

Captura de Tela – Tela de Descrição da Segunda Atividade



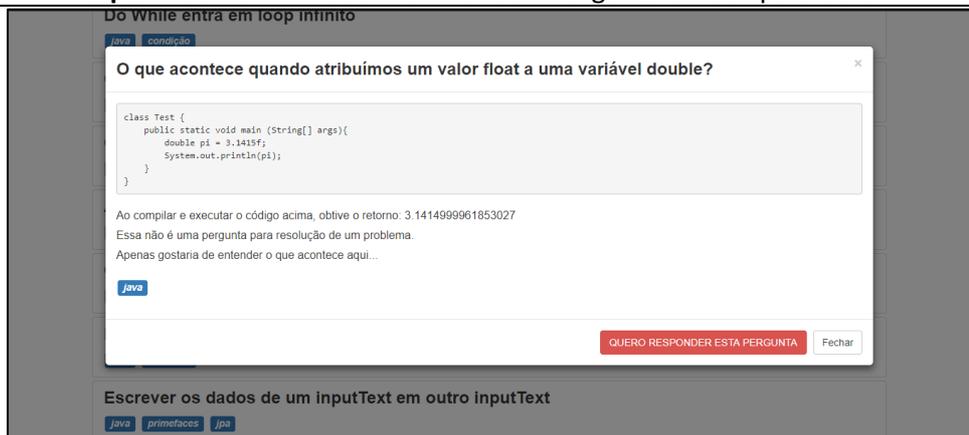
Descrição: De forma similar a primeira parte do estudo, nessa tela é apresentada uma breve descrição sobre qual tarefa o usuário deve desempenhar. Caso o usuário entenda no que consiste a segunda atividade, ele clica em “Prosseguir”, sendo direcionado para a Tela de Listagem de Perguntas. Caso contrário, ele clica em “Não entendi”, sendo direcionado para tela que apresenta o agradecimento pela sua participação no estudo.

Captura de Tela – Tela de Listagem de Perguntas



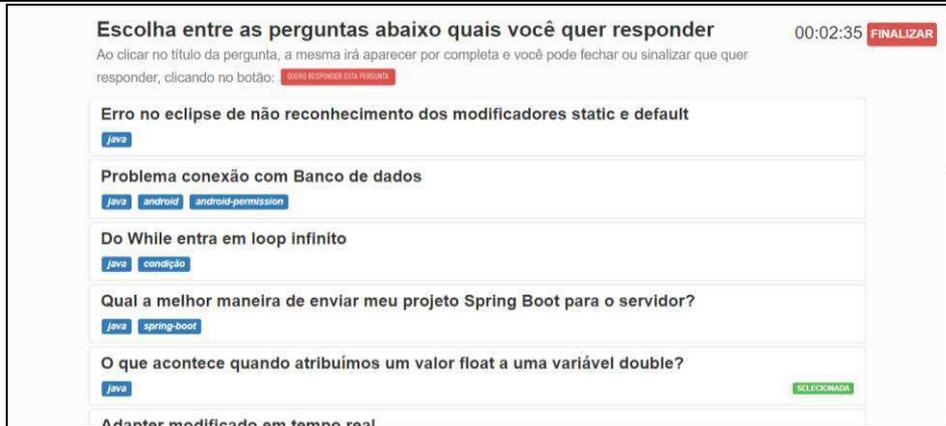
Descrição: Nessa tela, a listagem de perguntas apresentadas é carregada enquanto o usuário desce a barra de rolagem. É apresentado apenas o título e as tags da pergunta, a exemplo de outros Sites de Perguntas e Respostas de Programação. Ao clicar em algum dos títulos, aparece o modal detalhando a pergunta. No canto direito da tela, um relógio marca o tempo que o usuário tem para visualizar e escolher as perguntas que deseja responder.

Captura de Tela – Modal Detalhando a Pergunta Clicada pelo Usuário



Descrição: Quando o usuário clica no título de uma das perguntas da listagem, um modal aparece informando a descrição do problema. No modal, há dois botões. O botão “Quero responder essa pergunta” serve para o usuário revelar sua intenção e capacidade de responder a pergunta. O botão “Fechar” faz o modal desaparecer, voltando a atenção do usuário para a listagem de perguntas.

Captura de Tela – Tela de Listagem de Perguntas com uma Pergunta “Selecionada”



Descrição: Quando o usuário escolhe responder uma pergunta, um marcador verde aparece no canto direito do título.

Captura de Tela – Tela com a Descrição da Terceira Atividade



Descrição: Antes da última parte do estudo, novamente, é explicado brevemente ao usuário em que consistirá a última atividade. Caso o usuário clique em “Prosseguir”, ele é direcionada a essa atividade. Caso ele clique em “Não entendi”, será direcionado para tela que apresenta o agradecimento pela sua participação no estudo.

Captura de Tela – Explicando Porque Clicou em uma Pergunta

Pergunta que você clicou, mas, optou por não responder

Erro no eclipse de não reconhecimento dos modificadores static e default

Galera o eclipse não reconhece quando quero criar uma classe dentro de uma interface com modificadores static e default. obs: Já tenho a jdk do JAVA 8 instalada.

```
public interface Automovel {  
    //void virarEsquerda();  
    //void virarDireita();  
    void acelerar();  
    void frear();  
    default void derrapar(){  
        acelerar();  
        acelerar();  
        frear();  
    }  
  
    // static int getVelocidadeMaxima(){  
    // return 300;  
    // Não ta funcionando o modificador static e default no eclipse.  
}
```

Desde já, muito obrigado. Att, Thiago Marques.

Indique os motivos que o levaram a visualizar esta pergunta, mas não responder.

- Problema de uma tecnologia desconhecida.
- Não é uma pergunta de programação.
- Já possui a resposta na pergunta.
- Resposta não é relevante ou necessária.
- Pergunta solicitando a resposta de um trabalho acadêmico.
- Pergunta difícil de entender.
- Pergunta vaga demais.
- Problema muito específico.
- Ausência de trecho de código ou exemplo.
- Ausência de uma explicação adequada.
- Pergunta muito extensa.
- Problema muito difícil ou avançado.
- Pergunta curta demais.
- O autor da pergunta foi mal educado.
- Outro

PRÓXIMA PERGUNTA

Descrição: O usuário deve justificar para cada pergunta que visualizou o porquê de ter optado por não responder. Ele deve escolher entre uma das opções listadas do lado direito da tela. Ele pode escolher múltiplas razões e, inclusive, caso sua motivação não esteja na lista, ele também pode marcar a opção “outro”.

Captura de Tela – Justificando com a Opção “Outro”

Pergunta que você clicou, mas, optou por não responder

Erro no eclipse de não reconhecimento dos modificadores static e default

Galera o eclipse não reconhece quando quero criar uma classe dentro de uma interface com modificadores static e default. obs: Já tenho a jdk do JAVA 8 instalada.

```
public interface Automovel {  
    //void virarEsquerda();  
    //void virarDireita();  
    void acelerar();  
    void frear();  
    default void derrapar(){  
        acelerar();  
        acelerar();  
        frear();  
    }  
  
    // static int getVelocidadeMaxima(){  
    // return 300;  
    // Não ta funcionando o modificador static e default no eclipse.  
}
```

Desde já, muito obrigado. Att, Thiago Marques.

Indique os motivos que o levaram a visualizar esta pergunta, mas não responder.

- Problema de uma tecnologia desconhecida.
- Não é uma pergunta de programação.
- Já possui a resposta na pergunta.
- Resposta não é relevante ou necessária.
- Pergunta solicitando a resposta de um trabalho acadêmico.
- Pergunta difícil de entender.
- Pergunta vaga demais.
- Problema muito específico.
- Ausência de trecho de código ou exemplo.
- Ausência de uma explicação adequada.
- Pergunta muito extensa.
- Problema muito difícil ou avançado.
- Pergunta curta demais.
- O autor da pergunta foi mal educado.
- Outro

Curiosidade

PRÓXIMA PERGUNTA

Descrição: Ao escolher a opção outro, o usuário de preencher um campo de texto livre, detalhando qual foi o motivo que o levou a não responder a pergunta exibida do lado esquerdo.

Captura de Tela – Explicando Porque Escolheu Responder uma Pergunta

Pergunta que você escolheu responder

O que acontece quando atribuímos um valor float a uma variável double?

```

class Test {
    public static void main (String[] args){
        double pi = 3.14159f;
        System.out.println(pi);
    }
}

```

Após compilar e executar o código acima, obtive o retorno: 3.1414999961853027
 Essa não é uma pergunta para resolução de um problema.
 Apenas gostaria de entender o que acontece aqui...

Indique os motivos que o levaram a escolher esta pergunta.

- Pergunta muito bem escrita.
- Problema parecido com um já enfrentado no passado.
- Problema muito simples de resolver.
- Problema de uma tecnologia que domina.
- Assunto da pergunta é do seu interesse.
- O autor da pergunta foi bastante educado.
- O autor da pergunta demonstrou não ser um novato no assunto.
- O autor da pergunta demonstrou ter pesquisado sobre o problema antes de publicar a pergunta.
- Teve pena do autor da pergunta.
- Outro

FINALIZAR
3/4

Descrição: O usuário deve justificar para cada pergunta que ele escolheu responder o porquê de ter feito essa escolha. Ele deve escolher entre uma das opções listadas do lado direito da tela. Ele pode escolher múltiplas razões e, inclusive, caso sua motivação não esteja na lista, ele também pode marcar a opção “outro”, onde poderá descrever sua justificativa usando texto livre.

Captura de Tela – Tela de Agradecimento



Descrição: Última tela do ambiente, ela informa ao usuário que sua participação no estudo chegou ao fim e agradece pela colaboração.

Apêndice F – Relatório da Segunda Atividade do Estudo de Caso

Posição da pergunta na lista*	Número de pessoas que visualizaram, mas não escolheram responder.	Número de pessoas que visualizaram e escolheram responder	Total de Visualizações	Quantidade de Características Boas
1	5	5	10	9
2	5	4	9	9
3	11	12	23	10
4	2	2	4	10
5	11	10	21	8
6	2	1	3	9
7	2	0	2	7
8	3	1	4	8
9	2	1	3	8
10	2	2	4	5
11	1	0	1	4
12	4	3	7	8
13	1	0	1	9
14	11	3	14	10
15	0	1	1	8
16	1	0	1	10
17	0	1	1	9
18	3	5	8	5
19	1	0	1	5
21	1	1	2	7
22	0	2	2	7
24	2	2	4	9
25	0	2	2	9
26	1	0	1	8
28	1	0	1	10
30	1	3	4	7
32	0	1	1	7
35	0	1	1	8
36	0	2	2	9
37	0	1	1	10
39	0	1	1	8
45	1	0	1	9
46	1	1	2	10
48	1	0	1	8
51	0	1	1	7
54	1	1	2	5
67	1	0	1	9
74	0	1	1	5
84	1	1	2	8
88	0	1	1	6
94	0	1	1	9

Posição da pergunta na lista*	Número de pessoas que visualizaram, mas não escolheram responder.	Número de pessoas que visualizaram e escolheram responder	Total de Visualizações	Quantidade de Características Boas
109	0	1	1	7

* considerando apenas as perguntas clicadas

Apêndice G – Lista de Artigos Publicados

SOUZA, C.; MAGALHAES, J.; COSTA, E.; FECHINE, J. “*Routing Questions in Twitter: An Effective Way to Qualify Peer Helpers*”. **IEEE/WIC/ACM International Joint Conferences on Web Intelligence (WI) and Intelligent Agent Technologies (IAT)**, 2013. p. 109-114.

SOUZA, C.; MAGALHAES, J.; COSTA, E.; FECHINE, J.; REIS, R. “*Enhancing the Status Message Question Asking Process on Facebook*”. **International Conference of Computational Science and Applications**, 2014, v. 8582, p. 682-695.

SOUZA, C.; MAGALHAES, J. ; COSTA, E.; FECHINE, J.; REIS, R. “*A Tool to Assist the Social Search on Facebook*”. **International Conference on Internet and Web Applications and Services**, 2014. p. 111-116.

SOUZA, C.; MAIA, J.; SILVA, L.; MAGALHAES, J.; BARROS, H.; COSTA, E.; FECHINE, J. “*A Meta-Information Extractor for Interrogative Sentences*”. **International Conference of Computational Science and Applications**, 2015, v. 9155, p. 345-354.

SOUZA, C.; SILVA, L.; MAIA, J.; MAGALHAES, J.; COSTA, E.; FECHINE, J. “*Comparing Information Retrieval Models for Question/Topic Classification*”. **International Conference WWW/Internet**, 2015.

SOUZA, C.; ARAGAO, F.; REMIGIO, J; COSTA, E.; FECHINE, J. “*Using CQA History to Improve Q&A Experience*”. **International Conference of Computational Science and Applications**, 2016, v. 9789, p. 570-580.

SOUZA, C.; REMIGIO, J.; ARAGAO, F. “*Investigando As Características Desejáveis Em Perguntas De Programação*”. **XI Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação**, 2016.

SOUZA, C.; REMIGIO, J.; ARAGAO, F.; COSTA, E.; FECHINE, J.. “*Investigating How “Good” Characteristics? Presence are Related with Questions? Performance: an Empirical Study on a Programming Community*”. **Brazilian Conference on Intelligent Systems**, 2016. p. 289-294.

REMÍGIO, J.; ARAGÃO, F.; SOUZA, C.; COSTA, E.; FECHINE, J. “*Question’s Advisor - A Wizard Interface to Teach Novice Programmers How to Post Better Questions in Stack Overflow*”. **International Conference on Enterprise Information Systems**, 2017. v. 1. p. 471-478.

ARAGÃO, F.; REMÍGIO, J.; SILVA, P.; SOUZA, C.; COSTA, E.; FECHINE, J. “*When You Write How People Want There is No Guarantee of Success*”. **WorldCist'18 - 6th World Conference on Information Systems and Technologies**, 2018, p. 991-1000.

Anexo A – Relatório Estatístico Contratado

MÉTODOS UTILIZADOS

Teste U de Mann-Whitney ou Teste Wilcoxon-Mann-Whitney

Este teste é usado na comparação de duas amostras aleatórias e independentes (extraídas ou não da mesma população) e, comumente é uma alternativa eficaz ao teste t de Student para duas amostras independentes, quando este não puder ser utilizado. É considerado um dos mais poderosos testes não paramétricos.

Para um teste bilateral, testamos: (H_0 : As duas populações têm idênticas distribuições) Versus (H_1 : As duas populações não têm idênticas distribuições). Por meio do p-valor calculado, decidimos se rejeitamos ou não a hipótese nula. Para um p-valor menor que o nível de significância adotado (1%, 5% ou 10%), dizemos que a hipótese nula será rejeitada, portanto as populações testadas têm diferentes distribuições (SIEGEL & Castellán, 1988).

ANÁLISE SOB O DATASET COM “TODAS” AS PERGUNTAS

Aplicando o teste não paramétrico Wilcoxon, de diferenças de medianas, observa-se que para q4, q6, q13, q14 não há diferença significativa entre os indivíduos que apresentaram o atributo e os que não apresentaram, em nenhuma das variáveis (Respostas, Pontos, Visualizações e Tempo). Contudo, q3, q10, q11, q15 e q16 apresentaram diferença significativa em todas as variáveis.

Tabela XX – P-valores do teste Wilcoxon para cada questão e variável R, P, V e Tempo.

Questões	R	P	V	Tempo
q1	0,0035	0.5973	<0,001	<0,001
q2	0,2555	0.0369	0.0589	0.3527
q3	<0,001	0.0655	<0,001	<0,001
q4	0,2313	0.4613	0.1485	0.4864
q5	0,7526	0.0488	0.1267	0.6436
q6	0,2730	0.7022	0.2429	0.3698
q7	0,3703	0.0136	0.7722	0.2976
q8	0,4760	0.2058	0.0124	0.9491
q9	0,0298	0.0225	0.1128	<0,001
q10	0,0097	0.0033	0.0179	<0,001
q11	<0,001	0.0299	<0,001	<0,001
q12	0,4754	0.0039	<0,001	0.8487
q13	0,6578	0.6188	0.9490	0.4471
q14	0,2554	0.8560	0.8914	0.3699
q15	0,0057	<0,001	<0,001	0.0436
q16	<0,001	0.0046	0.0796	<0,001

Considerando o resultado da tabela acima, selecionaram-se os atributos (características) com diferenças estatisticamente significativas para cada variável e deu-se início a tentativa de ajustes de modelos de regressão.

Para a variável referente à quantidade de Respostas o modelo encontrado foi o linear generalizado com família Poisson e função de ligação identidade, cuja adequabilidade foi aceita devido o valor de a função desvio ser menor que o tabelado de uma distribuição Qui-Quadrado com 2999 graus de liberdade ($2507 < 3127$). Os parâmetros estimados foram 0.750637 (± 0.034950) para o intercepto e 0.030052 (± 0.009644) para o parâmetro que infere a relação entre a quantidade de respostas e a soma dos atributos das questões selecionadas. Ambas estimativas dos parâmetros foram relevantes ao nível de 1% de significância. Aplicando a função exponencial em 0.030052, temos que a média de respostas aos questionamentos aumenta em cerca de 1.03 a cada atributo presente em q1, q3, q9, q10, q11, q15 e q16.

Para a quantidade de Pontos, o modelo linear por ajuste de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) encontrado foi: intercepto igual a 1.02090 (± 0.12674) e coeficiente estimado igual a 0.04620 (± 0.02585) ao nível de 10% de significância. O R^2 resultou em 0.1% de variabilidade explicada dos dados (um valor considerado como baixo).

Com relação ao Tempo de resposta, foi necessário aplicar uma transformação logarítmica na variável resposta, e a relação de regressão encontrada foi: $\log(\text{Tempo}) = 6.05018 - 0.13950X$, onde X representa a variável explicativa referente à soma dos atributos presentes nas questões q1, q3, q9, q10, q11, q15 e q16. Ambos os coeficientes da regressão foram significativos ao nível de 1%. Considerando $\exp(-0.1395) = 0.869793$, tem-se que a cada atributo presente nas questões estatisticamente relevantes para o Tempo de resposta, o acréscimo neste diminui em média 14%.

REFERÊNCIAS

SIEGEL, S. & Castellan, N.J. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw Hill, 1988.

Anexo B – Tabela Utilizada para Interpretar o Spearman Rho

Coefficiente de Correlação	Interpretação
.00-.19	Muito fraco
.20-.39	Fraco
.40-.59	Moderado
.60-.79	Forte
.80-1.0	Muito forte

Fonte: <http://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/spearmans.pdf>