

**GABRIEL ZANONI ANDREATTO
RICARDO PEDREIRO TANNUS
THALES CANTAFARO MACHADO**

ACE

Ambiente Colaborativo de Estudos

São Paulo

2015

**GABRIEL ZANONI ANDREATTO
RICARDO PEDREIRO TANNUS
THALES CANTAFARO MACHADO**

ACE

Ambiente Colaborativo de Estudos

Trabalho apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
Graduação em Engenharia de Computação.

São Paulo

2015

**GABRIEL ZANONI ANDREATTO
RICARDO PEDREIRO TANNUS
THALES CANTAFARO MACHADO**

ACE

Ambiente Colaborativo de Estudos

Trabalho apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
Graduação em Engenharia de Computação.

Área de concentração:
Engenharia de Computação

Orientador:
Prof. Dr. Romero Tori

São Paulo

2015

Catalogação-na-publicação

Andreatto, Gabriel

ACE - Ambiente Colaborativo de Estudos / G. Andreatto, R. Tannus, T. Machado -- São Paulo, 2015.
130 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais.

1.Fórum Online 2.Educação à Distância 3.Estojo Colaborativo 4.Fórum de Dúvidas I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais II.t. III.Tannus, Ricardo IV.Machado, Thales

DEDICATÓRIA

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha família, que sempre me apoiou. Graças aos meus pais, tive a oportunidade de estudar em uma das melhores universidades do país, abrindo diversas portas para meu futuro. Agradeço também aos meus amigos, que sempre me ajudaram durante essa jornada, nunca me deixando desistir. Além deles, agradeço especialmente à minha namorada Stephanie, que nesse último ano de faculdade me ajudou em todos os momentos difíceis, mostrando que era possível continuar.

Gabriel Zanoni Andreatto

Aos meus pais, Christiane e Ricardo, meus irmãos, Carolina e Gustavo, e a todos meus amigos pelo companheirismo, paciência e apoio sempre.

Ricardo Pedreiro Tannus

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha mãe, que me proporcionou a oportunidade de estudar numa escola que me preparou muito para o mercado de trabalho. Em segundo lugar, gostaria de agradecer à minha esposa, que sempre esteve ao meu lado me dando forças para continuar mesmo quando eu não acreditava que poderia. Por fim, queria agradecer também à minha filha, que é a razão do meu viver. Sem ela, não teria conseguido completar essa jornada.

Thales Cantafaro Machado

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Romero Tori, pela paciência, dedicação, disposição e opiniões enriquecedoras em os momentos deste projeto.

Ao Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais (PCS) e à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pelo curso cooperativo que nos possibilitou ter um aprendizado tanto teórico quanto prático da engenharia. Um agradecimento especial a todos os professores e funcionários que participaram da nossa formação; somos muito gratos pela vossa contribuição.

Por fim, a todo o grupo do Coop-15: os melhores companheiros destes últimos anos. Foram cativantes todas as vezes que passamos tardes, noites e madrugadas terminando trabalhos, estudando para provas e compartilhando: risadas, conhecimentos e excelentes momentos.

RESUMO

Anualmente, cerca de 750 estudantes ingressam na Escola Politécnica da USP através do vestibular e, durante os dois primeiros anos do ciclo básico, a maior parte desses alunos estuda matérias comuns – e tem dúvidas comuns. Entretanto, não existe uma ferramenta que centralize as dúvidas dos estudantes de modo a permitir que os próprios estudantes as debatam de forma prática e organizada. Hoje, a maior parte dos estudantes resolve suas dúvidas por meio de plantões presenciais – que apresentam uma dificuldade logística – ou, remotamente, por meio de ferramentas não otimizadas para esse fim, como redes sociais populares. Este projeto de formatura teve como objetivo desenvolver um ambiente online que permitisse a colaboração e a resolução de dúvidas entre alunos de forma rápida e eficiente, promovendo, ao mesmo tempo, a cooperação e a integração entre os usuários. Como prova de conceito, criou-se a ferramenta computacional ACE que, através de técnicas como a gamificação para garantir a auto-moderação do fórum, constitui uma forma fácil de promover a cooperação entre os estudantes. Construída utilizando tecnologias como Javascript e MongoDB, o ACE é uma ferramenta otimizada para promover o estudo colaborativo à distância.

Palavras-chave: ambiente, colaborativo, estudos, online, fórum, dúvidas.

ABSTRACT

Annually, approximately 750 students join Escola Politécnica at USP through FUVEST and, even though the majority of them attends similar lectures during the first two years and faces the same difficulties, presently, there is no tool to gather all these questions in an organized and unified manner, allowing the students to debate and sort their own questions by themselves. Currently, the students are forced to either ask their questions to teaching assistants in specific hours – which requires them to stay after class at university – or to solve their questions online using tools that were not designed for this purpose, such as popular social networks. This graduation project aimed at addressing that problem directly, creating an online environment where students could collaborate and sort their own comprehension problems independently and in an organized manner, also promoting student integration and collaboration. In order to confirm that concept, the group developed an online forum called ACE that used gamification techniques to guarantee self-moderation while fostering an online community to sort out students' questions. ACE was designed to help promote collaborative learning and uses technologies such as Javascript and MongoDB.

Key Words: collaborative, learning, environment, online, forum.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DIAMANTE DUPLO.....	9
FIGURA 2 - MIND MAPS.....	10
FIGURA 3 – NÚMERO DE MOOCs OFERECIDOS AO LONGO DOS ANOS.....	16
FIGURA 4 - PÁGINA PRINCIPAL DO COURSERA.....	17
FIGURA 5 - PÁGINA PRINCIPAL DA EDX.....	18
FIGURA 6 - PÁGINA PRINCIPAL DO UDACITY	19
FIGURA 7 - PÁGINA PRINCIPAL DA KHAN ACADEMY	21
FIGURA 8 - PÁGINA INICIAL DO AMBIENTE MOODLE	23
FIGURA 9 - PÁGINA INICIAL DO AMBIENTE TIDIA-AE.....	25
FIGURA 10 – PÁGINA INICIAL DO AMBIENTE BLACKBOARDLEARN	27
FIGURA 11 - EXEMPLO DE FÓRUM ONLINE	29
FIGURA 12 - ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO	30
FIGURA 13 - PÁGINA DE TÓPICOS ABERTOS NO STACKOVERFLOW	31
FIGURA 14 - PERFIL DE UM USUÁRIO NO STACKOVERFLOW	32
FIGURA 15 - EXEMPLO DE THREAD NO STACKOVERFLOW	33
FIGURA 16 - PRINCIPAIS TAGS DO STACKOVERFLOW	34
FIGURA 17 - EXPANSÃO DA INTERNET NO MUNDO (% POPULAÇÃO).....	36
FIGURA 18 - ACESSO À INTERNET NO BRASIL POR REGIÃO.....	37
FIGURA 19 - ACESSO À INTERNET NO BRASIL (% POPULAÇÃO).....	38
FIGURA 20 - ACESSO À MEIOS DE COMUNICAÇÃO POR DOMICÍLIOS	40
FIGURA 21 - DADOS DO EAD NO BRASIL.....	43
FIGURA 22 - OFERECEMENTO DO EAD NO BRASIL.....	44
FIGURA 23 - INTERFACE DO PASSEI DIRETO.....	48
FIGURA 24 - AVALIAÇÃO DO FACEBOOK PELOS ENTREVISTADOS	52
FIGURA 25 - AVALIAÇÃO DO WHATSAPP PELOS ENTREVISTADOS.....	54
FIGURA 26 - ANÁLISE SWOT DO ACE.....	55
FIGURA 27 - DIAGRAMA FUNCIONALIDADES X RECURSOS.....	57
FIGURA 28 - FUNCIONALIDADES PREFERIDAS PELOS ENTREVISTADOS	59
FIGURA 29 - DIAGRAMA DE CLASSES DO SISTEMA	66
FIGURA 30 - MODELO DE BANCO DE DADOS ENTIDADE RELACIONAL	68
FIGURA 31 - PÁGINA INICIAL DO ACE	69
FIGURA 32 - PÁGINA DO PERFIL NO ACE	70
FIGURA 33 - PÁGINA DE REGISTRO DO ACE	71
FIGURA 34 - PÁGINA DE PERGUNTA NO ACE.....	72
FIGURA 35 - PÁGINA "SOBRE Nós" DO ACE	72
FIGURA 36 - TUTORIAL DO ACE	73
FIGURA 37 – FLUXO DE TELAS DO SISTEMA	76
FIGURA 38 – ARQUITETURA DO SISTEMA	77
FIGURA 39 – PRINCÍPIOS SOLID.....	83
FIGURA 40 – PÁGINA INICIAL DO ACE.....	84
FIGURA 41 – FUNCIONALIDADE ACOMPANHAR.....	86
FIGURA 42 – USUÁRIO SEGUINDO TÓPICO	87
FIGURA 43 – USUÁRIO SEGUINDO OUTRO USUÁRIO	88
FIGURA 44 – PÁGINA DE REGISTRO DO ACE.....	89
FIGURA 45 – USUÁRIO CRIADO	90
FIGURA 46 – POSTANDO UMA DÚVIDA.....	91
FIGURA 47 – CONTRIBUIÇÕES DO USUÁRIO.....	91
FIGURA 48 – RESPOSTA AO TÓPICO	92
FIGURA 49 – VOTO POSITIVO	93
FIGURA 50 – ERRO: VOTO NO PRÓPRIO POST	93
FIGURA 51 – TELA DO CHAT.....	94
FIGURA 52 – TELA DE REPUTAÇÃO DOS USUÁRIOS	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EAD	Ensino a distância ou Educação a distância
MOOC	Massive Open Online Courses
LMS	Learning Management System
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
API	<i>Application Programming Interface</i>
CRUD	<i>Create, Read, Update and Delete</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
SDK	<i>Software Development Kit</i>
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SQL	<i>Structured Query Language</i>
XML	<i>Extensible markup language</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
MVP	<i>Minimum Value Product</i>
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
PaaS	<i>Platform as a Service</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. DESIGN THINKING.....	8
1.2. AMPLIANDO O CONHECIMENTO DO PROBLEMA	9
1.3. FORMULANDO HIPÓTESES.....	10
1.4. VALIDANDO AS HIPÓTESES.....	11
1.5. OBJETIVOS	13
2. CONCEITOS E SOLUÇÕES.....	14
2.1. EAD	14
2.2. MOOC.....	15
2.2.1. COURSERA.....	17
2.2.2. EDX.....	18
2.2.3. UDACITY.....	19
2.2.4. KHAN ACADEMY.....	20
2.3. LMS	22
2.3.1. MOODLE.....	23
2.3.2. TIDIA-AE.....	25
2.3.3. BLACKBOARD LEARN	27
2.4. FÓRUM ONLINE	28
2.5. GAMIFICAÇÃO.....	29
2.6. STACK OVERFLOW.....	31
3. ANÁLISE DE MERCADO.....	35
3.1. GERAÇÕES INTERATIVAS.....	35
3.2. MERCADO DE ENSINO A DISTÂNCIA (EAD) NO BRASIL.....	41
3.3. PRINCIPAIS CONCORRENTES.....	46
3.3.1. PASSEI DIRETO	47
3.3.2. STACK OVERFLOW.....	49
3.4. AS REDES SOCIAIS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	50
3.4.1. FACEBOOK	50
3.4.2. WHATSAPP	52
3.5. ANÁLISE SWOT	54
4. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	56
4.1. PESQUISA COM USUÁRIOS	56
4.2. DECISÕES DE PROJETO	59
4.3. ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS.....	60
4.3.1. REQUISITOS FUNCIONAIS.....	62
4.3.2. REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS.....	63
4.4. CASOS DE USO.....	63
4.4.1. DESCRIÇÃO DOS ATORES	64
4.4.2. DESCRIÇÃO DE ALGUNS CASOS DE USO.....	64
4.5. MODELO DE CLASSES.....	65
4.5.1. DIAGRAMA DE CLASSES	65
4.5.2. DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS.....	67
4.6. MODELO DE INTERAÇÃO	68
4.7. MODELO DO BANCO DE DADOS.....	68
4.8. PROJETO DE INTERFACE DO USUÁRIO.....	68
4.8.1. WIREFRAMES	69
4.8.1.1. PÁGINA INICIAL.....	69
4.8.1.2. PERFIL.....	70
4.8.1.3. REGISTRE-SE (<i>SIGN UP</i>).....	70

4.8.1.4.	PERGUNTA.....	71
4.8.1.5.	SOBRE O ACE.....	72
4.8.1.6.	TUTORIAL	73
4.8.2.	PROTÓTIPO DE NAVEGAÇÃO DE TELAS.....	73
4.9.	ARQUITETURA DO SISTEMA.....	77
4.10.	TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO SISTEMA	78
4.10.1.	NODEJS.....	78
4.10.2.	EXPRESS	79
4.10.3.	TEMPLATEJS	79
4.10.4.	MONGODB.....	79
4.10.5.	HEROKU.....	80
4.10.6.	HTML 5	80
4.10.7.	CSS3.....	80
4.10.8.	JAVASCRIPT.....	81
4.10.9.	JSON.....	81
5.	DETALHES DA IMPLEMENTAÇÃO E TESTES.....	82
5.1.	PRINCÍPIOS SOLID.....	82
5.2.	ALTERAÇÕES NO SISTEMA.....	84
5.2.1.	FLUXO DE PÁGINAS.....	84
5.2.2.	FUNCIONALIDADE ACOMPANHAR	85
5.2.3.	FUNCIONALIDADE SEGUIR	87
5.3.	TESTES	89
5.3.1.	criando um usuário.....	89
5.3.2.	criando um tópico.....	90
5.3.3.	respondendo um tópico	92
5.3.4.	votando uma resposta	92
5.3.5.	utilizando o <i>CHAT</i>	93
5.4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
6.	CONCLUSÃO E DISCUSSÃO FINAL	96
6.1.	CONSIDERAÇÕES SOBRE A VERSÃO ATUAL.....	96
6.2.	POSSÍVEIS MELHORIAS	97
6.2.1.	TECLADOS ESPECÍFICOS.....	97
6.2.2.	BADGES.....	98
6.3.	GROUP CHAT	100
6.3.1.	SUPORTE A OUTROS TIPOS DE INTERAÇÃO	101
6.3.2.	INTEGRAÇÃO COM REDES SOCIAIS.....	102
6.4.	COMENTÁRIOS FINAIS.....	102
REFERÊNCIAS.....	104	
APÊNDICE A –DETALHES DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO ONLINE.....	108	
APÊNDICE B – DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA.....	118	

1. Introdução

Anualmente, 750 vagas para os 17 cursos de engenharia oferecidos pela Escola Politécnica da USP [1] são disputadas pelos candidatos da FUVEST. Uma vez aprovados, os calouros da Escola Politécnica passam por dois anos de ciclo básico para, então, seguirem matérias correspondentes às suas áreas específicas.

Durante esses dois primeiros anos de ciclo básico, os alunos de engenharia da Escola Politécnica da USP, independentemente de suas carreiras, têm uma grade curricular extremamente similar e, por conseguinte, têm dúvidas e dificuldades de aprendizado parecidas.

Para essas situações, são oferecidos plantões de dúvidas e materiais de apoio, como bibliografia adicional e listas de exercícios extras. Todavia, para as situações frequentes onde as dúvidas persistem, não existe uma forma fácil que permita a interação e a rápida solução de dúvidas entre os alunos.

Tendo já passado por esta situação e motivados pela ideia de fazer uma contribuição duradoura aos futuros alunos da Escola Politécnica, os autores desse projeto, alunos do último ano do curso de Engenharia da Computação e usuários do site StackOverflow¹, conceberam a ideia de criar um fórum similar àquele, mas adaptado às necessidades e preferências de uso dos alunos da Escola Politécnica.

Pensou-se que o fórum, chamado ACE – Ambiente Colaborativo de Estudos, seria importante não só para que os alunos sanassem suas dúvidas, mas também para criar um senso de comunidade na faculdade, promovendo maior interação

¹ Fórum online que permite que os usuários debatam entre si assuntos relacionados à computação. Esta ferramenta será melhor descrita nos próximos capítulos.

entre os alunos. Por fim, assim como o StackOverflow, a participação e o nível de respostas dos alunos no ACE poderia ser utilizado como critério para a seleção para estágios e/ou a concessão de bolsas de estudo.

Contudo, ao invés de simplesmente começar a desenvolver o ACE à imagem do StackOverflow, ponderou-se que seria importante comprovar se a comunidade politécnica realmente sentia a necessidade da ferramenta proposta e, principalmente, quais eram os principais problemas com o StackOverflow, tendo em vista a correção dos mesmos no ACE.

Com isso em mente, o primeiro passo dos autores foi realizar um estudo seguindo as diretrizes do *Design Thinking* para que o problema a ser resolvido, o objetivo do presente trabalho, pudesse ser melhor compreendido.

1.1. Design Thinking

Tendo em vista um melhor entendimento do problema enfrentado e, consequentemente, uma melhor adequação da solução proposta, optou-se pela adoção da metodologia do *Design Thinking* para validar se a hipótese levantada inicialmente – de que a inexistência de uma plataforma unificada para debate de problemas relacionados às disciplinas era algo percebido pelos alunos e tida como relevante para os mesmos – seria corroborada na comunidade de alunos da Escola Politécnica.

Desenvolvido pelo *Design Council* em 2005, o chamado “diamante duplo” ilustra as fases do processo do Design Thinking [2]. Parte-se de um problema aparentemente resolvido e, num primeiro estágio, são feitas pesquisas para ampliar, ou melhorar, as informações acerca do dito problema.

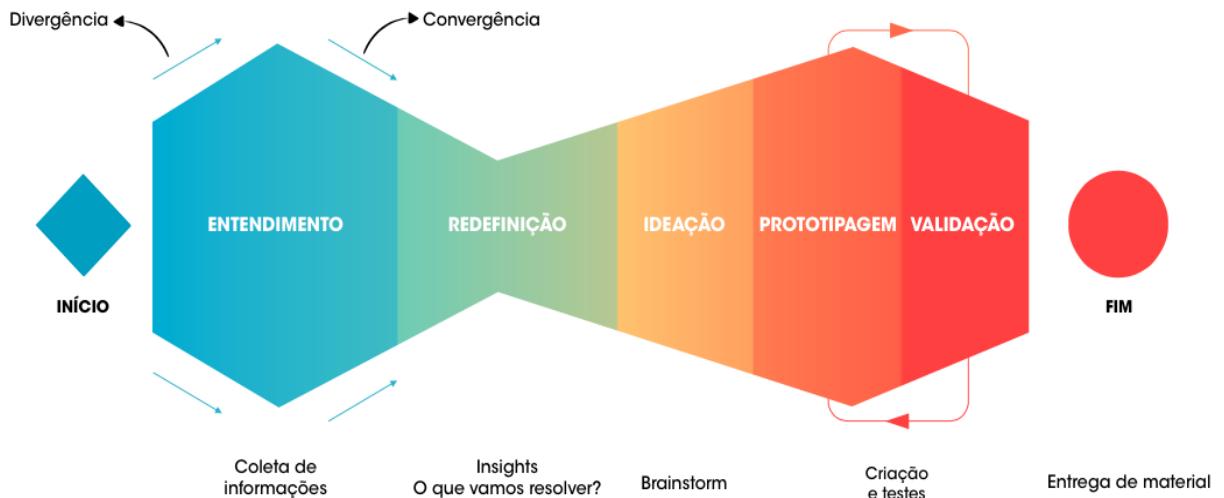


Figura 1 - Diamante Duplo

Nesse primeiro levantamento, onde acontecem pesquisas de mercado e com usuários, muitas das ideias ou concepções originais são revistas levando a uma redefinição do problema (ou ao estabelecimento de um problema mais específico) a ser resolvido.

1.2. Ampliando o Conhecimento do Problema

Para tal, foi realizada uma pesquisa qualitativa inicial na qual cinco alunos de engenharia da Escola Politécnica sorteados ao acaso foram entrevistados. E, dada a intenção de expandir ao máximo o escopo inicial do problema, o roteiro da entrevista consistiu em três perguntas muito amplas, pensadas para dar a maior liberdade possível aos respondentes.

As três perguntas foram:

- Como você costuma estudar para as matérias da Poli?
- Qual sua maior dificuldade nesse processo?
- Como você costuma resolver essa dificuldade?

As respostas dos cinco alunos foram posteriormente organizadas em *mindmaps* que serviram de base para o levantamento das hipóteses, como mostra a Figura 2.

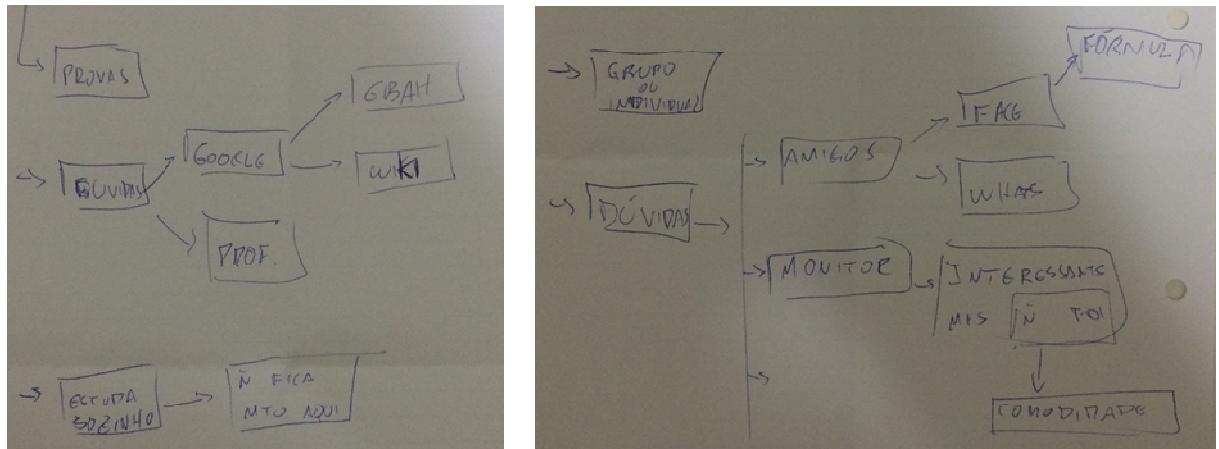


Figura 2 - Mind Maps

1.3. Formulando Hipóteses

Ainda que o roteiro dessas entrevistas iniciais fosse bastante amplo, os pontos de atenção – que serviriam de base para a formulação das hipóteses – estavam bem definidos:

- Quais são os principais materiais de estudo utilizados pelos alunos
- Quais são as principais limitações desses materiais
- Qual é o procedimento adotado pelos alunos para resolver dúvidas (se vão aos plantões de dúvidas, monitorias, etc.)
- Se os alunos estudam em grupo (e os motivos para tal)

Com foco nos aspectos mencionados e com base nas respostas colhidas, foram formuladas as seguintes hipóteses acerca do problema:

- Exercícios de provas antigas ajudam o aluno por proporcionarem um estudo mais direcionado.

- Alunos não se reúnem muito para estudar pela inconveniência, isto é, não têm um lugar fácil de encontro.
- Alunos não usam muito a monitoria porque...
 - Os monitores não estão disponíveis 24h.
 - Os monitores ficam na universidade e não são facilmente alcançados.
- Redes Sociais (*Whatsapp/Facebook*)...
 - Ajudam na solução de dúvidas por serem uma maneira fácil de alcançar os amigos.
 - São ruins para resolver dúvidas porque as respostas não possuem um alto nível de credibilidade.
 - São ruins para resolver dúvidas porque as mensagens se perdem nos grupos.

1.4. Validando as Hipóteses

Terminada a parte qualitativa do levantamento de hipóteses, era preciso verificar – através de uma abordagem quantitativa – quais das hipóteses seriam confirmadas. Para tal, foi elaborado um questionário online a partir do qual se faria a parte quantitativa da avaliação, atingindo o maior número de pessoas para corroborar, ou não, as hipóteses levantadas. Segue abaixo um breve descritivo dos resultados obtidos na apuração do questionário online. A descrição completa do questionário online com os todos os dados de resposta pode ser encontrada no Anexo A.

- **Hipótese:** “Exercícios de provas antigas ajudam o aluno por proporcionarem um estudo mais direcionado.” (Validada).

Justificativa: Opção mais votada, as provas antigas são, de fato, o material de estudo mais utilizado pelos alunos.

- **Hipótese:** “Alunos não se reúnem muito para estudar pela inconveniência, isto é, não têm um lugar fácil de encontro.” (Validada).

Justificativa: Ainda que não seja o principal fator, é fato que a inexistência de um lugar de fácil acesso para todos é um fator relevante que impede que os alunos se encontrem para estudar.

- **Hipótese:** “Alunos não usam muito a monitoria porque os monitores não estão disponíveis 24 horas” e “Alunos não usam muito a monitoria porque os monitores ficam na universidade e não são alcançados facilmente” (Validadas).

Justificativa: De fato, o principal motivo apontado pelos alunos são os horários não-compatíveis dos monitores. Mas, mais que isso, a opção “outros” forneceu *insights* interessantes, como, por exemplo: o fato de existirem matérias que não oferecem monitoria; e que, quando oferecem, têm seus horários mal divulgados. Por fim, quando estes são bem divulgados, existem muitos alunos interessados para poucos monitores, o que gera grandes filas e desistências por parte dos alunos.

- **Hipótese:** “O Facebook ajuda na resolução de dúvidas porque é uma maneira fácil de alcançar os amigos” (Validada), “O Facebook é ruim para resolver dúvidas porque as respostas não possuem nível de credibilidade” (Refutada) e “O Facebook é ruim para resolver dúvidas porque as mensagens se perdem nos grupos” (Refutada).

Justificativa: Para a primeira hipótese, de fato, a facilidade na comunicação foi o quesito mais bem avaliado do Facebook. Para a segunda hipótese, os alunos não veem a credibilidade das respostas como um problema e, por fim, os alunos também não enxergam a organização das mensagens como um problema do Facebook.

- **Hipótese:** “O WhatsApp ajuda na solução de dúvidas porque é uma maneira fácil de alcançar os amigos” (Validada), “O WhatsApp é ruim para resolver dúvidas porque as respostas não possuem um nível de credibilidade” (Refutada) e “O WhatsApp é ruim para resolver dúvidas porque as mensagens se perdem nos grupos” (Confirmada).

Justificativa: Para a primeira hipótese, de fato, a facilidade na comunicação foi o quesito no qual o WhatsApp foi melhor avaliado. Para a segunda hipótese, os alunos não veem a falta de credibilidade das respostas como um problema e, por fim, os alunos consideram o WhatsApp ruim no que diz respeito à organização das mensagens.

1.5. Objetivos

A comprovação da grande maioria das hipóteses levantadas através do questionário online mostrou que, de fato, a necessidade de uma ferramenta para a resolução de dúvidas online é sentida pelos alunos.

Todavia, antes de estabelecer as principais diretrizes do sistema a ser criado, foi decidido que uma pesquisa de mercado – onde poderiam ser levantadas outras soluções já existentes, alavancando potenciais sinergias – seria de grande valia. Esse estudo será descrito no capítulo 3 enquanto que o próximo capítulo trará os principais conceitos e definições abordados no projeto.

2. Conceitos e Soluções

Tendo em vista o estudo de mercado que se planejava conduzir para entender quais eram os principais competidores e tecnologias que poderiam ser incluídos no ACE, pensou-se que um ponto de partida interessante seria um levantamento dos principais conceitos referentes ao universo de ensino adistância, *online learning* e técnicas de gamificação, bem como das principais soluções já existentes no mercado.

Esse é justamente o objetivo desse capítulo: definir o maior número de conceitos e soluções já existentes pertinentes ao universo da educação adistância de forma a facilitar a compreensão dos estudos de mercado e análises subsequentes.

2.1. EAD

A Educação a Distância (EAD) é um termo genérico usado para definir o campo de ensino adistância. [3] O ensino adistância é uma modalidade de educação e instrução muitas vezes individual para alunos que não estão fisicamente presentes em um ambiente tradicional, tal como sala de aula.

O ensino a distância proporciona "o acesso ao aprendizado quando a fonte de informação e os alunos estão separados pelo tempo e distância, ou ambos." [4] Cursos de educação adistância que exigem uma presença física no local, por qualquer motivo (com a exceção das aplicações de exames) podem ser chamados híbridos [5] ou cursos de estudo mesclado[6].

Cursos massivos abertos on-line (ou *Massive Open Online Courses* - MOOCs), visando a participação em grande escala interativa e acesso livre via web ou outras tecnologias de rede, são um dos maiores desenvolvimentos recentes na educação a distância.

Uma série de outros termos (aprendizagem distribuída, *e-learning*, aprendizagem on-line, etc.) é utilizada como quase sinônimo de educação a distância. No entanto, “educação a distância” é o termo mais antigo e mais comumente utilizado em todo o mundo. É também o mais genérico e tem a maior coleção de artigos de pesquisa relacionados.

2.2. MOOC

Um MOOC (ou *Massive Open Online Course*) é um curso focado na participação de um número ilimitado de participantes através da web. Adicionalmente aos materiais complementares tradicionais, como aulas gravadas, leituras e listas de exercícios, vários MOOCs oferecem também o acesso a fóruns interativos que possibilitam interações entre alunos, professores e assistentes. Os MOOCs são um tópico recente e amplamente pesquisado no âmbito da Educação a distância (EAD) [3]. Introduzidos em 2008, os MOOCs se tornaram uma forma importante de aprendizado ^a partir de 2012, tendência essa ilustrada na Figura 3 [7].

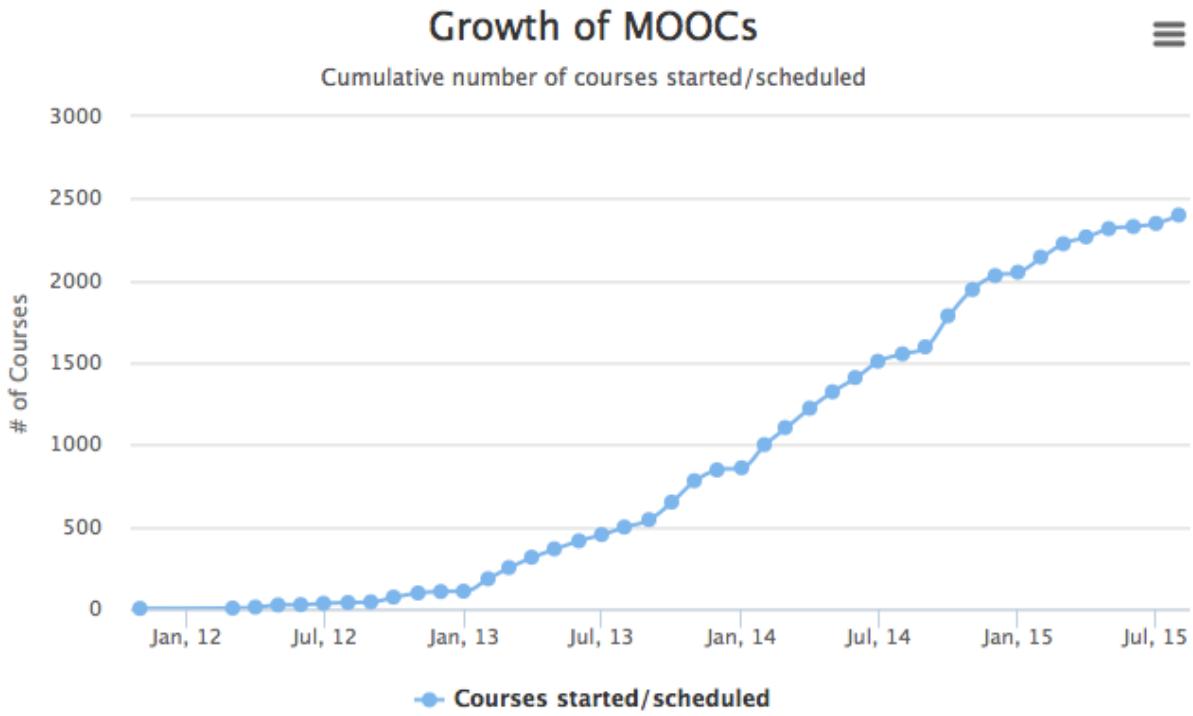


Figura 3–Número de MOOCs oferecidos ao longo dos anos

Os primeiros MOOCs costumavam enfatizar recursos de acesso livre, como escolha de conteúdo, estrutura e metas de forma a promover a reutilização de materiais e recursos. Todavia, MOOCs mais recentes já não oferecem materiais sem licença de acesso, ainda que o acesso dos alunos seja gratuito[8]. Alguns pesquisadores argumentam que o pico de popularidade dos MOOCs já passou e que, hoje, essa modalidade de curso tem poucas perspectivas de crescimento[9].

Atualmente, os mais importantes provedores de MOOCs são: Coursera, Udacity, edX e o Khan Academy. Este último portal, se diferencia dos demais por oferecer, além de MOOCs, aulas online avulsas.

2.2.1. Coursera

Coursera é uma companhia de tecnologia educacional custeada com capital de risco que oferece MOOCs. A plataforma trabalha com as principais universidades do mundo bem como com organizações para disponibilizar seus cursos online, oferecendo aulas nas áreas de física, engenharia, humanidades, medicina, biologia, ciências sociais, matemática, negócios, ciências da computação, marketing digital, ciências de dados e entre outros tópicos [14].

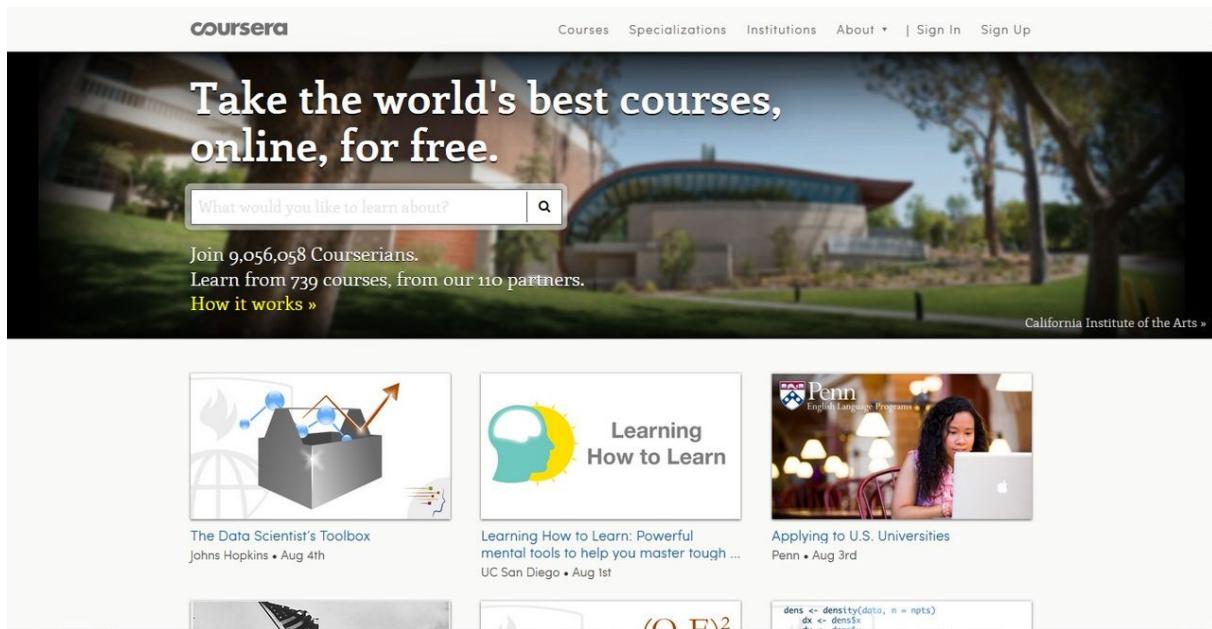


Figura 4 - Página Principal do Coursera

O contrato entre o Coursera e as universidades participantes contém uma lista de formas de geração de receita, incluindo a cobrança de taxas para emissão de certificados [15], introdução de alunos a potenciais empregadores e recrutadores (mediante consentimento dos alunos), oportunidades de tutoria, licenças, patrocínios e cobrança de mensalidades [16]. Em setembro de 2013 a empresa anunciou ter atingido uma receita de um milhão de dólares através da venda de certificados de

conclusão de curso [17]. Até dezembro de 2013 a companhia tinha levantado 85 milhões de dólares de investimentos de capital de risco[18]. Toda a receita do Coursera é dividida e as universidades, que recebem um percentual da mesma, além de 20% do faturamento bruto[19].

2.2.2. edX

edX é um provedor de MOOC criado em conjunto pelo MIT e Harvard em 2012 [20]. A plataforma oferece cursos de nível universitário que englobam uma ampla gama de disciplinas para os seus mais de 4 milhões de usuários ao redor do mundo. A edX difere de outros provedores de MOOCs por ser uma organização sem fins lucrativos e por ser um software open-source[21]. A plataforma também conduz pesquisas sobre aprendizado através da análise do comportamento dos seus usuários.

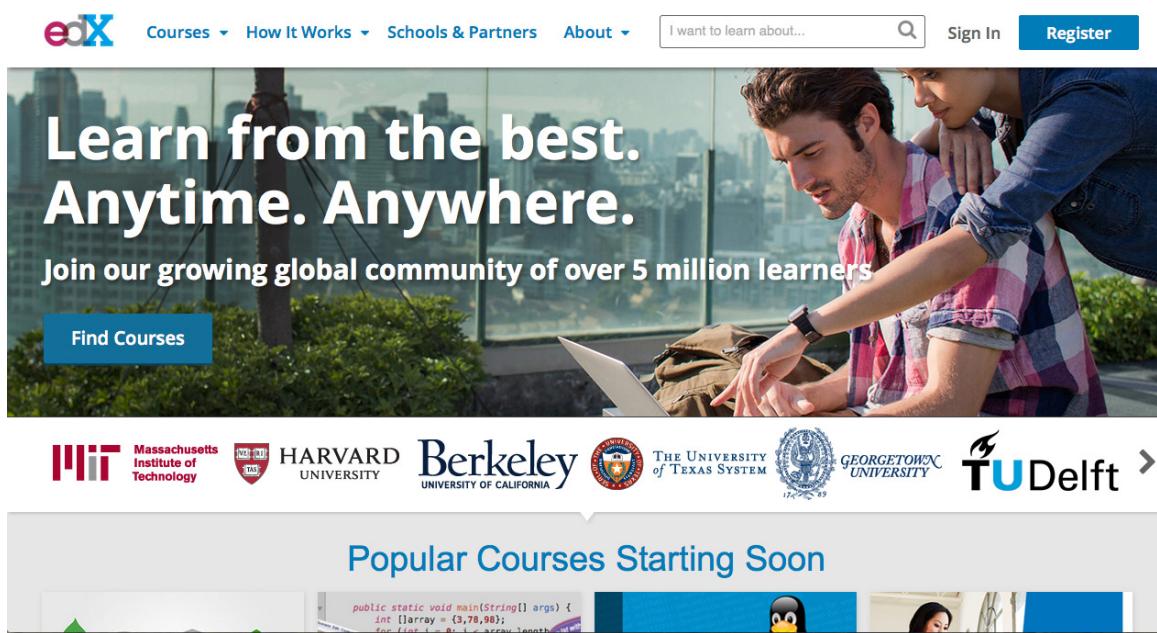


Figura 5 - Página Principal da edX

Os cursos oferecidos pela edX consistem em sequências de aprendizado semanais, onde cada sequência é composta por vídeos de curta duração e exercícios interativos, nos quais o aluno pode pôr em prática os conceitos apresentados nos vídeos. Os cursos podem incluir apostilas online, fóruns de discussão, e até mesmo, laboratórios virtuais[22]. Até outubro de 2014, a plataforma contava com mais de 4 milhões de usuários participando de mais de 500 cursos online[23]. A plataforma oferece certificados de conclusão, mas não oferece créditos de curso, que ficam a critério de cada universidade[24].

2.2.3. Udacity

Udacity é uma organização educacional com fins lucrativos fundada por Sebastian Thrun, David Stavens e Mike Sokolsky que oferece MOOCs[25]. Originalmente focada em oferecer cursos no estilo universitário, a plataforma hoje tem um foco mais voltado para cursos profissionalizantes [26].

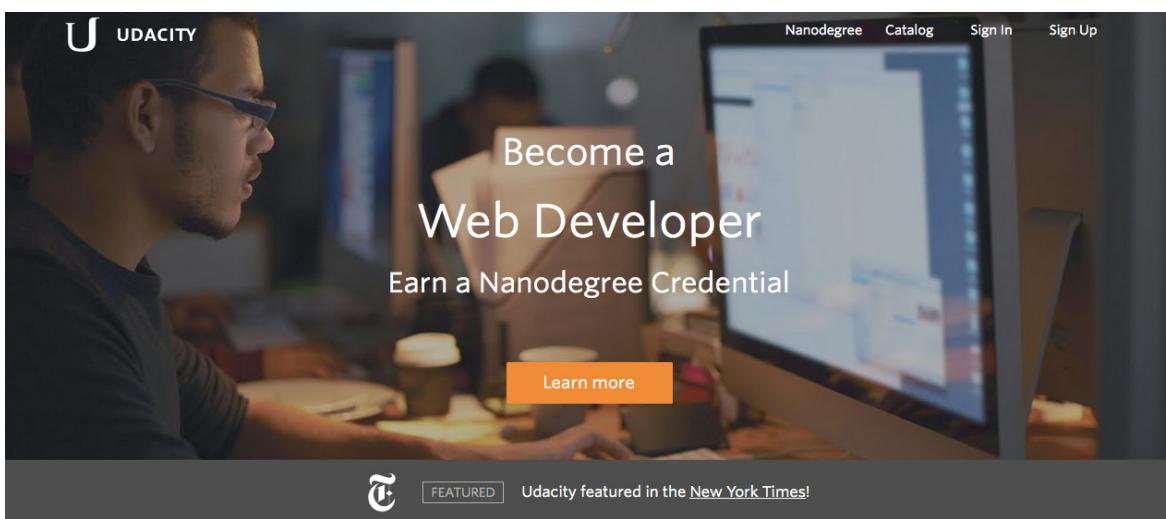


Figura 6 - Página Principal do Udacity

A plataforma é o resultado do crescimento dos cursos gratuitos de ciências da computação oferecidos pela Universidade de Stanford em 2011[27]. Thrun afirmou que esperava meio milhão de estudantes inscritos à plataforma ao notar a inscrição de 160 mil alunos no curso de Inteligência Artificial oferecido pela Universidade de Stanford[28]. Oficialmente lançada em 2012, a plataforma teve seu foco alterado por um de seus fundadores em 2013[29]. Em abril de 2014, o Udacity contava com 1,6 milhão de usuários em 12 cursos completos e 26 cursos gratuitos[30].

Em 2014, o GeorgiaInstitute of Technology lançou o primeiro “Massive Online Open Degree” em ciências da computaçãoatravés de uma parceria com o Udacity e a AT&T; o curso completo para a obtençãodessetítulocusta 7 mil dólares. [31]

2.2.4. Khan Academy

A Khan Academy é uma organização educacional sem fins lucrativos criada em 2006 pelo educador Salman Khan [32] com o objetivo de promover “educação gratuita e de qualidade para qualquer um em qualquer lugar” [32]. A organização produz aulas curtas na forma de vídeos do YouTube [33]. Além das aulas curtas, o site também disponibiliza listas de exercícios e ferramentas para educadores. Todos os recursos oferecidos pelo site são gratuitos para qualquer pessoa no mundo.

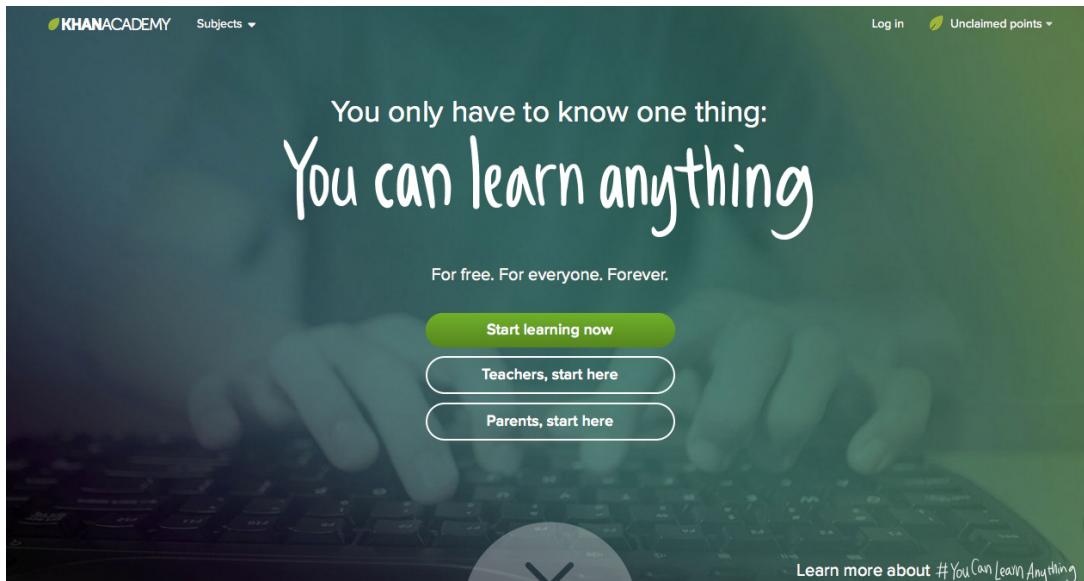


Figura 7 - Página Principal da Khan Academy

A organização é custeada através de doações. Atualmente, a Khan Academy conta com um investimento significante das seguintes entidades: Bill & Melinda Gates Foundation, Ann e John Doerr, Lemann Foundation e Google. Em 2010, o Google anunciou que doaria 2 milhões de dólares para criar mais cursos e traduzir a biblioteca de vídeos já existentes para as línguas mais faladas no mundo como parte do seu projeto 10^{100} [34].

Em 2012, o primeiro empregado do Google, Craig Silverstein, saiu da empresa para se juntar à Khan Academy. Em 2013, a mexicana Carlos Slim Foundation realizou uma doação à Khan Academy para que a plataforma expandisse sua biblioteca de vídeos em espanhol [35]. Em 2015, a AT&T doou 2,25 milhões para a organização para custear o desenvolvimento de uma nova plataforma mobile e um aplicativo. [36]

No início, a Khan Academy oferecia principalmente vídeos de matemática, mas, graças às doações, o portfólio da plataforma já foi capaz de expandir e hoje

oferece cursos sobre: história, saúde, medicina, finanças, física, química, biologia, astronomia, cosmologia, história da arte, economia, música, programação e ciências da computação[33]. A organização conta com uma rede de especialistas de conteúdo[37].

2.3. LMS

Um LMS (*Learning Management System* ou Sistema de Gestão de Aprendizagem) é uma aplicação de software destinada à administração, documentação, acompanhamento e disponibilização de cursos ou programas de treinamento de tecnologia educacional (ou *e-learning*)[10].

Os LMSs variam desde sistemas para administração de treinamentos e cursos online até sistemas para a distribuição de cursos universitários online ou híbridos com recursos para a colaboração online. Faculdades, universidades, prefeituras e escolas utilizam LMSs para oferecer cursos online ou complementar cursos ministrados em seus campi. Os LMSs também agem no sentido de ampliar as aulas ministradas por professores em um ambiente real, não necessariamente substituindo-o. Companhias utilizam LMSs em seus departamentos de treinamento para possibilitarem treinamentos online, bem como para facilitar a manutenção de registros e cadastros de colaboradores.

No universo da Escola Politécnica, que constitui o escopo desse projeto, os LMSs mais presentes são o Moodle e o Tidia-Ae. Quanto ao BlackboardLearn, a breve explicação sobre o mesmo presente na próxima seção se justifica pelo considerável número de usuários da plataforma.

2.3.1. Moodle

O Moodle é um LMS gratuito de código aberto escrito em PHP e distribuído sob a licença GNU General Public License[39]. Desenvolvido sobre princípios pedagógicos[40], o Moodle é utilizado para o aprendizado híbrido, educação à distância, classes invertidas e outros programas de *e-learning* em escolas, universidades, escritórios e outros setores [41].



Figura 8 - Página Inicial do Ambiente Moodle

Com recursos de gestão personalizáveis, o Moodle é utilizado para criar websites privados com recursos online para auxiliar educadores[42]. “Moodle” é um acrônimo para Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, ou Ambiente de Aprendizado Dinâmico e Modular com Orientação a Objetos. A

plataforma é compatível com diversos *plugins* que permitem uma maior personalização ou extensão da mesma[43].

2.3.2. Tidia-Ae

TIDIA-Ae (Tecnologia da Informação no Desenvolvimento da Internet Avançada – Aprendizado Eletrônico). O sistema TIDIA-Ae auxilia as atividades de aprendizado eletrônico, oferecendo suporte ao ensino presencial.

O ambiente é organizado em diferentes áreas de trabalho com distintas funcionalidades, permitindo que os usuários (educadores/alunos) possam criar cursos, gerenciá-los e participar de maneira colaborativa na execução de trabalhos, tarefas, pesquisas e projetos. O sistema utiliza uma arquitetura baseada em serviços na qual cada ferramenta é independente, sendo possível que terceiros desenvolvam novas ferramentas e as incluam no Tidia-Ae. O Tidia-Ae é disponibilizado como software livre, de tal forma que cada instalação pode oferecer um conjunto diferente de ferramentas.

The screenshot shows the homepage of the Tidia-Ae system. At the top, there's a header with the logo 'ae USP' and a search bar. Below the header, there are two tabs: 'Meu Site' (selected) and 'AVADDE'. The main content area is divided into several sections:

- AVADDE**: A module for electronic devices learning environment. It includes a sidebar with links like Início, Conteúdo Programático, Cronograma, Avisos, Reppositório, Atividades, Exercícios, Quadro de Notas, Escaninho, Bate-Papo, Vídeos, Sakai News, Web Content, Informação de Turmas, Participants, Site Info, AC 3D, Chat Tidia, Classroom, and Presenter Launcher.
- Avisos recentes**: A section showing recent announcements. It says "Atualmente não há avisos neste local."
- Recent Chat Messages**: A section showing recent chat messages. It says "Recent Chat Messages" and "Opcões".
- Calendário**: A calendar for July 2011. It shows days from Sunday to Saturday with icons for each day.
- Mensagens & Notificações de forums**: A section showing messages and notifications from forums. It says "Mensagens" and "Nenhum".

Figura 9 - Página Inicial do Ambiente Tidia-Ae

O ambiente TIDIA-Ae possibilita o usuário manter um perfil pessoal, uma agenda compartilhada, interagir com professores e/ou alunos via ferramentas como chat ou videoconferência, realizar testes, disponibilizar e compartilhar conteúdo didático, entre outras formas de colaboração.

O Ae é um ambiente colaborativo que gerencia cursos e atividades de aprendizado, dando suporte ao ensino presencial e eletrônico. O sistema reúne ferramentas de software desenvolvidas especialmente para ajudar alunos, professores, instrutores e pesquisadores em suas ações. Usando um navegador web, os usuários podem criar um portal que reúna suas necessidades de aprendizado por meio de um conjunto de ferramentas.

O ambiente Ae pode ser usado em várias situações, como por exemplo:

- Um professor pode criar um *worksite* para realizar provas on-line, disponibilizar material para as aulas de forma que seus alunos acompanhem sua disciplina.
- Um gerente de projeto pode criar um worksite para fazer anúncios, compartilhar recursos via web, tais como documentos, links e outros
- Um instrutor pode criar um worksite que sirva como local de discussão para que os estudantes colaborem em atribuições do curso.
- Um estudante pode criar um worksite da classe para trabalhar exercícios, discutir e executar experimentos on-line.

O ambiente Ae é o resultado dos esforços do projeto Tidia-Ae financiado pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). Em parceria

com o projeto Sakai (www.sakaiproject.org), o sistema utiliza o núcleo básico Sakai para desenvolver sua plataforma e suas ferramentas colaborativas. [44]

2.3.3. BlackboardLearn

O BlackboardLearn (anteriormente conhecido como Blackboard Learning Management System) é um sistema de aprendizado virtual e sistema de administração de cursos desenvolvido pela Blackboard Inc. Trata-se de um software baseado em Web que oferece gestão de cursos, arquitetura aberta personalizável e um design escalável que permite integração com as informações dos alunos e protocolos de autenticação.

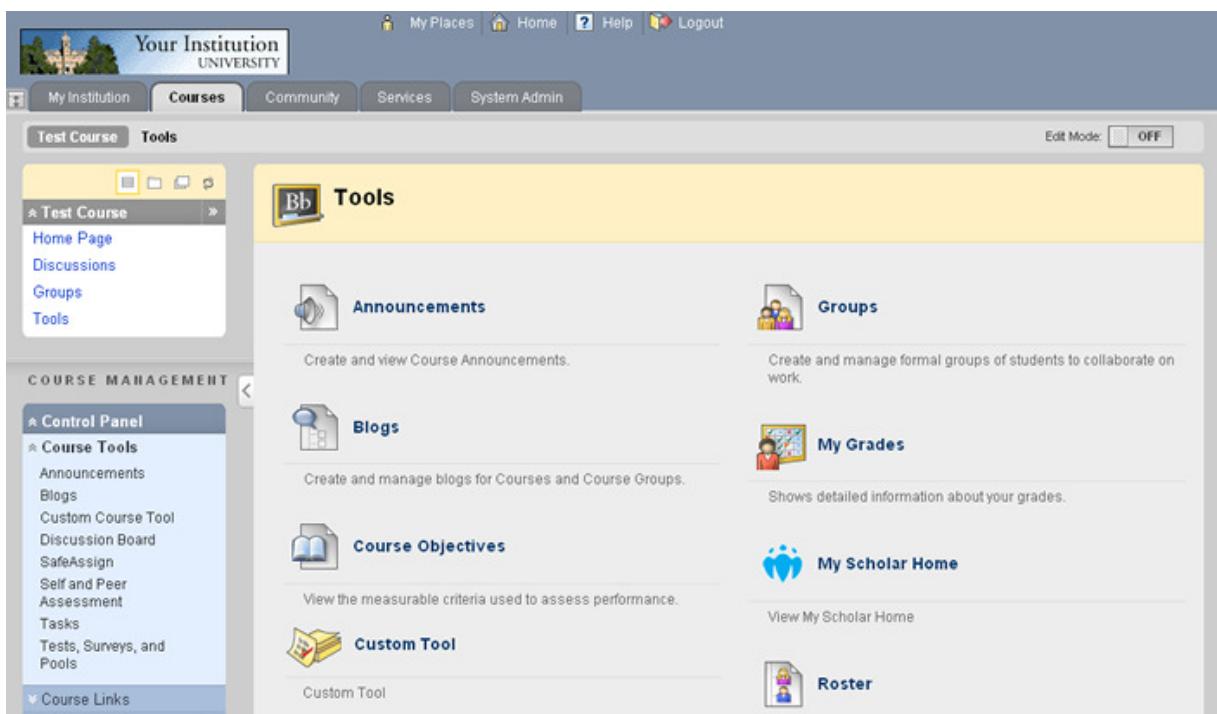


Figura 10 – Página Inicial do Ambiente BlackboardLearn

O BlackboardLearn pode ser instalado em servidores locais ou hospedado pelo Blackboard ASP Solutions. Seu principal propósito é adicionar elementos online a cursos tradicionalmente oferecidos presencialmente bem como o desenvolvimento de cursos completamente online com poucos ou nenhum encontro presencial. [38]

2.4. Fórum Online

Um fórum online, ou *board* de mensagens, é um site de discussões no qual os usuários podem participar de conversas na forma de mensagens postadas[11]. Estes sites se diferenciam de salas de bate-papo dado que grande parte das mensagens são mais longas que uma linha de texto e são, ao menos parcialmente, arquivadas. Adicionalmente, dependendo do tipo de acesso que os usuários têm e de como o fórum foi estruturado, a postagem de uma mensagem de um usuário pode estar sujeita à aprovação de um moderador para ser publicada.

Os fóruns têm um jargão padrão associado a eles. As conversas são chamadas tópicos. Além disso, os fóruns contam com uma hierarquia ou uma organização similar à estrutura de uma árvore: o fórum contém um número de subfóruns e cada um desses pode conter alguns tópicos. Dentro de um tópico de um fórum, cada nova discussão iniciada é chamada de *thread* e pode ser respondida por quantos usuários desejarem.

The screenshot shows a phpBB forum interface. At the top, there's a header with the logo 'phpBB yourdomain.com' and a placeholder 'A _little_ text to describe your forum'. On the right, there are search fields ('Szukaj...') and a link to 'Wyszukiwanie zaawansowane'.

The main navigation bar includes links for 'Strona główna forum', 'Twoje konto (0 nowych wiadomości) • Zobacz swoje posty', 'FAQ', 'Użytkownicy', 'Wyloguj [LEW21]', and 'Panel moderacji'.

On the right side of the header, it says 'Ostatnia wizyta: dzisiaj, o 15:59'.

Below the header, there's a breadcrumb trail: 'Zobacz posty bez odpowiedzi • Zobacz nowe posty • Pokaż aktywne tematy'.

A button 'Oznacz fora jako przeczytane' is visible on the right.

The main content area shows a table for 'MY FIRST CATEGORY' with one row:

MY FIRST CATEGORY	TEMATY	POSTY	OSTATNI POST
Test Forum 1 This is just a test forum.	1	1	przez LEW21 dzisiaj, o 15:59

Below the table, there's a section titled 'KTO PRZEGLĄDA FORUM' with information about online users.

At the bottom, there's a footer with links like 'Strona główna forum', 'Ekipa', 'Usuń wszystkie Cookies', and 'Wszystkie czasy w strefie UTC'. It also includes server statistics: 'Powered by phpBB © 2002-2006 phpBB Group', 'Polski support phpBB3 - Projekt phpBB3PL', 'Time : 0.157s | 9 Queries | GZIP : Off', and a link to 'Panel administracyjny'.

Figura 11 - Exemplo de Fórum Online

Também dependendo das configurações do fórum, os usuários podem ser anônimos ou obrigados a se registrarem (e realizarem o *log in*) para, então, serem capazes de interagir nos diversos tópicos. Na grande maioria dos fóruns, os usuários não são obrigados a realizarem o *log in* para acessarem o conteúdo já postado.

2.5. Gamificação

A gamificação se refere a um processo que torna sistemas, serviços e atividades mais prazerosos e motivadores. Esse processo geralmente emprega elementos do design de games em contextos diferentes na tentativa de aumentar o engajamento dos usuários, produtividade organizacional, fluxo, aprendizado,

avaliação de funcionários, facilidade de uso, entre outros. Pesquisas sobre o tópico mostram que a grande maioria dos estudos sobre gamificação revela que o processo tem resultados majoritariamente positivos [12]. A Figura 5 ilustra alguns dos elementos de jogos que são transpostos a outros contextos no processo de gamificação.



Figura 12 - Elementos da Gamificação

A gamificação do aprendizado é uma abordagem educacional que tem como objetivo motivar os estudantes a aprender através do uso de técnicas de design de videogames e elementos de games em ambientes educacionais. No contexto da educação, alguns exemplos de comportamentos desejáveis que a gamificação pode influenciar são: a frequência nas aulas, a concentração nas aulas mais importantes e a tomada de iniciativa. [13]

2.6. Stack Overflow

Talvez um dos melhores exemplos na atualidade de um fórum online que implementa técnicas de gamificação, o Stack Overflow é um site privado criado em 2008 por Jeff Atwood e Joel Spolsky que apresenta perguntas e respostas numa vasta gama de tópicos no âmbito da Ciência da Computação. [45]

The screenshot shows the homepage of Stack Overflow, a question-and-answer site for programmers. The top navigation bar includes links for 'Questions', 'Tags', 'Users', and 'Badges'. A search bar and a 'Search' button are on the right. A 'Welcome!' box on the right side explains the site's purpose as a collaborative editing platform for programmers, noting it's a public beta and requires no registration or account. Below the header, a 'Recent Questions' section displays a list of ten recent posts. Each post includes the number of votes, answers, views, and a brief description. For example, the first post is about '.NET Framework versions' and has 1 vote, 1 answer, 18 views, and was posted 9 seconds ago by Chris Pebble. The second post is about 'Delete all but the 4 newest directories' and has 0 votes, 2 answers, 20 views, and was posted 14 seconds ago by Alexey Feldgandler. The third post is about 'One method for creating several objects or several methods for creating single objects?' and has 0 votes, 7 answers, 63 views, and was posted 22 seconds ago by joelhardi. The fourth post is about 'Elegant zip in Perl 5?' and has 0 votes, 4 answers, 103 views, and was posted 36 seconds ago by Aristotle Pagaltzis. The fifth post is about 'Evaluating a Software Architect' and has 2 votes, 9 answers, 148 views, and was posted 44 seconds ago by nathaniel. The sixth post is about 'A good, free resource to learn the fundamentals of C (not C++) development?' and has 2 votes, 11 answers, 211 views, and was posted 45 seconds ago by RightToLeft. The seventh post is about 'What Safari-specific pure CSS hacks are out there?' and has 0 votes, 5 answers, 57 views, and was posted a minute ago by mfer. The eighth post is about 'Help in creating Zip files from .Net and reading them from Java' and has 0 votes, 3 answers, 47 views, and was posted 1 minute ago by mfer.

Figura 13 - Página de Tópicos Abertos no StackOverflow

O site serve como uma plataforma para que os usuários façam e respondam perguntas e, após se registrarem na plataforma, os usuários podem votar positivamente ou negativamente questões e respostas. Os usuários do Stack Overflow podem ganhar pontos de reputação e *badges* – ou insígnias, como ilustrado pela Figura 14.

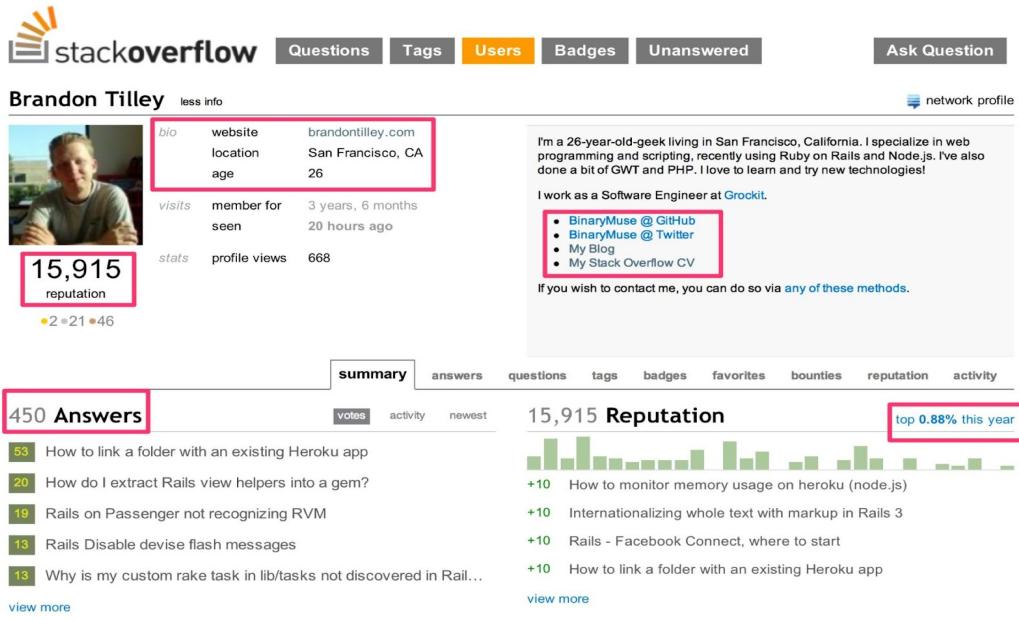


Figura 14 - Perfil de um Usuário no StackOverflow

Um usuário recebe, por exemplo, 10 pontos pelo *up vote* recebido na questão que ele respondeu e pode receber *badges* por contribuições importantes ao site, o que ilustra a gamificação que acontece no StackOverflow comparativamente a outros fóruns de perguntas e respostas [46]. Todo o conteúdo do site é gerado pelos usuários e é licenciado sob uma licença do tipo Creative Commons Attribute Share-Alike[47].

Add a number to another number in JavaScript

hallo

I have got a number in my JavaScript variable! Now how do I add another number to it? Please

javascript

3 Answers

oldest newest votes

You should definitely use jQuery. It's really great and does all things

answered 11 minutes ago

1<3jQuery 1,234 2 13

I agree, jQuery is really the best, it solves all kinds of browser problems and is good, as well – [||sumc0da](#) 8 mins ago

+1 jquery is best quality code ever, if you don't use your a idiot – [Werry_Togan](#) 4 mins ago

add comment

I think there's a jQuery plugin for that. Google for jQuery basic arithmetic plugin.

answered 5 minutes ago

Timothy Goats 4,321 1 12

yeah, jQuery is definately the way to go – [fishnipples](#) 5 mins ago

I used the jQuery diet plugin and lost 10kg in a week – [jfatty](#) 4 mins ago

add comment

To add numbers together you should use the [+ operator](#), for example:

```
var a= 1;
var b= a+2;
alert(b); // 3
```

answered 50 seconds ago

bobince some 0 0 0

-1 not enough jQuery – [||sumc0da](#) 30 secs ago

you suck – [Timothy Goats](#) 3 secs ago

Wanted: Yet another ASP.NET developer. See this and other great job listings at [jobs.stackoverflow.com](#).

Related

[What is the best number?](#)

[How can I use JavaScript to parse some HTML using regex?](#)

[JavaScript: why is my text content getting mangled when I clone nodes?](#)

[Obviously I must be doing something wrong as jQuery is perfect](#)

[Stupid JavaScript floating point numbers are broken](#)

[How can I extract number from HTML using a regex without ~~2A GO~~ singing the song that ends the world?](#)

[Is there a jQuery plugin for making an HTML page appear in the browser?](#)

[Where are my legs?](#)

Figura 15 - Exemplo de Thread no StackOverflow

Uma das maiores diferenças entre o StackOverflow e o Yahoo! Respostas são as questões encerradas. No StackOverflow, os usuários podem encerrar uma thread, e impedir que outros usuários revivam um post, ou discussão, antigo. Esse mecanismo foi atualizado em 2013 e, desde então, as postagens que recebem mais respostas depois de terem sido “arquivadas” são colocadas em uma lista de revisão[48].

Um dos criadores, Jeff Atwood, também afirmou que, diferentemente do que ocorre em outros sites, perguntas duplicadas são vistas como vantagens no

StackOverflow dado que essas perguntas incrementam o número de usuários no site ao aumentarem o número de resultados que o Google traz[49].

The screenshot shows the Stack Overflow 'Tags' page. At the top, there's a navigation bar with links for 'Questions', 'Tags' (which is highlighted in orange), 'Users', 'Badges', 'Unanswered', and 'Ask Question'. Below the navigation bar, there's a search bar labeled 'Tags' and a dropdown menu with options 'popular', 'name', and 'new'. A descriptive text explains what a tag is: 'A tag is a keyword or label that categorizes your question with other, similar questions. Using the right tags makes it easier for others to find and answer your question.' Below this, there's a search input field labeled 'Type to find tags:' followed by a placeholder 'Search tags...'. The main content area displays a grid of tags with their counts and descriptions. The tags listed are:

- c#** × 257428: a high level, general-purpose object-oriented programming language created by Microsoft. 477 asked today, 2638 this week.
- java** × 198102: a popular Object Oriented language and runtime environment. Many Java programs run unchanged on most platforms. 429 asked today, 2598 this week.
- php** × 183353: a widely-used, general-purpose scripting language that is especially suited for web development. 362 asked today, 2352 this week.
- javascript** × 167563: the common name for the language used initially for scripting in web browsers. It is NOT the same as Java. It can also be used as a programming language. 424 asked today, 2465 this week.
- jquery** × 144742: a cross-browser JavaScript library that provides abstractions for DOM traversal, event handling, animation, and AJAX. 351 asked today, 2054 this week.
- android** × 135432: Google's software stack for mobile devices. Please use the Android-specific tags such as [android-intent], not [intent]. 445 asked today, 2454 this week.
- iphone** × 117181: Specific to Apple's iPhone and/or iPod touch, but not applicable to iPad or other iOS devices. If a question does not specify which device, use the iPhone tag. 211 asked today, 1211 this week.
- asp.net** × 107084: a web application framework developed by Microsoft to allow programmers to build dynamic web sites and web services. 177 asked today, 979 this week.
- c++** × 105563: a statically typed, free-form, compiled, multi-paradigm, general-purpose programming language widely deployed. 204 asked today, 1105 this week.
- .net** × 104028: a software framework (designed mainly for the Microsoft Windows operating system). It includes an implementation of the .NET Framework. 144 asked today, 785 this week.
- python** × 89394: an interpreted, general-purpose high-level programming language whose design philosophy emphasizes code readability. 185 asked today, 1070 this week.
- mysql** × 78419: an open-source, relational database management system. 139 asked today, 969 this week.
- html** × 75705: a markup language predominantly used for structuring web pages. 144 asked today, 950 this week.
- objective-c** × 68771: a highly dynamic, message-based, object-oriented language that is a superset of C and is primarily used for developing Mac OS X and iOS applications. 164 asked today, 928 this week.
- sql** × 67337: a language for managing data in relational database management systems. This tag is for general SQL questions. 120 asked today, 725 this week.
- ruby-on-rails** × 61102: an open-source, MVC web development framework written in Ruby. 115 asked today, 775 this week.

Figura 16 - Principais Tags do StackOverflow

Em Abril de 2014, o site contava com mais de quatro milhões de usuários registrados e mais de 11 milhões de questões, sendo que, dessas, 10 milhões já haviam sido respondidas[50]. Os oito assuntos mais discutidos no site são: Java, JavaScript, C#, PHP, Android, jQuery, Python e HTML[51], como ilustrado pela Figura 16.

3. Análise de Mercado

Uma vez explorado o glossário dos termos principais pertinentes ao mercado da educação a distância e do *e-learning*, bem como quais são as principais ferramentas existentes em cada um dos segmentos, decidiu-se que o próximo passo importante seria explorar melhor o mercado brasileiro e melhorar o entendimento sobre o público ao qual o ACE se destina.

Dado esse objetivo, este capítulo se destina a estudar as gerações interativas, o mercado de EAD no Brasil e os potenciais competidores diretos do ACE. Depois das pesquisas, faz-se uma análise SWOT do produto.

3.1. Gerações Interativas

A temática da inclusão digital vem sendo tratada, desde os anos 90, como a necessidade de permitir o acesso universal a computadores e ferramentas de Tecnologia da Informação. No entanto, essa perspectiva reducionista da inclusão digital vem sendo substituída, no novo milênio, por proposições da inclusão que tratam não apenas do acesso às ferramentas digitais, mas também dos usos e apropriações dos conteúdos distribuídos na WEB 2.0 pelos internautas. Promover a inclusão digital e, por consequência, a inclusão social não significa apenas prover as ferramentas, mas possibilitar seu uso de forma crítica, estimulando o aperfeiçoamento das potencialidades informativas e cognitivas e também, as atividades cidadãs [55].

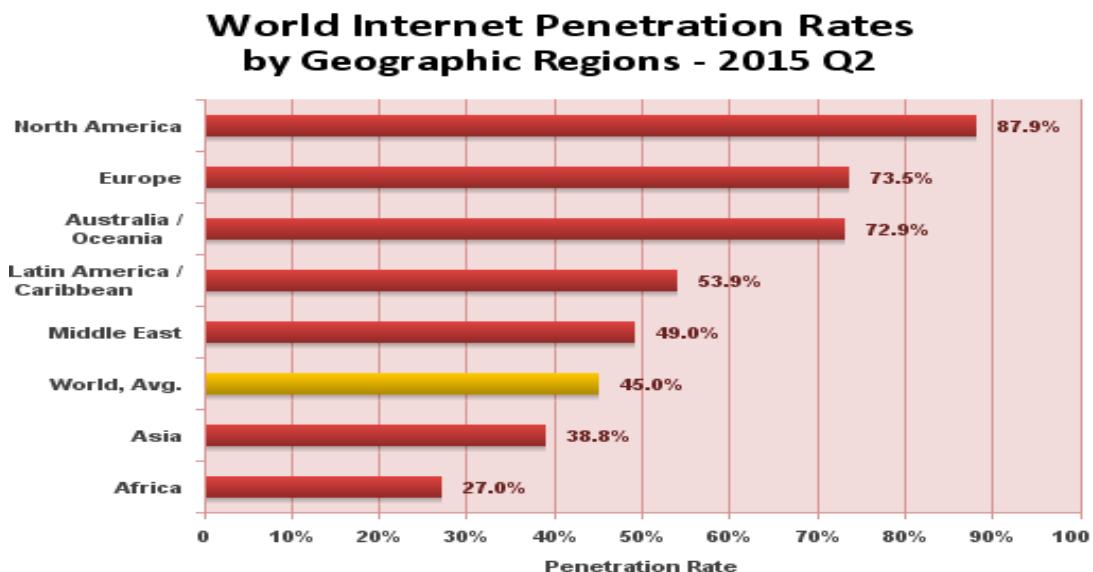


Figura 17 - Expansão da Internet no Mundo (% População)

Dados da pesquisa *The Internet Big Picture: World Internet Users and Population Stats de 2015* mostram que a América Latina e Caribe apresentam uma das mais altas taxas de penetração da Internet entre sua população, sendo superada tão somente pela América do Norte, Oceania e Europa (vide Figura 19). Além disso, apesar de já contar com mais de 200 milhões de navegadores, a região destaca-se por apresentar um dos maiores índices de crescimento do uso da Web [56].

No cenário específico da América Latina, o Brasil confirma sua liderança tanto no que diz respeito ao parque de computadores quanto à conexão com a Internet. Pesquisa recente do IBOPE Nielsen Online demonstra que 79,9 milhões de brasileiros estão conectados à Internet. O número total de pessoas com acesso à internet em qualquer ambiente (domicílios, trabalho, escolas ou outros locais) atingiu 79,9 milhões no quarto trimestre de 2011, segundo pesquisa. O crescimento foi de 2% sobre o trimestre anterior, de 8% sobre o mesmo período de 2010 e de 19% em

relação a 2009. Os ambientes casa e trabalho foram os principais responsáveis pela expansão do total de internautas no Brasil em 2011 [57].

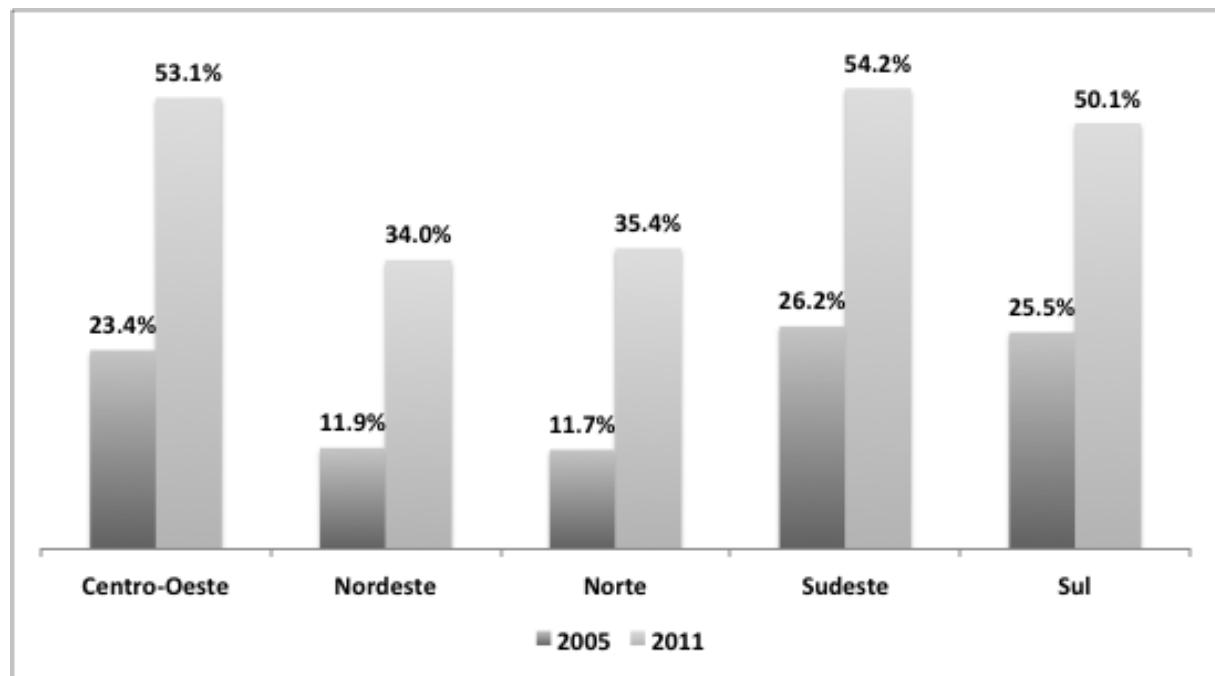


Figura 18 - Acesso à Internet no Brasil por Região

Em 2011, o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) realizou a sétima edição anual das suas Pesquisas sobre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Brasil, nos domicílios e nas empresas: TIC Domicílios e TIC Empresas, respectivamente. Ambas visam à coleta, análise e apresentação de dados sobre o cenário nacional em relação às TIC.

Segundo esta fonte, no período de 2005 a 2011, o índice proporcional dos domicílios possuidores de computadores mais do que dobrou nas áreas urbanas brasileiras. De fato, constatou-se um salto dos 17%, de 2005, para 39%, em 2010 e para 51%, em 2011. No que se refere ao total dos domicílios brasileiros, a penetração dos computadores em 2011, no comparativo com o ano anterior, evoluiu dez pontos percentuais, saltando de 35% para 45% [58].

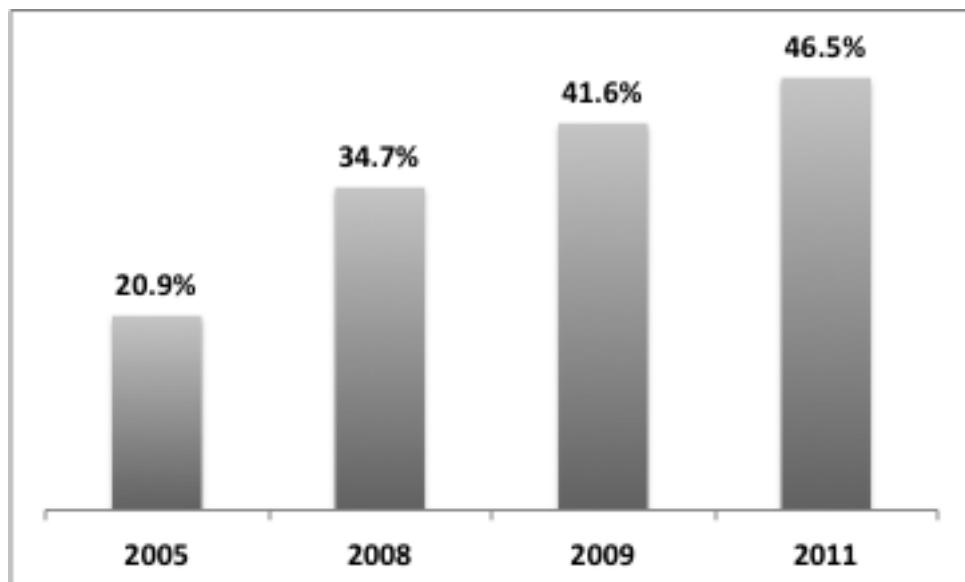


Figura 19 - Acesso à Internet no Brasil (% População)

No mesmo intervalo, o nível de conexão urbana à Internet nos domicílios brasileiros situados na área urbana saltou de 13%, em 2005, para 31%, em 2010 e para 43%, em 2011, acumulando, apenas no último ano, acréscimo de 12 pontos percentuais na sua taxa de penetração domiciliar.

Crianças e adolescentes brasileiros constituem uma população jovem conectada às telas e às tecnologias digitais. Investem, neste processo interativo, longas parcelas de seu tempo, não apenas daquele disponível para o lazer e o entretenimento, mas também o do estudo e da realização das tarefas escolares, do relacionamento social e familiar e o de toda sorte de atividade cotidiana, como o da alimentação e o do descanso. E, para isso, se revelam equipados com um conjunto de aparelhos e de dispositivos de acesso, que lhes permite a mais ampla e permanente interatividade na busca da satisfação de novas e crescentes necessidades de entretenimento, relacionamento, educação e consumo [57].

Muitos dos dados analisados corroboram essas afirmações: 51% das crianças, de 6 a 9 anos e 60% dos jovens e adolescentes de 10 a 18 anos declararam possuir

computadores em suas residências; 77,7% das crianças e 83,3% dos jovens e adolescentes detentores desses equipamentos também informaram possuir conexões domiciliares à Internet e, ainda, 38,8% das crianças e 74,7% dos jovens disseram possuir celulares próprios [59].

A televisão revelou-se a tela predominante nos lares brasileiros, podendo o acesso a ela ser considerada quase universal. Observe-se que este equipamento demonstrou índices de penetração domiciliar que variaram entre 94,5%, no caso das crianças, a até 96,3% para os jovens e adolescentes pesquisados.

Também no caso dos games, os percentuais daqueles que declararam posses particulares desse tipo de equipamento foi notável: 78,7% no caso das crianças e 62,4% para os adolescentes entrevistados. Observa-se que para ambas as categorias etárias, a posse desses dispositivos no conjunto das residências do público pesquisado superou a de computadores e, até mesmo, a de celulares pessoais. Tal constatação ratifica a percepção da relevância adquirida pelo entretenimento na vida dos jovens contemporâneos e reafirma a destacada penetração dos games na pauta de consumo das famílias brasileiras em que existem crianças e adolescentes [59].

Milhões	Rádio	Televisão	Telefone (Fixo ou Celular)	Microcom- putador	Microcom- putador com acesso à Internet	Total de Domicílios (milhares)
2002	87,9%	90,0%	61,7%	14,2%	10,3%	48.036
2003	87,8%	90,1%	62,0%	15,3%	11,5%	49.712
2004	87,8%	90,3%	65,4%	16,3%	12,2%	51.753
2005	88,0%	91,4%	71,6%	18,6%	13,7%	53.114
2006	87,9%	93,0%	74,5%	22,1%	16,9%	54.610
2007	88,1%	94,5%	77,0%	26,6%	20,2%	55.770
2008	88,9%	95,1%	82,1%	31,2%	23,8%	57.557
2009	87,9%	95,7%	84,3%	34,7%	27,40%	58.577
2010	81,4%	95,0%	87,9%	38,3%	N.D.	57.324

Figura 20 - Acesso à Meios de Comunicação por Domicílios

Especialmente no caso da população adolescente, mesmo quando a posse dos equipamentos, bens, serviços e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é prejudicada pelas condições econômicas de suas famílias, o acesso fica garantido, quer seja através de *lan-houses*, quer através de escolas, ou outros espaços públicos relacionados à oferta dessas possibilidades de conexão digital [59].

A interação com os aparelhos e tecnologias digitais penetra, e se espalha pelos mais diferentes horários do dia e da noite, na vida cotidiana de crianças e adolescentes, ocupando mesmo os espaços mais tradicionalmente reservados para as atividades de convívio familiar, estudo, leitura e/ou descanso depois do jantar. Constituem-se, nos dias de hoje, em novos territórios digitais, nos quais os jovens tendem a preferir a interatividade mediada pela telas, ao convívio pessoal e à materialidade física das experiências de ler, estudar e de se entreter socialmente no interior dos seus lares, ou na partilha cotidiana com amigos, parentes e professores.

Para a geração interativa, diferentemente do que se observa para a maioria dos adultos que com ela convivem – pais, parentes, professores – o uso das telas são redefinidos pela sua integração, convergência e multifuncionalidade. Os

diferentes aparelhos, mídias e tecnologias deixam de servir a propósitos isolados e específicos, para ganharem múltiplas dimensões interativas. Computador e Internet servem não mais apenas para consultas, pesquisas e acessos a determinadas categorias de conteúdos, mas para falar, relacionar-se com amigo(a)s, pais, parentes e namorado(a)s, para jogar, baixar e ouvir músicas, acessar e assistir filmes, postar vídeos e fotos, enfim, para atender a uma variada gama de interesses ligados ao entretenimento, estudo, consumo cultural e ao relacionamento social [60].

Da mesma maneira, também as outras telas – celular, televisão, game – multiplicam suas convergências de usos e funções, muitos dos quais eram, até há pouco tempo atrás, seguramente muito pouco plausíveis, se não totalmente inimagináveis. Neste contexto, o celular representa, especialmente para jovens e adolescentes, a tela de convergência por excelência, haja vista que muito além de permitir falar, esses aparelhos são agora utilizados para enviar mensagens, ouvir músicas ou rádio, jogar, calcular, tirar e enviar fotos, gravar e distribuir vídeos, agendar, despertar e navegar na Internet, entre outras funções cada vez mais inumeráveis [60].

3.2. Mercado de Ensino a distância (EAD) no Brasil

A Educação a Distância pode ser considerada a mais democrática das modalidades de educação, pois se utilizando de tecnologias de informação e comunicação, transpõe obstáculos à conquista do conhecimento. Esta modalidade de educação vem ampliando sua colaboração na ampliação da democratização do ensino e na aquisição dos mais variados conhecimentos, principalmente por constituir um instrumento capaz de atender a um grande número de pessoas

simultaneamente, chegar a indivíduos que estão distantes dos locais onde são ministrados os ensinamentos e/ou que não podem estudar em horários pré-estabelecidos [52].

É crescente a oferta de cursos formais e informais através da modalidade de Educação a Distância e as experiências brasileiras nessa modalidade de educação, governamentais e privadas representaram, nas últimas décadas, a mobilização de grandes contingentes de recursos. Porém, embora avanços importantes tenham acontecido nos últimos anos, ainda há um caminho a percorrer para que a Educação a Distância possa ocupar um espaço de destaque no meio educacional, em todos os níveis, vencendo, inclusive, o preconceito de que os cursos oferecidos na modalidade da Educação a distância não possuem controle de aprendizado e não têm regulamentação adequada [53].

O governo federal criou leis e estabeleceu normas para a Educação a Distância no Brasil e até os cursos superiores da Educação a Distância apresentam diplomas com equivalência aos dos cursos oferecidos pelas instituições de ensino superior que utilizam a modalidade presencial, o que mostra que a modalidade de Educação a Distância está rompendo barreiras, criando um espaço próprio e complementando a modalidade presencial [53]. Esta modalidade de educação é conceituada por diversos autores e cada um destes enfatiza alguma característica especial no seu conceito, o que mostra que a Educação a Distância oferece oportunidades que seriam inatingíveis no modelo presencial [52].

No Brasil, mais de um milhão de alunos estão matriculados em cursos de graduação a distância atualmente, o que representa quase 16% do total de graduandos no país. As universidades onde esses alunos estão matriculados são –

na vasta maioria (86,6%) – instituições particulares. Um curso de graduação a distância pode custar até 60% menos que uma graduação presencial, o que é um grande atrativo para indivíduos que já trabalham; de fato, o estudante de EAD médio é do sexo feminino e tem de 31 a 40 anos mas, por trabalhar, opta pela graduação não-presencial [53], como mostra a Figura .

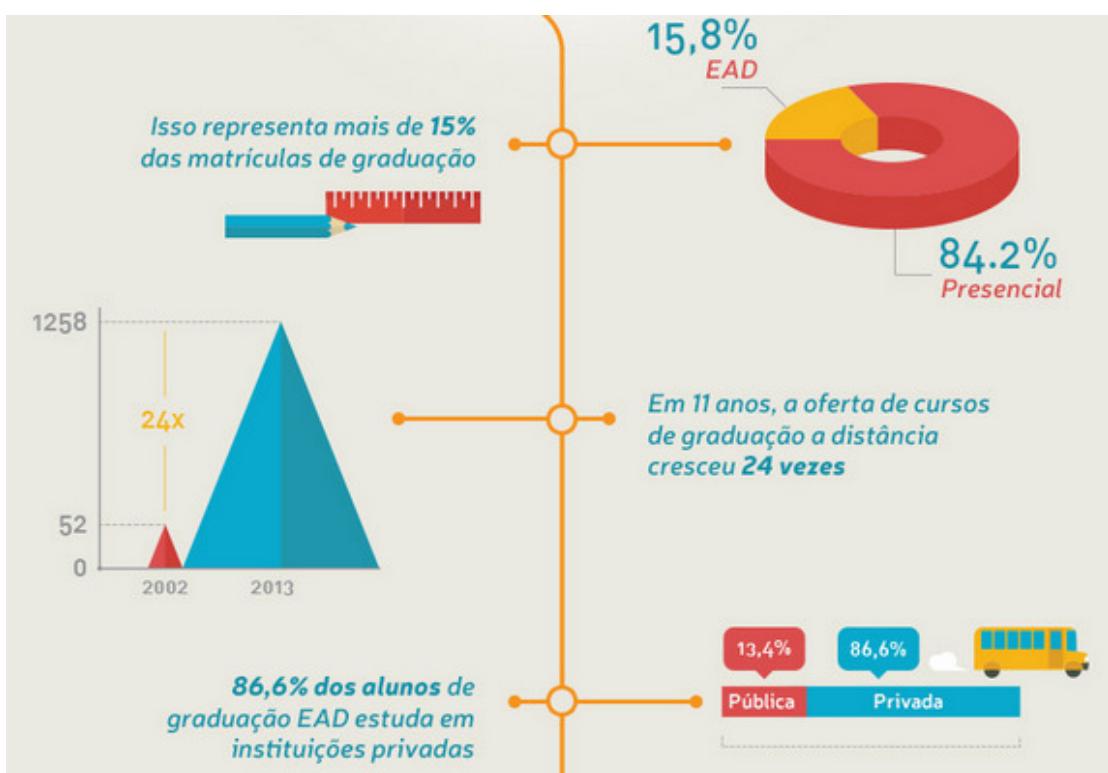


Figura 21 - Dados do EAD no Brasil

Em termos de oferecimento de cursos, de 2002 a 2013, o número de cursos oferecidos a distância aumentou cerca de 24 vezes e, ainda que os cursos de graduação representem somente 28% dos cursos oferecidos, eles reúnem o maior percentual de alunos matriculados, 64,7%. Não surpreendentemente, a região Sudeste lidera o oferecimento de cursos de Ensino a distância, com 48% de participação.

E, dentre as universidades acreditadas pelo MEC para o oferecimento de cursos a distância se destacam: Centro Educacional Anhanguera (Anhanguera), Universidade Estácio de Sá (UNESA), Universidade de Franca (UNIFRAN), Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL) e Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) [53].

Em expansão

Números do ensino superior privado e público no Brasil

■ Cursos de graduação a distância



■ Cursos de graduação presencial



Fontes: Hoper Consultoria e Semesp. * estimativas

Figura 22 - Oferecimento do EAD no Brasil

As instituições de ensino encontraram nessa modalidade de educação a possibilidade de ampliar suas fronteiras, oferecendo, além dos cursos 100% a distância, disciplinas on-line em cursos presenciais como uma forma de enriquecer o currículo e contribuir para a autonomia dos estudantes na aquisição de conhecimento.

São diversos os benefícios associados à EAD, como flexibilidade de tempo, economia no deslocamento até o local de estudo, múltiplos métodos de aprendizagem, moderação de seu ritmo de estudo, interação com pessoas de culturas diferentes e experiências profissionais, além da oportunidade de estudar a partir de novas metodologias e tecnologias. No entanto, para que a experiência seja positiva, é importante que sejam avaliados três aspectos relevantes: o credenciamento da instituição pelo MEC; a metodologia aplicada, associada aos recursos de interação e ao papel dos docentes e tutores no processo de aprendizagem; assim como o ambiente virtual e os recursos disponíveis [53].

“A Educação a Distância tem permitido expandir a oferta da educação para pessoas que antes não poderiam estudar presencialmente por diversos motivos. Além disso, as novas tecnologias de EAD têm nos forçado a repensar nossas práticas na própria educação presencial, gerando uma onda de inovação pedagógica”, afirma o especialista em EAD, prof. João Mattar [54].

As novas tecnologias contribuíram significativamente para a criação de novas ferramentas de comunicação e informação dentro da modalidade a distância. No entanto, de acordo com Janes Fidelis Tomelin, diretor acadêmico de Educação a Distância da Anhembi Morumbi, é preciso ficar atento à forma como essas tecnologias são utilizadas. “Se utilizarmos as novas tecnologias em uma metodologia instrucionista, continuaremos reproduzindo os modelos de educação convencionais. Por isso, na Anhembi Morumbi, utilizamos as ferramentas tecnológicas como suporte à metodologia, a qual é sustentada por três pilares: Aprendizagem Individualizada; Aprendizagem Mediada e Aprendizagem Cooperativa”, afirma.

A aprendizagem Individualizada garante aos estudantes o desenvolvimento de sua autonomia e competência de aprender a aprender. No caso da Aprendizagem Mediada, os estudantes têm à disposição recursos para interação com docentes e tutores. Já na Aprendizagem Cooperativa é possível potencializar a aprendizagem a partir de recursos de interação e socialização de conhecimentos construídos na comunidade de estudantes. [54]

3.3. Principais Concorrentes

Constatando-se que tanto o mercado para a Educação a distância quanto o acesso à internet – dois fatores altamente relacionados ao escopo do ACE – estão em franca ascensão no Brasil, passou-se, então, a uma análise mais específica do mercado. Essa análise foi focada em investigar outras plataformas ou ferramentas que poderiam resolver o problema apontado no mesmo contexto, ou seja, potenciais concorrentes diretos.

Decidiu-se que seria importante conduzir uma análise breve das outras ferramentas que haviam sido levantadas pelos respondentes do primeiro questionário – principalmente o *Facebook* e o *Whatsapp* – pois, ainda que essas ferramentas não tenham sido pensadas para o fim de resolução de dúvidas online, seria importante que ficasse claros os méritos e os deméritos dessas ferramentas, a serem corrigidos pelo ACE.

3.3.1. Passei Direto

Fundado por dois estudantes da PUC-Rio, o Passei Direto (PD) é uma rede social para universitários focada no compartilhamento de arquivos entre seus usuários. Assim como o ACE, o PD utiliza técnicas de gamificação para ranquear os alunos. O site permite o login através do Facebook e agrupa os alunos de uma mesma universidade numa mesma “comunidade”, facilitando a interação entre os mesmos. [62]

As colaborações de cada um dos usuários ao site – sejam elas perguntas, respostas ou carregamento de arquivos – só são contabilizadas para a pontuação dos usuários caso a mesma receba um *like* dos outros participantes do site, de forma que o site fica auto-moderado, garantindo a qualidade do conteúdo adicionado ao acervo. Assim como planeja-se fazer com o presente projeto, o PD já tem sido usado por empresas para contratar os participantes melhor ranqueados. O site tem, inclusive, vendido espaço para que empresas divulguem vagas ou requisitem informações específicas sobre usuários, sempre com o consentimento dos últimos. [63]

Ainda que muitos alunos da USP já estejam utilizando a plataforma, que hoje conta com 3,5 milhões de usuários, acredita-se que o ACE conte com uma vantagem em relação ao PD no que diz respeito à simplicidade da interface. Por estar focando em cada vez mais funcionalidades, o PD está ficando menos intuitivo e *user-friendly*. O ACE, por ser uma plataforma focada somente na interação entre os alunos, terá uma interface mais *clean* e otimizada para o objetivo principal de responder dúvidas nos fórum.

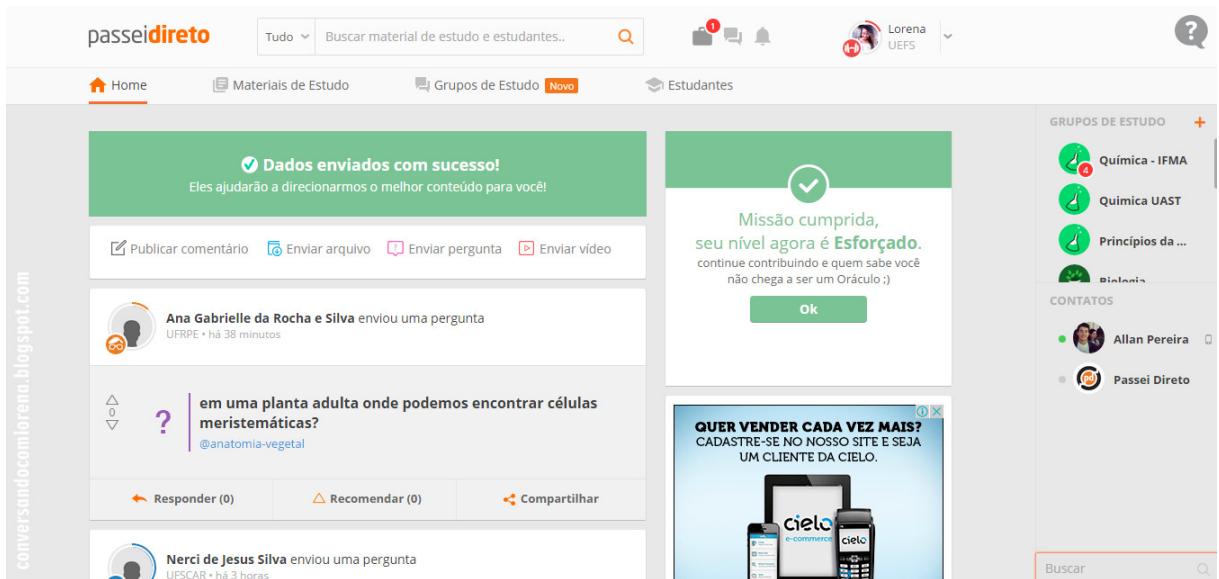


Figura 23 - Interface do Passei Direto

Mais que isso, por ser uma plataforma que foi idealizada por futuros Engenheiros da Computação,, o ACE já prevê certas facilidades (como suporte para *markup*) que facilitam em grande medida a interação dos alunos de forma rápida e inteligível. À medida em que o ACE migrar para outras áreas do conhecimento, teclados adicionais serão incorporados à ferramenta, como opções para adicionar circuitos, desenhos esquemáticos ou áudio/vídeo.

É fato que o ACE pode, eventualmente, incorporar outros serviços ao seu escopo que, como os oferecidos pelo PD podem, inclusive, ajudar a plataforma a se pagar. Contudo, o objetivo do documento atual diz respeito à primeira versão do sistema. Potenciais serviços adicionais serão melhor descritos no último capítulo.

3.3.2. Stack Overflow

Ferramenta inspiradora do projeto, o Stack Overflow, como descrito à seção 2.3.8, já é um portal estabelecido no âmbito da computação. O portal conta com mais de quatro milhões de usuários que, por meio de suas interações, já responderam mais de onze milhões de perguntas [50].

Mas, como já mencionado, essa base de usuários consiste, basicamente, de programadores e as postagens na sua avassaladora maioria tratam de assuntos pertinentes ao universo da Computação. É fato que o Stack Overflow apresenta as técnicas de gamificação e algoritmos para classificação de usuários que se pretende incorporar ao ACE, mas a ideia é que o ACE seja mais universal ao permitir postagens de tópicos muito mais abrangentes e não necessariamente relacionados à computação.

Adicionalmente, o StackOverflow também apresenta problemas relativos à classificação dos usuários no que diz respeito às linguagens utilizadas, de forma que programadores que respondem tópicos mais populares – como, por exemplo, tópicos relacionados à linguagem Java – são mais bem ranqueados do que os que participam de discussões menos populares como, por exemplo aquelas relacionadas à Ruby. O ACE não fará esse tipo de diferenciação, ou seja, a classificação dos usuários se dará de forma não enviesada no que diz respeito à popularidade dos tópicos onde os usuários participam.

3.4. As Redes Sociais no Contexto da Educação a distância

Como mencionado na seção Gerações Interativas, não só os jovens, mas indivíduos de todas as faixas etárias passam uma parte cada vez mais relevante do seu tempo conectados. Nesse contexto, revestem-se de importância as redes sociais, sobretudo o Facebook – a mais popular delas atualmente – nas quais cada vez mais internautas dedicam uma relevante parte do seu tempo na rede.

Ao passarem mais tempo na rede, os internautas tem transferido grande parte das suas interações pessoais para interações online: compras, conversas e discussões têm achado na internet uma moradia permanente. As discussões de cunho educacional – justamente aquelas que o ACE objetiva promover – não são exceção à essa regra: atualmente é muito comum que os alunos solucionem suas dúvidas através de ferramentas que não foram desenhadas para esse fim, como o Facebook e o WhatsApp, em grande parte dada a enorme popularidade de ambas as plataformas.

Esse fato justifica a inclusão das perguntas sobre ambas as plataformas no questionário *on-line* e as respostas a essas constituirão fontes importantes de *insights* sobre os grandes méritos do Facebook e do WhatsApp, como melhor descrito nas próximas seções.

3.4.1. Facebook

Citado por todos os entrevistados como uma das melhores plataformas para o compartilhamento de materiais de estudo, o Facebook, com seu 1.4 bilhão de

usuários [64] é, indiscutivelmente, a plataforma mais popular para qualquer tipo de interação online. Todavia, como corroborado pela enquete realizada, existem muitos aspectos do Facebook que dificultam bastante o estudo a distância.

Por não se tratar de uma plataforma pensada para o estudo a distância, é consideravelmente difícil organizar uma página no Facebook em torno de uma discussão específica de uma matéria, de forma que a pergunta ou discussão fica em segundo plano. É fato que é possível fazer uma enquete e, como mencionado, no Facebook conta-se com uma base enorme de usuários, mas, ainda assim, as limitações que a ferramenta impõe aos tipos de respostas e às formatações possíveis limitam em grande medida o poder da interação pelo Facebook.

Como mostra a Figura 24, a pesquisa trouxe o Facebook pontuando extremamente bem no quesito de “facilidade de comunicação” – praticamente todo universitário tem uma conta na rede social. Contudo, o quesito “organização das mensagens” foi o pior pontuado, evidenciando-se a dificuldade que o Facebook traz para o tipo de interação pretendido. Por fim, o quesito “facilidade para escrever” ficou entre os anteriores; também é importante ressaltar que esse quesito não avaliava a facilidade de inserir imagens ou textos com *markup*, que a plataforma não permite.

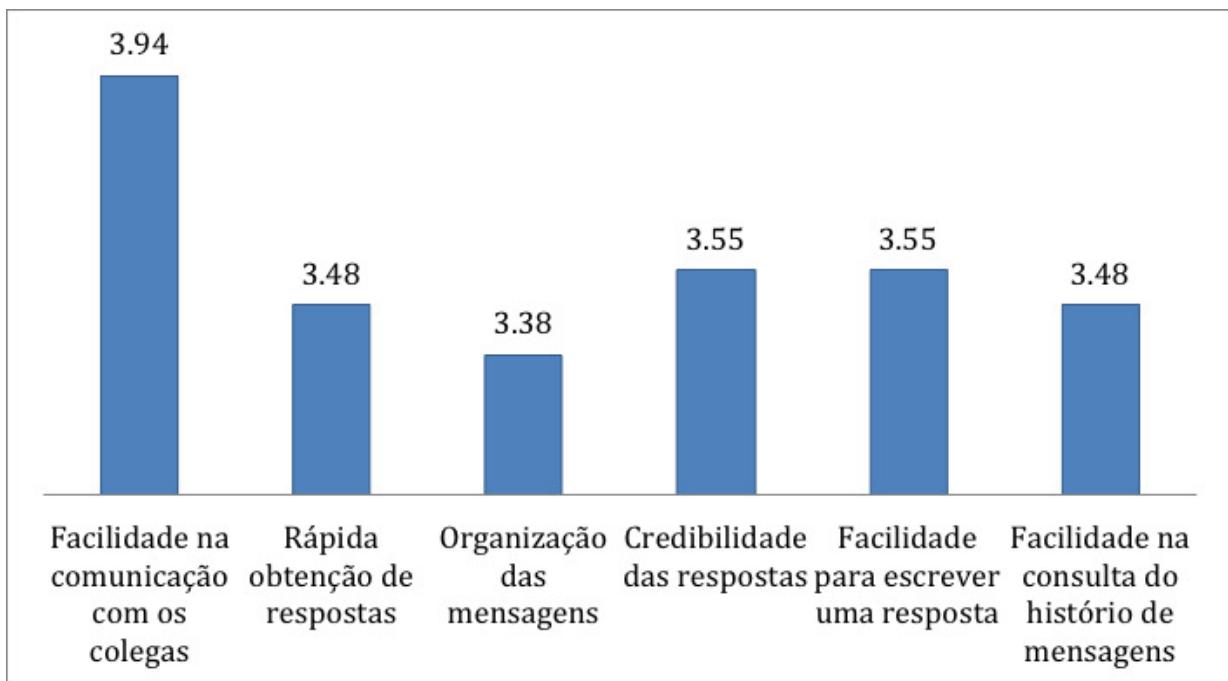


Figura 24 - Avaliação do Facebook pelos Entrevistados

O Facebook também será incorporado ao ACE como uma forma de realizar o login na plataforma, para evitar que os usuários tenham que criar uma conta só para o uso do ambiente de estudos. A ideia é que seja possível fazer o login tanto através do Facebook quanto do a partir do Google, de forma que os usuários da plataforma consigam acessá-la de forma mais rápida e sem que seja necessário criar uma conta nova; a ideia por trás dessa facilidade de login diz respeito principalmente à herança de um número já considerável de alunos que utilizam ambas as plataformas, muito próximo da totalidade.

3.4.2. WhatsApp

Contando com cerca de 900 milhões de usuários [65] e hoje controlado pelo Facebook, o Whatsapp é indiscutivelmente o aplicativo de mensagens

mais popular do mundo. Ainda em termos quantitativos, estima-se que cerca de 64 bilhões de mensagens sejam entregues pelo aplicativo diariamente [66].

O número colossal ressalta a qualidade de comunicação em tempo real de que goza o Whatsapp. Por contar com notificações *push*, o usuário é informado com um atraso muito pequeno da chegada de uma mensagem e, dada a crescente cobertura das redes de telefonia, o aplicativo tem sido importante na promoção da integração de usuários ao redor do mundo.

Novamente, as respostas do questionário *on-line*— ilustradas pela Figura 25 – confirmaram que essa facilidade de alcançar os contatos é fortemente percebida pelos usuários do WhatsApp; esse foi o quesito no qual a plataforma melhor pontuou, ficando somente atrás de “facilidade de comunicação”, que leva em conta também a facilidade com a qual se conta para se digitar – ou gravar – uma mensagem no aplicativo.

Todavia, a pesquisa também evidencia que o aplicativo enfrenta problemas no que diz respeito à organização das mensagens. Especialmente nos grupos, é fácil perder a linha de discussão se várias mensagens chegam num espaço curto de tempo, o que muitas vezes força os usuários a vasculharem as mensagens antigas.

As novas versões do aplicativo já tem trabalhado no sentido de corrigir esse problema, apresentando funcionalidades como a procura em todo o acervo de mensagens trocadas [67], mas, ainda assim, o principal propósito do Whatsapp é o estabelecimento da comunicação mais fática e breve, diferente do tipo de discussão que o ACE visa permitir, mais técnica e complexa.

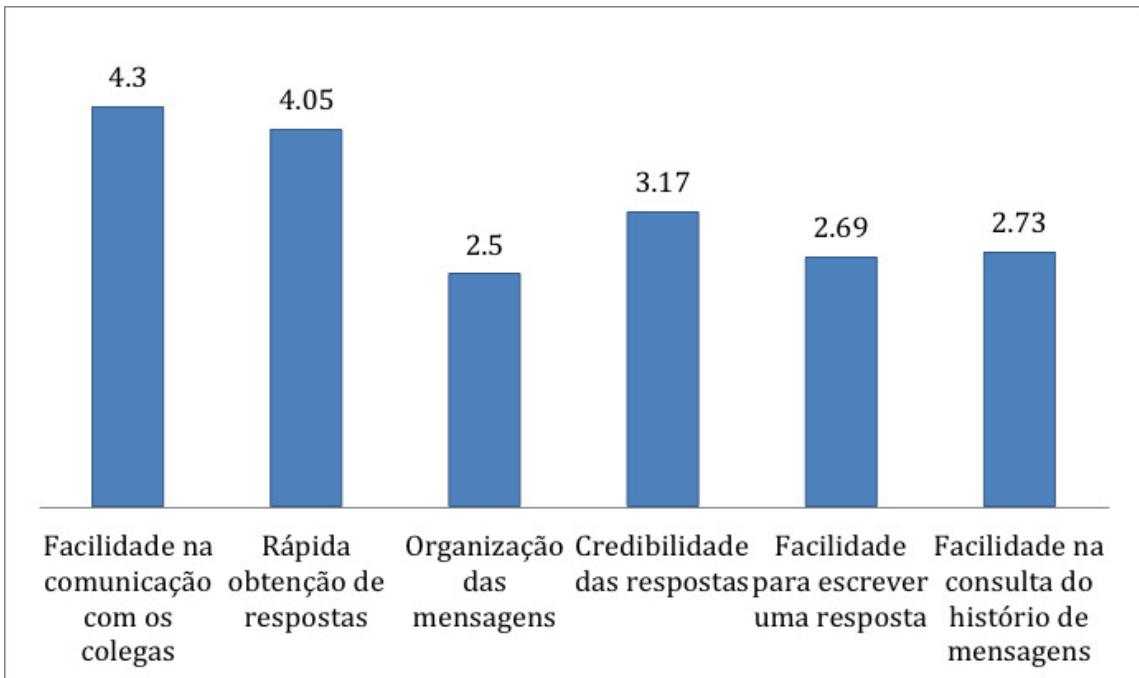


Figura 25 - Avaliação do WhatsApp pelos Entrevistados

Em todo caso, a pesquisa com usuários do *WhatsApp* foi uma informação importante, haja vista a intenção de tornar o ACE um comunicador com um tempo de resposta bastante rápido. Assim, em vista do que foi aprendido com o *WhatsApp*, foi feita a opção por um site responsável, que pode ser acessado por smartphones e que consegue enviar notificações aos usuários de forma a agilizar a comunicação.

3.5. Análise SWOT

Com base no que foi observado nas plataformas já existentes, bem como nas oportunidades de mercado percebidas e nas necessidades enfatizadas pelos potenciais usuários pesquisados, elaborou-se o seguinte diagrama de análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats ou Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças).

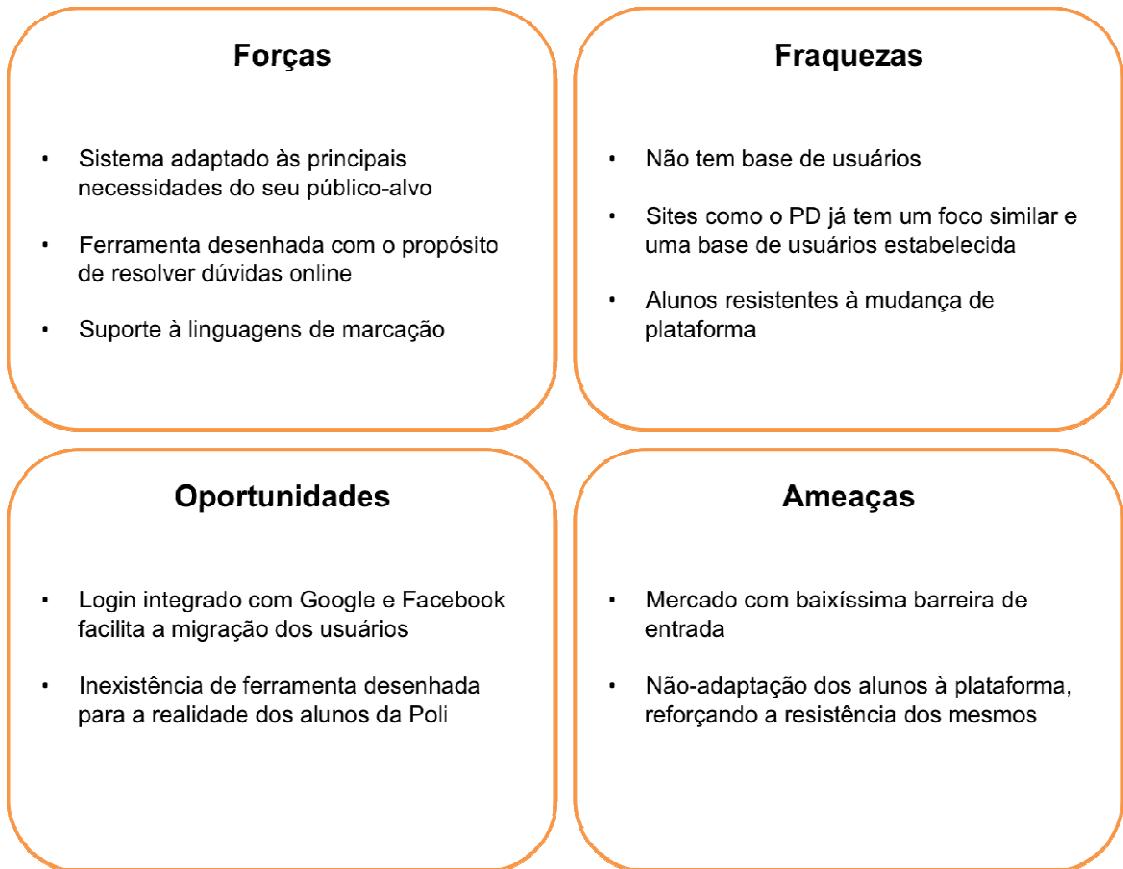


Figura 26 - Análise SWOT do ACE

4. Desenvolvimento do Sistema

Uma vez melhor compreendidos o público-alvo do ACE e os principais méritos dos maiores concorrentes da ferramenta, decidiu-se que seria importante validar com o público em potencial do ACE se as necessidades de funcionalidades de um fórum de dúvidas online percebidas por estes estavam alinhadas àquelas formuladas pelos autores do projeto.

Com isso em mente, este capítulo finaliza a definição do objetivo do projeto – devidamente justificado com pesquisas com usuários – para, então, explicar como o sistema foi arquitetado considerando-se as necessidades dos usuários. Nesse capítulo estão descritas: a especificação de requisitos, a arquitetura do sistema e a implementação do sistema.

4.1. Pesquisa com Usuários

Uma vez entendidas algumas das tendências que permeiam o mercado onde o ACE se insere bem como os principais concorrentes da ferramenta, listou-se todas as possíveis funcionalidades do sistema juntamente com todos os requisitos com os quais o sistema deveria contar para suportar cada uma das funções. O diagrama final pode ser ilustrado pela figura abaixo, onde as linhas denotam a dependência de uma dada funcionalidade de um dado recurso.

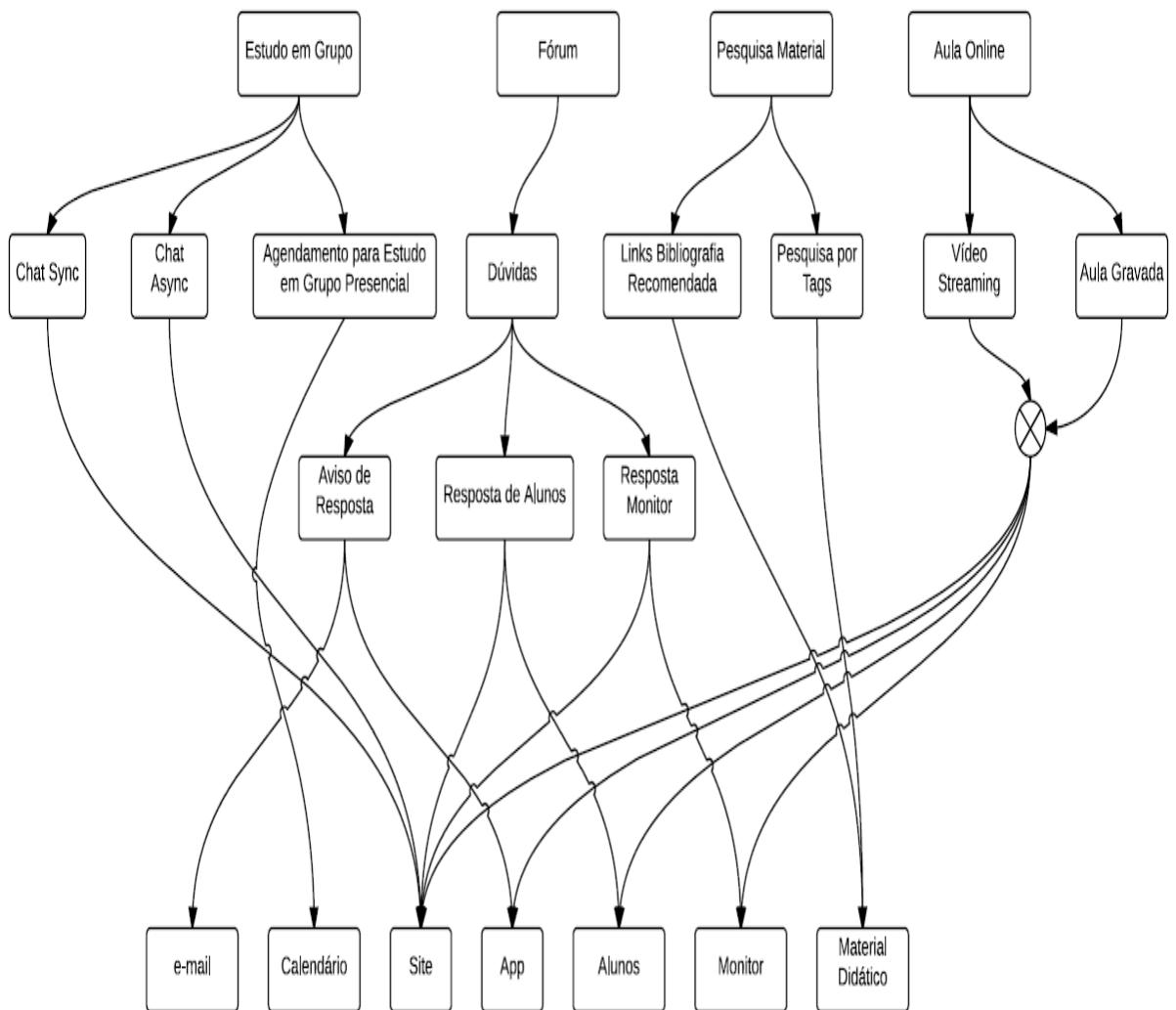


Figura 27 - Diagrama Funcionalidades x Recursos

Entendidos os requisitos necessários para o suporte de cada função, passou-se à segunda pesquisa com os alunos, que objetivava entender quais eram as principais funções que os alunos desejavam. A enquete consistia basicamente de um enumerado das funcionalidades e cada respondente votava nas funções que ele mais sentia necessidade.

As funcionalidades apareciam no questionário acompanhadas de uma breve descrição, que seguem:

- **Chat Síncrono:** chat online entre alunos/alunos ou alunos/monitores para resolução de dúvidas em tempo real.
- **Chat Assíncrono:** chat online entre alunos/alunos ou alunos/monitores para resolução de dúvidas onde as perguntas e respostas podem (ou não) ser feitas no mesmo dia/hora.
- **Agendamento para Estudo em Grupo Presencial:** calendário compilado que organiza os alunos em grupos de interesse (por matéria) e facilita o encontro para estudo/resolução de dúvidas presencial (ou não).
- **Fórum de Dúvidas:** fórum de dúvidas online. Sobre essa solução podem ser implementadas melhorias, como técnicas de gamificação ou badges/pontuações para os melhores contribuintes do fórum.
- **Links de Bibliografia Recomendada:** página que provê referências a páginas/recursos externos sejamvídeo-aulas ou material de apoio (resumos, livros, apostilas, etc.).
- **Pesquisa de Material Didático (por Tags):** os alunos podem fazer upload de recursos pessoais (livros, apostilas, anotações). Ao fazer o upload, o próprio dono do conteúdo já associa tags ao material carregado ao site, que fica disponível para procura/download por outros usuários.
- **Vídeo-Aulas em Streaming:** o site provê uma plataforma de streaming de vídeos, através da qual são transmitidas aulas/plantões de dúvidas.
- **Vídeo-Aulas Gravadas:** o site provê um acervo de aulas gravadas ou possibilita vídeos como respostas.

A Figura 28 ilustra o resultado da pesquisa de funcionalidades com os potenciais usuários.

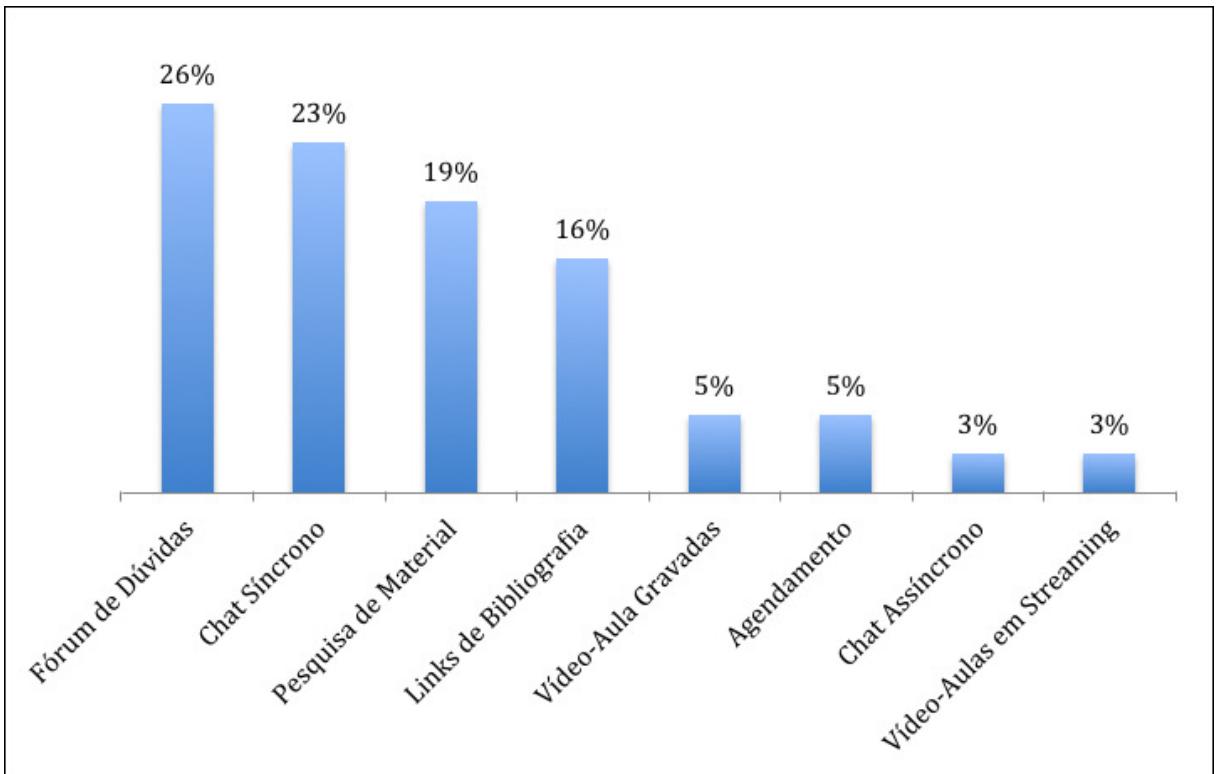


Figura 28 - Funcionalidades Preferidas pelos Entrevistados

4.2. Decisões de Projeto

A segunda pesquisa com os alunos corroborou a hipótese inicial de que os alunos tinham um grande interesse num fórum online focado à resolução de dúvidas com técnicas de gamificação. Em outras palavras, o escopo principal do projeto seguia inalterado.

Por outro lado, não se pensara que o chat síncrono teria sido tão prezado pelos alunos, uma solução que foi acrescentada ao escopo do projeto. Por fim, as funcionalidades “Pesquisa de Material” e “Links de Bibliografia” já eram resolvidas com a criação do portal com gamificação, dado que links para materiais adicionais ou arquivos poderiam ser carregados na plataforma como resposta.

Decididas as principais funções do site – o fórum com gamificação e o chat síncrono – pensou-se também no formato do mesmo. Já havia sido feita a opção por um site ao invés de um aplicativo dadas as funções mais complexas que o mesmo deveria desempenhar bem como o fato de que a maioria dos alunos estuda com seus computadores e não com seus *smartphones*. Contudo, dada a crescente uso de celulares e o *benchmark* da rapidez de resposta, optou-se por um site responsivo, que também pode ser carregado no celular. O Horizon Report – relatório anual publicado pelo New Media Consortium – do ano de 2015 ilustrou a tendência do *Bring Your Own Device (BYOD)*– ou traga seu próprio dispositivo – que reforça a ascenção dos dispositivos móveis no panorama da computação, o que também reforça a opção por um site responsivo.

Por fim, quanto ao problema da base de usuários e da dificuldade que seria enfrentada pelo ACE ao tentar se firmar como uma ferramenta alternativa, optou-se por criar um login integrado (com Facebook e Google), o que evita que os usuários tenham que criar um novo perfil para acessar o ACE.

Assim, ter-se-á um site responsivo que é um fórum de dúvidas com técnicas de gamificação e que apresenta uma opção de login integrado com contas do Google e do Facebook. O próximo capítulo detalhará a arquitetura do sistema bem como as tecnologias utilizadas para a construção do mesmo.

4.3. Especificação de Requisitos

A especificação de requisitos tem como objetivo obter produtos de software de melhor qualidade que satisfaçam às reais necessidades dos clientes dentro de prazo e orçamento adequados.

Os requisitos podem ser entendidos como funções, restrições ou propriedades que devem ser fornecidas, encontradas ou atendidas para satisfazer às necessidades do usuário do sistema. Uma vez terminado o processo de especificação de requisitos, deve-se ter um documento de requisitos bem definido e entendido por todos os intervenientes do processo: clientes, desenvolvedores, *stakeholders*, etc.

Especificando um requisito implica em compreender exatamente o que deve ser feito e que se espera receber como resultado.

Os requisitos são classificados em :

- **Funcionais:** descrevem as funcionalidades do sistema desejadas pelos clientes ou seja o que se espera que o software faça;
- **Não funcionais:** São as qualidades e restrições globais do sistema relacionados com manutenção, uso, desempenho, custo , interface, etc...

Os requisitos podem ser modelados e validados através de casos de uso que incluem o diagrama de casos de uso e a especificação do caso de uso. Um caso de uso representa uma funcionalidade completa, conforme percebida pelo ator e é definido como "um conjunto de sequências de ações que um sistema executa que produzem um resultado observável por um particular ator".

A descrição dos requisitos do ACE seguindo esta metodologia se encontra a seguir.

4.3.1. Requisitos Funcionais

As funcionalidades estabelecidas para o sistema são:

- **Cadastro:** os usuários devem conseguir realizar seu cadastro, seja a partir do seu e-mail, da sua conta no *Facebook* ou da sua conta *Google*.
- **Recuperação de Senha:** os usuários devem conseguir recuperar suas senhas, enviando aos usuários que esquecerem suas senhas uma senha-padrão para recuperação da conta.
- **Encerramento de Conta:** deve ser possível que os usuários encerrem suas contas na plataforma – desvinculando o ACE de suas contas *Facebook* e *Google* se esse for o caso – a qualquer momento.
- **Postagens:** o sistema deve permitir que os usuários consigam realizar postagens ilimitadas, sejam essas perguntas ou respostas.
- **Organização dos tópicos:** o sistema deve ordenar as postagens de acordo com suas respectivas *tags*, permitindo que os usuários encontrem os tópicos desejados através de uma busca simples.
- **Votos:** o sistema deve permitir que cada um dos usuários consiga avaliar – positiva ou negativamente – cada uma das contribuições realizadas por outros usuários, de forma a priorizar os tópicos melhor-avaliados e rebaixar as más contribuições ao ACE, garantindo a auto-moderação do site.
- **Reputação:** o sistema deve colher e armazenar informações relativas às colaborações de cada um dos usuários de forma a computar uma pontuação – ou reputação – para cada um deles.

4.3.2. Requisitos Não-Funcionais

Essa seção descreve os requisitos não funcionais do sistema.

- **Usabilidade:** Os clientes como principais usuários do sistema, precisam lidar com uma interface amigável e de fácil uso, em que poderão encontrar os recursos disponíveis sem dificuldade.
- **Disponibilidade:** O sistema estará disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, com exceção de quando ocorrem problemas inesperados, manutenção de melhoria do sistema ou a falta de acesso à Internet.
- **Segurança de Acesso:** O sistema deve garantir a segurança de dados pessoais e senhas cadastradas.
- **Manutenibilidade:** O sistema deve garantir que as alterações, sejam por erros ou pela solicitação do cliente sejam feitas de forma adequada, mantendo a qualidade do sistema.
- **Desempenho:** O sistema deve ser capaz de realizar as atividades selecionadas rapidamente, minimizando o tempo de espera dos usuários.

4.4. Casos de Uso

Nesta seção, apresenta-se o Modelo de Casos de Uso do sistema, que consiste na descrição dos atores, na descrição sucinta dos casos de uso organizados por ator e na descrição detalhada dos principais casos de uso do sistema.

4.4.1. Descrição dos Atores

No caso do ACE, os únicos atores envolvidos são os participantes do site e a única diferenciação entre os mesmos diz respeito aos autores das postagens e das mensagens. Ou seja, como o site é auto-administrado, não existe uma figura do administrador central do sistema; uma vez implementado o site, os usuários são quem moderam cada uma das postagens e eleições de melhores respostas.

Todavia, existe uma distinção importante que diz respeito às permissões para alteração e deleção de mensagens ou posts. O único usuário que pode deletar – ou alterar – uma postagem é o próprio autor da mesma. Dessa forma, todos os casos de uso serão descritos levando-se em conta essa diferenciação: usuário administrador e outros usuários, ainda que o título de “usuário administrador” se aplique à todos os usuários; tudo depende se o usuário é o autor da contribuição.

Ou seja, se o usuário A é o autor da pergunta A e o usuário B é o autor da pergunta B, o usuário A, para a pergunta A, é visto como um usuário administrador, enquanto B é só um usuário, mas a situação se inverte quando os papéis são pensados em relação à pergunta B.

4.4.2. Descrição de Alguns Casos de Uso

Segue a descrição de alguns dos casos de uso mais relevantes para os usuários do sistema, os únicos atores envolvidos.

- **Cadastrar Usuário:** cria uma conta de usuário, armazenando os dados de e-mail, *login* e senha. Pode ser feito de forma integrada com o *Google* ou

com o *Facebook*, casos nos quais onde os dados do usuário são importados da conta já existente.

- **Criar Tópico:** usuário faz uma postagem que inicia uma nova discussão.
- **Associar Tags:** usuário seleciona *tags* que estejam relacionadas com a sua pergunta, para facilitar a organização da mesma. Isso pode ser feito no momento da criação da pergunta ou posteriormente.
- **Responder Pergunta:** usuário realiza postagem em alguma discussão já iniciada.
- **Endossar Resposta:** usuário dá um voto positivo para uma resposta já existente (e obrigatoriamente de outro usuário) que ele julgou boa. Nessa situação, 1 (um) ponto é computado ao autor da resposta.
- **Penalizar Resposta:** usuário dá um voto negativo para uma resposta já existente (e obrigatoriamente de outro usuário) que ele julgou ruim. Nessa situação, 1 (um) ponto é deduzido do autor da resposta.
- **Pesquisar Dúvida:** usuário realiza pesquisa utilizando palavras que se relacionem à *tag* desejada.

4.5. Modelo de Classes

Nesta seção é descrito o modelo de classes do sistema, apresentando o Diagrama de Classes e a Descrição dos Elementos do modelo.

4.5.1. Diagrama de Classes

O diagrama de classes do sistema pode ser ilustrado pelo diagrama abaixo:

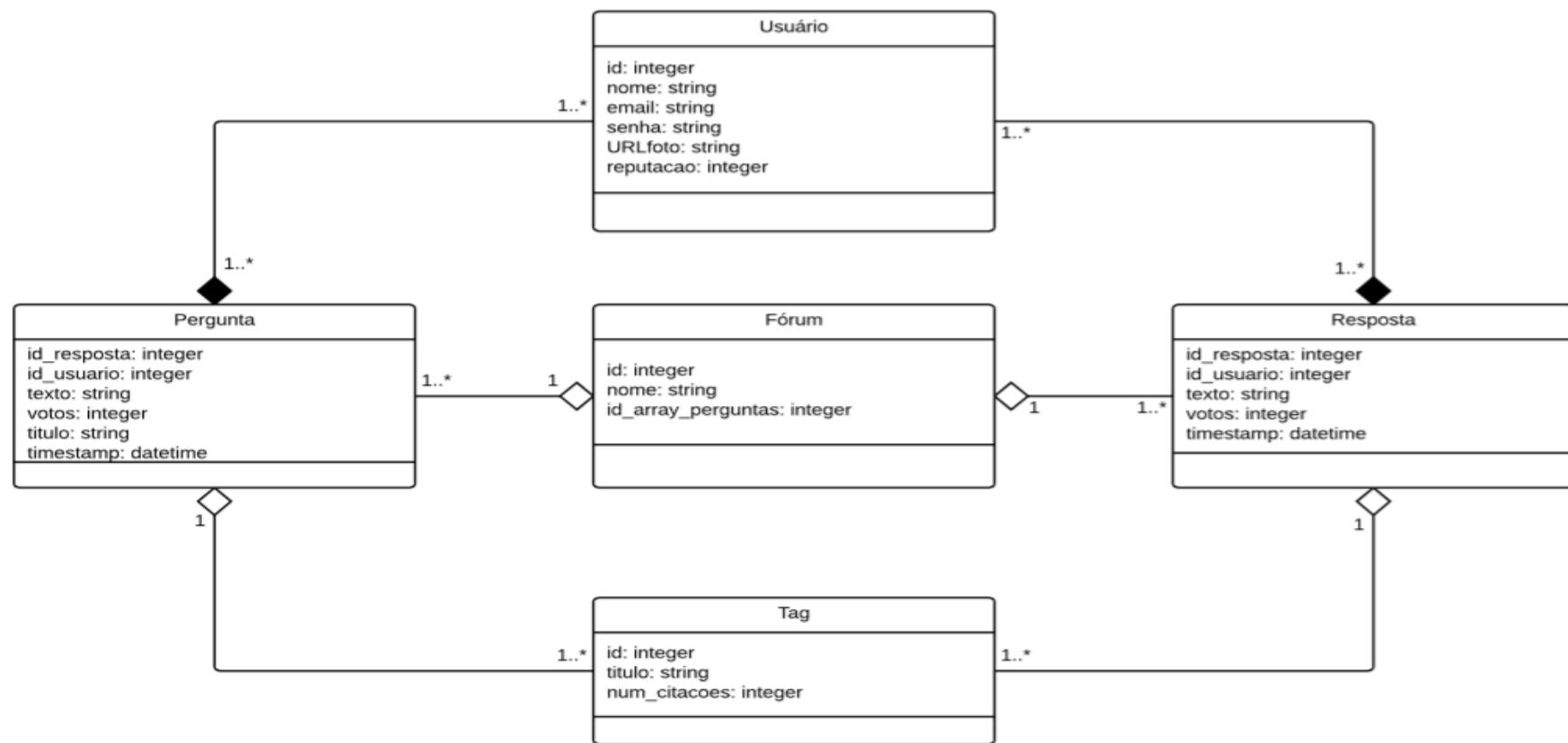


Figura 29 - Diagrama de Classes do Sistema

4.5.2. Descrição dos Elementos

A seguir está descrita cada uma das classes definidas pelo Diagrama de Classes.

- **Usuário:** esta classe representa os usuários no sistema. Ela tem como atributos os dados de login (e-mail e senha) além de um ID do usuário e uma URL para identificar a foto do mesmo. Por fim, ela também traz a reputação do usuário, usada para fazer sua classificação.
- **Pergunta:** a classe pergunta representa a entidade principal do ACE – as dúvidas postadas – e, para tal, conta com os atributos título e texto, além de um timestamp e uma ID própria junto a uma ID do usuário autor da mesma. Por fim, também consta na classe pergunta um campo voto, para registrar as opiniões dos usuários.
- **Resposta:** a classe resposta conta com os atributos texto e timestamp, além de um ID próprio e um ID do autor e, como a classe pergunta, também tem um campo para votos.
- **Tag:** as *tags* são utilizadas para a classificação das perguntas; elas possuem um atributo nome e um atributo ID além de um atributo número de citações, para classificar as mais populares.
- **Fórum:** o fórum é a entidade que reúne as perguntas e as respostas e, além do seu ID, possui um nome e uma referencia ao vetor de perguntas e respostas.

4.6. Modelo de Interação

Os diagramas de sequência dos principais casos de uso estão apresentados no Apêndice B, ao final deste documento.

4.7. Modelo do Banco de Dados

A Figura 30 apresenta o Modelo de Banco de Dados.

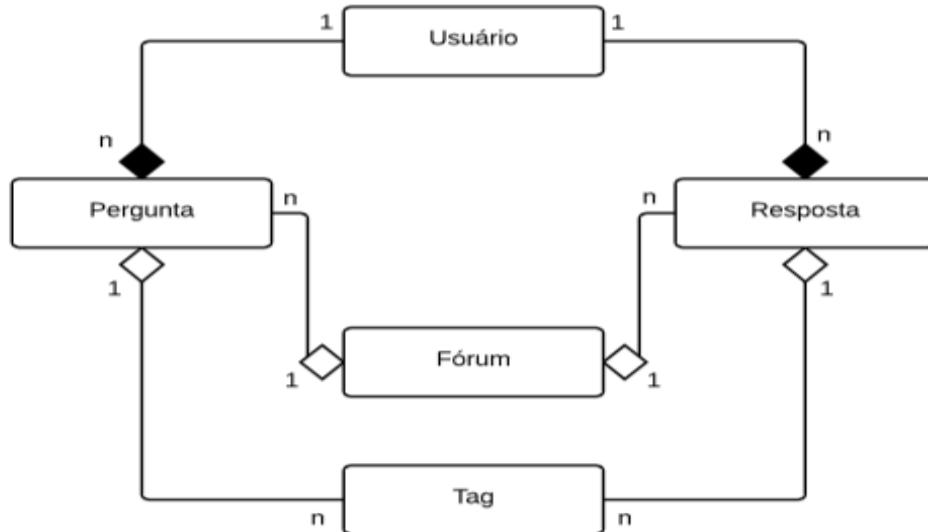


Figura 30 - Modelo de Banco de Dados Entidade Relacional

4.8. Projeto de Interface do Usuário

Nesta seção está descrita a interface homem-computador (IHC). As subseções a seguir descrevem cada uma das telas do ACE. Posteriormente, na seção 4.5, o fluxo de telas é melhor descrito e ilustrado. §

4.8.1. Wireframes

Primando sempre pela simplicidade e a facilidade de uso da plataforma, foi determinado que o site contaria com as seguintes páginas: a página inicial, perfil, inscrição (*sign up*) e pergunta. Todas essas serão melhor descritas nas subseções que seguem.

4.8.1.1. Página Inicial

Nessa página, a barra de pesquisa de perguntas fica destacada e veem-se também os botões de *login* (*signin*) e cadastro (*signup*). Caso o usuário não esteja logado, as cinco *tags* mais recentes são mostradas na página inicial e, caso o usuário esteja logado, as perguntas em destaque têm relação com as *tags* que ele mais utiliza.



Figura 31 - Página Inicial do ACE

4.8.1.2. Perfil

Na página de perfil, consta uma foto do usuário, um pequeno sumário de informações (*AboutMe*), estatísticas do usuário – como a data de cadastro no site, número de perguntas respondidas e outros dados de participação do usuário – constam também os *posts* e as *tags* mais populares para aquele usuário.

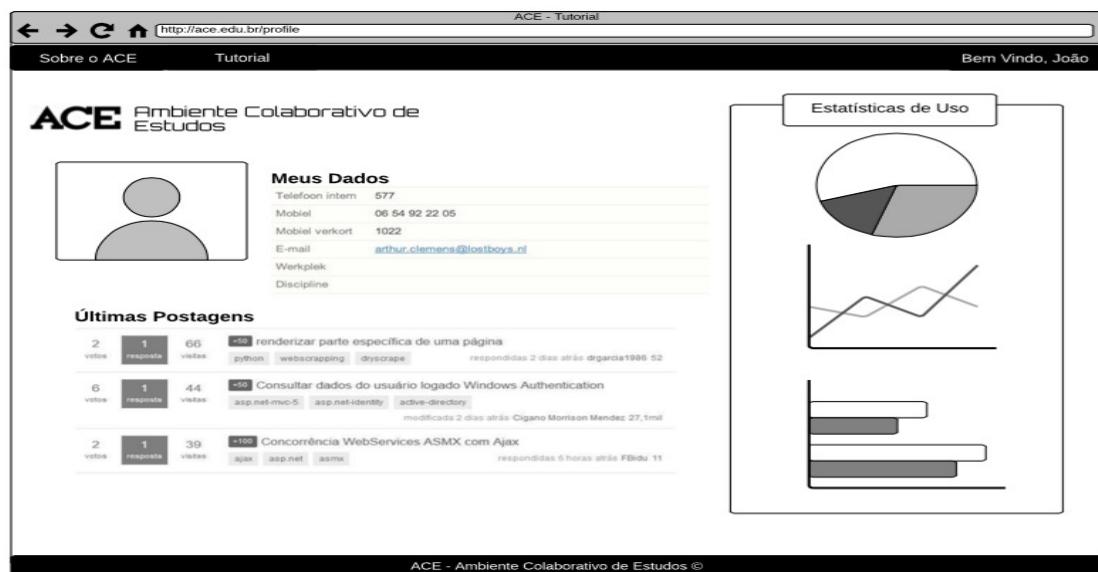


Figura 32 - Página do Perfil no ACE

4.8.1.3. Registre-se (*Sign Up*)

Na página de inscrição existe o espaço para o input dos dados do usuário, como um nome de login, o e-mail e a senha. Como foi discutido anteriormente, tendo em vista a facilidade de cadastro, o ACE apresenta a opção de cadastro através de uma conta do Google ou do Facebook, para evitar que os usuários tenham que ter uma nova conta e tenham que se lembrar dos dados.



Figura 33 - Página de Registro do ACE

4.8.1.4. Pergunta

Após realizar a procura na página inicial e selecionar a pergunta desejada dentre as elencadas nos resultados, o usuário entra na página da pergunta. No topo desta página consta a pergunta original seguida da resposta mais votada para a mesma. As outras respostas ficam abaixo da mais votada e cada uma delas recebe um número de votos. Ao final da página consta um pequeno painel para resposta e, caso o usuário faça a opção por responder, algumas pequenas dicas de boas práticas para a resposta são mostradas.

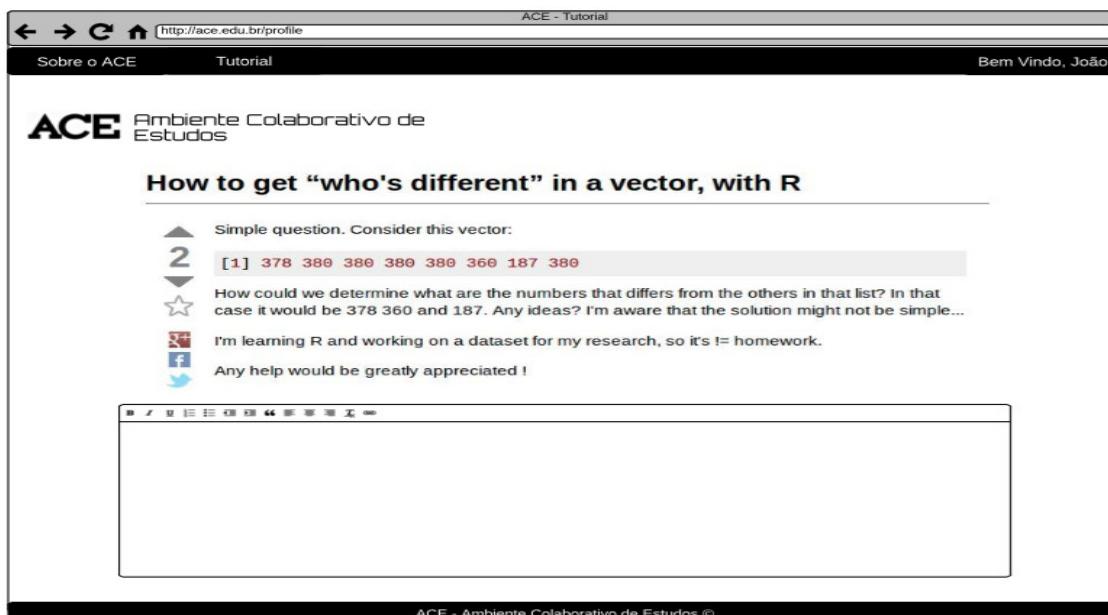


Figura 34 - Página de Pergunta no ACE

4.8.1.5. Sobre o ACE

Essa página estática explica o propósito da plataforma, seu funcionamento e quem foram seus desenvolvedores.



Figura 35 - Página "Sobre Nós" do ACE

4.8.1.6. Tutorial

A página de Tutorial – também estática – tem um propósito mais instrucional que a página explicativa sobre a plataforma. Aqui o usuário entende como pode fazer seu cadastro, quais são as boas práticas enquanto usuário e como é feito o ranqueamento dos usuários na plataforma.



Figura 36 - Tutorial do ACE

4.8.2. Protótipo de Navegação de Telas

O diagrama apresentado na Figura 37 ilustra o fluxo de telas do ACE.

a. Na tela inicial, o usuário:

1. Pode realizar seu cadastro no sistema
2. Pode obter informação sobre o site na aba “Sobre o ACE”
3. Pode aprender sobre o funcionamento do fórum na aba “Tutorial”

4. Pode procurar por postagens antigas através da barra de pesquisa
 5. (Se já possui uma conta) Pode realizar seu *log in*
- b. Na tela Sobre o ACE, o usuário:
- i. Pode ler mais sobre a plataforma (a página é estática)
- c. Na tela Tutorial, o usuário:
- i. Pode aprender como utilizar a plataforma (a página é estática)
- d. Na tela de Log In, o usuário:
- i. Pode realizar seu login ou pedir uma nova senha (caso tenha esquecido seus dados de login)
- e. Na tela de Perfil, o usuário:
- i. Pode visualizar informações do seu perfil
 - ii. Pode editar informações do seu perfil
 - iii. Pode pedir o cancelamento do seu perfil
 - iv. O usuário também pode visitar páginas de outros usuários através da procura por um nome na barra de pesquisa
- f. Na tela de Pergunta, o usuário:
- i. Pode criar uma nova pergunta
 - ii. Pode responder alguma pergunta já criada
 - iii. Pode apagar uma pergunta que ele tenha criado
 - iv. Pode apagar uma resposta que ele tenha escrito
 - v. Pode votar em outras respostas (*vote up* ou *down vote*)
- g. Na tela de Resultado de Pesquisa, o usuário:
- i. Pode selecionar a pergunta desejada

Ainda que não seja propriamente uma tela, o *chat* fica disponível no lado direito da tela e representa outra forma de interação entre os usuários. O usuário pode iniciar um chat clicando no nome de outro usuário.

Os caminhos possíveis são ilustrados pela Figura 37, que mostra o fluxo de telas do sistema.

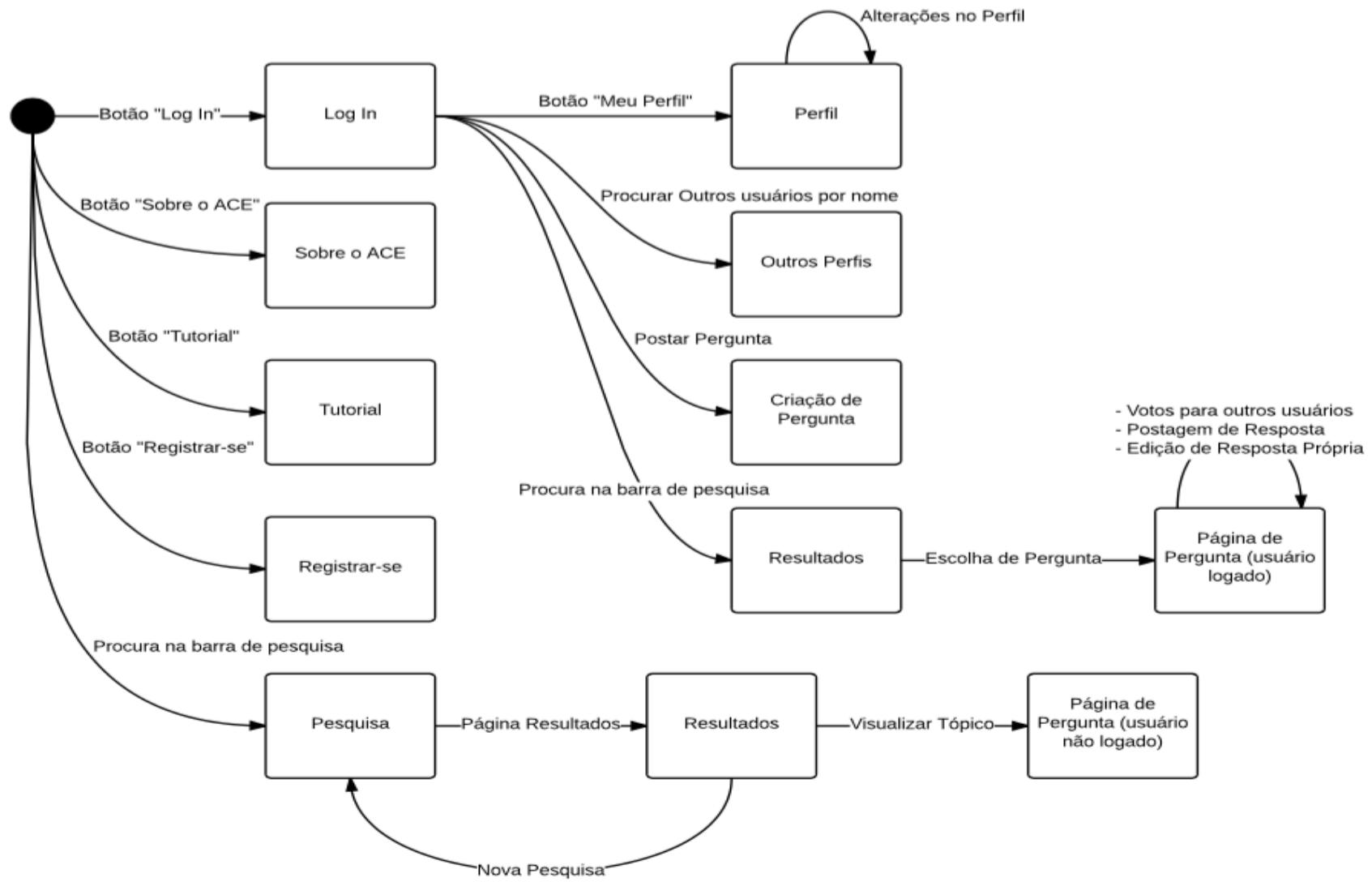


Figura 37 – Fluxo de Telas do Sistema

4.9. Arquitetura do Sistema

A arquitetura geral do sistema, incluindo os seus componentes, é apresentada na Figura 38.

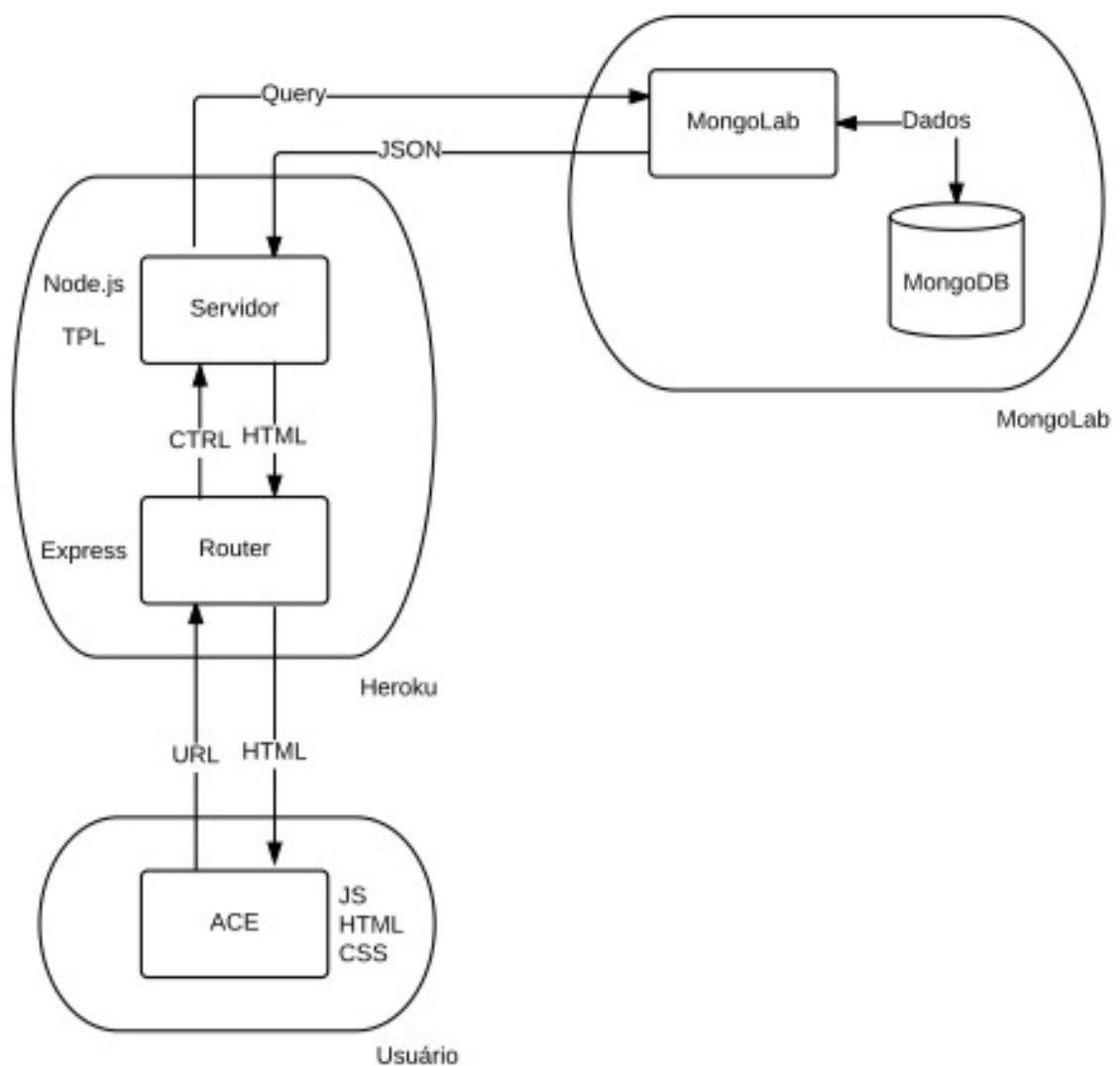


Figura 38 – Arquitetura do Sistema

A arquitetura do sistema se divide em três grandes partes:

1. **Cliente (aplicação Web):** Nó referente aos usuários, acessando e utilizando o site através de seus *browsers*. Nessa aplicação está a interface que apresenta o fórum já com todas as suas funcionalidades.
2. **Servidor de Aplicação (Heroku):** Nó referente ao servidor do sistema desenvolvido com NodeJS. Por sua vez, o NodeJS está hospedado no Heroku, que é uma PaaS e que recebe todas as URLs do cliente (usuário), processa-as e retorna o HTML correspondente à próxima página.
3. **Banco Dados:** Responsável por armazenar e disponibilizar os dados persistentes enviados pelos usuários do sistema via internet. O banco de dados (MongoDB) está hospedado na nuvem no IaaS (MongoLab).

4.10. Tecnologias Envolvidas na Construção do Sistema

Esta subseção se dedica à explicar brevemente cada uma das tecnologias envolvidas na construção do ACE.

4.10.1. NodeJs

Node.js é uma plataforma construída sobre o interpretador de Javascript V8 do Chrome para a construção de aplicações de rede, altamente escalável. NodeJS usa o modelo *non-block* e *event-driven*. Uma das suas vantagens é o fato de o código gerado ser muito mais veloz que seus concorrentes (Ruby, Python e Perl). Seu modelo *non-blocking* permite múltiplas conexões simultâneas sem sobrecarregar o sistema e permite o desenvolvimento tanto do *front-end* como do

back-end na mesma linguagem Javascript, possibilitando também comunicação fácil via estruturas de dados do tipo JSON.

4.10.2. Express

O Express é um framework vinculado ao NodeJS, cujo intuito é fornecer ferramentas para os servidores HTTP, facilitando a comunicação entre interface e servidor, tornando-se uma ótima solução para SPA (Single Page Applications), *web sites* híbridos, ou APIs HTTP públicas.

4.10.3. TemplateJS

O TemplateJS é uma ferramenta node utilizada para renderizar templates no formato .tpl. A principal vantagem – e o motivo da escolha – do TemplateJS, é o fato de a ferramenta permitir a renderização e o processamento das páginas do lado do servidor (NodeJS), minimizando a complexidade do lado do cliente.

4.10.4. MongoDB

O MongoDB é um banco de dados orientado a objetos do tipo NoSQL e que, portanto, não segue o paradigma de banco de dados relacional por ser baseado em documentos do tipo JSON. Dentre as vantagens de se utilizar o banco de dados MongoDB pode-se citar seu melhor desempenho, disponibilidade e escalabilidade comparativamente à maioria dos bancos de dados, com a desvantagem de não ter a mesma consistência entre os dados que os outros tipos de bancos não NoSQL.

4.10.5. Heroku

O Heroku é uma aplicação na nuvem que funciona como PaaS (*Platform as a Service*), Plataforma como serviço. Esta aplicação tem como objetivo construir e hospedar aplicações web, permitindo que o programador se preocupe apenas com a aplicação e não com a infraestrutura da mesma. As vantagens do Heroku consistem em permitir a implantação da aplicação diretamente do Github, possuir diversas extensões como integração com diversos bancos de dados, escalonamento de processos variável (caso o número de requisições dentro da aplicação aumente ou diminua), entre outras. Além disso, a versão mais simples do Heroku é gratuita.

4.10.6. HTML 5

HTML5 (*Hypertext Markup Language 5*) é a quinta versão de uma linguagem de estruturação e apresentação de conteúdos para a *web* desenvolvida pela Opera Software em 1993, se tornou o padrão para a *World Wide Web* e é interpretada por todos os navegadores modernos.

4.10.7. CSS3

CSS3 (*Cascading Style Sheet 3*) é uma linguagem de estilização de *mark-ups*, no caso deste projeto para estilizar a página da *web* descrita em HTML5. Com CSS é possível ajustar o posicionamento dos elementos afim de criar um *layout* personalizado e com fatores de usabilidade, também é possível estabelecer o estado dos elementos que reagem as interações do usuário para criar efeitos e transições específicas.

4.10.8. JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação de alto nível, não tipada, dinâmica e interpretada. Em conjunto com HTML e CSS formam os blocos fundamentais da *world wide web*, o JavaScript neste caso é o que fornece interatividade e dinamismo para uma página da *web*. Por ser interpretada diretamente no navegador do cliente é possível estabelecer conexões com servidores através de métodos assíncronos ou estabelecendo *websockets*, essas conexões posteriormente permitem a troca de dados e a atualização do conteúdo uma vez estático de páginas HTML padrão.

4.10.9. JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) é uma notação enxuta e altamente legível para a estrutura de dados de par chave-valor para JavaScript, utilizada principalmente por aplicações *web* em comunicações assíncronas e transferências de informações.

5. Detalhes da Implementação e Testes

Este capítulo tem como objetivo apresentar detalhes da implementação do ACE bem como dos testes realizados para comprovar o funcionamento da plataforma.

Algumas modificações foram feitas no projeto original à medida que o projeto começou a ser desenvolvido por motivos diversos, dentre os quais se pode citar: simplificar operações desnecessariamente complicadas, melhorar a usabilidade e incorporar funcionalidades não previstas no levantamento de funções inicial.

Todavia, como já era esperado que alterações aconteceriam, foi feita a opção de começar o desenvolvimento do sistema seguindo os princípios SOLID, que facilitariam em grande medida o trato com estas alterações. O capítulo se iniciará com uma breve explicação da metodologia.

5.1. Princípios SOLID

SOLID é um acrônimo dos cinco primeiros princípios da programação orientada a objetos e design de código identificados por Robert C. Martin por volta do ano 2000. O acrônimo SOLID foi introduzido por Michael Feathers, após observar que os cinco princípios poderiam se encaixar nesta palavra [68].

Os cinco princípios são:

Letra	Sigla	Nome	Definição
S	SRP	Princípio da Responsabilidade Única	Uma classe deve ter um, e somente um, motivo para mudar.
O	OCP	Princípio Aberto-Fechado	usuário deve ser capaz de estender um comportamento de uma classe, sem modificá-la
L	LSP	Princípio da Substituição de Liskov	As classes derivadas devem ser substituíveis por suas classes base.
I	ISP	Princípio da Segregação da Interface	Muitas interfaces específicas são melhores do que uma interface única.
D	DIP	Princípio da inversão da dependência	Dependa de uma abstração e não de uma implementação.

Figura 39– Princípios SOLID

Os princípios SOLID devem ser aplicados para que os benefícios da orientação a objetos sejam garantidos, dentre os quais se pode citar:

- Facilidade de manutenção, adaptação;
- Facilidade para testes e entendimento;
- Extensibilidade para alterações com o menor esforço necessário;
- Maximização de reaproveitamento;
- Otimização do tempo de utilização.

Também através da aplicação dos princípios SOLID, problemas muito comuns podem ser evitados, tais como:

- Dificuldade na testabilidade/criação de testes de unidade;
- Código sem estrutura ou padrão;
- Dificuldades de isolar funcionalidades;
- Duplicação de código, uma alteração precisa ser feita em N pontos;
- Fragilidade, o código quebra facilmente em vários pontos após alguma mudança.

5.2. Alterações no Sistema

O ACE começou a ser testado à medida que cada um dos módulos era implementado, permitindo que as oportunidades de melhoria pudessem ser detectadas e implementadas antes do desenvolvimento do sistema como um todo.

5.2.1. Fluxo de Páginas

Uma das primeiras alterações que surgiu ao sistema foi uma singela mudança no fluxo de páginas. À medida que se implementava o sistema, percebeu-se que o fluxo anteriormente pensado poderia ser ainda mais simplificado, deixando a interface mais inteligível e reduzindo o número de cliques médios dos usuários. Algumas das telas do sistema seguem para ilustrar a abordagem.

The screenshot shows the initial page of the ACE system. At the top, there is a navigation bar with icons for search, add, and user profile, followed by 'ACE', 'Cadastrar', and 'Login'. Below the navigation, there are three tabs: 'Dia' (selected), 'Semana', and 'Mês'. The main content area displays two posts:

Post	Visualizações	Detalhes
A P1 PCS2055 Dúvidas + PCS2055 P1 + há 5 dias	21	há 5 dias Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus accumsan feugiat
A Questão 2 - P2 2014 Dúvidas + PCS2056 2015 + há 5 dias	10	há 5 dias import java.util.Scanner; public class recursionVsiteration {

Figura 40– Página Inicial do ACE

Como é possível observar a partir da captura de tela, a página inicial do ACE, ainda que diferente daquela prevista no *wireframe* apresenta todos os recursos inicialmente propostos, com exceção dos links para as páginas do Tutorial e “Sobre o ACE”.

À medida que se desenvolvia a página inicial, notou-se que uma página inicial bastante próxima àquela que os usuários *logados* enxergam seria mais interessante para os usuários não registrados também. Assim, a página se concentra nos tópicos recentes; a barra de busca foi passada para barra superior e foram implementados filtros de datas, de forma que o usuário é capaz de selecionar um período específico para observar quais eram os principais tópicos àquela época.

Outra novidade foi a inclusão de um atalho para a página de *tags* no menu. Ainda que esse conceito não tivesse sido concebido à priori, constatou-se que a criação desse atalho se justificaria dado que, muitas vezes, os alunos querem entender quais são os tópicos mais discutidos em alguma matéria específica. Este atalho resolve justamente este problema.

5.2.2. Funcionalidade Acompanhar

Uma funcionalidade que não havia sido concebida pelos autores na primeira ideação do sistema é a função “Acompanhar”. A funcionalidade permite que um usuário siga um tópico sem que ele necessariamente tenha criado aquele tópico ou mesmo comentado na *thread*.

A adição da funcionalidade é facilmente justificável: é uma forma fácil de permitir que os usuários monitorem de perto as discussões em que têm interesse,

sendo informados de qualquer atualização realizada naquele tópico através de uma notificação.



Figura 41 – Funcionalidade Acompanhar

Para implementar essa funcionalidade uma pequena alteração foi realizada na arquitetura do sistema: adicionou-se um vetor de *strings* que denota quais as IDs dos tópico seguidos pelo usuário. Também foi criada uma página adicional simples (que fica dentro da página do usuário) e que lista de maneira organizada todos os tópicos seguidos pelo usuário, de forma a permitir uma visão comprehensiva e que permite também que o usuário deixe de seguir qualquer postagem com um único clique. Segue captura de tela que mostra o conteúdo seguido por um dos usuários do site.



Figura 42 – Usuário Seguindo Tópico

5.2.3. Funcionalidade Seguir

De forma análoga à função Acompanhar, a função Seguir – também não concebida inicialmente – permite que um usuário acompanhe todas as interações de outro usuário no sistema. A motivação por trás da inclusão é extremamente simples: facilita a eleição dos *experts* em cada um dos conteúdos; um usuário seguido denota um usuário cujas contribuições são consideradas relevantes pelos participantes da plataforma.

Mais que isso, a funcionalidade representa uma grande facilidade para os usuários que desejam acompanhar a participação de um outro na media em que este usuário é notificado à cada vez que algum dos usuários que ele segue faz alguma contribuição ao ACE. Novamente, é muito simples parar de seguir um usuário.

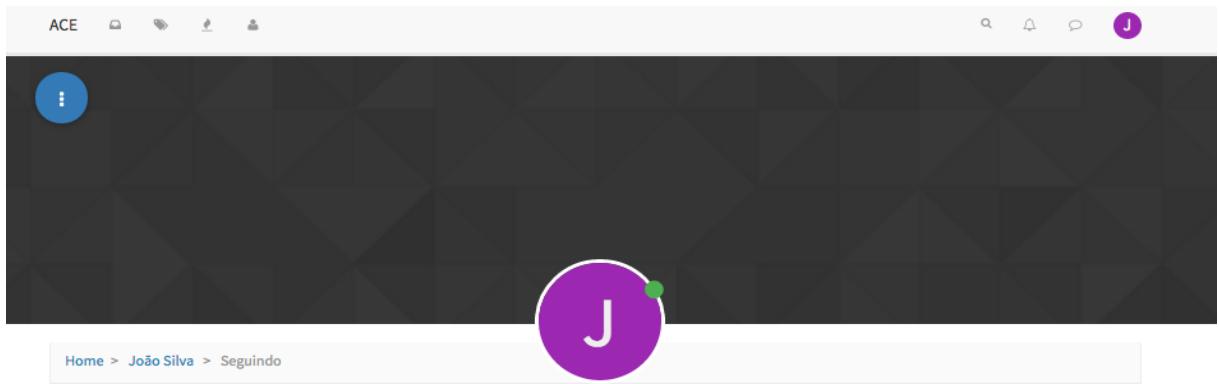


Figura 43 – Usuário Seguindo Outro Usuário

5.3. Testes

Essa seção se dedica a ilustrar os testes individuais de funcionalidades do sistema. Ainda que mais testes tenham sido conduzidos, a seção só ilustrará os testes realizados com as principais funcionalidades, como segue.

5.3.1. Criando um Usuário

A criação de um novo usuário é o primeiro passo para que qualquer estudante consiga participar do ACE. A página de cadastro é bastante simples, como mostra a Figura 44.

The screenshot shows the ACE registration page. At the top, there is a navigation bar with icons for Home, Search, Cadastro, and Login. Below the navigation, a breadcrumb trail indicates the user is at 'Home > Cadastrar'. The main form has four input fields: 'Endereço de Email' (Email Address) with placeholder 'Digite seu Email' and a note 'Por padrão seu email ficará invisível para o público.', 'Nome de Usuário' (Username) with placeholder 'Digite seu Nome de Usuário' and a note 'Um nome de usuário único entre 2 e 16 caracteres. Os outros poderão te mencionar digitando @usuário.', 'Senha' (Password) with placeholder 'Digite sua Senha' and a note 'Sua senha tem que ter no mínimo 6 caracteres.', and 'Confirmar Senha' (Confirm Password) with placeholder 'Confirmar Senha'. A large blue button at the bottom right is labeled 'REGISTRAR AGORA' (Register Now).

Figura 44 – Página de Registro do ACE

Para este teste, foi criado um usuário chamado “joao-teste”. Mais uma vez, em nome da simplicidade, o sistema pede o mínimo de dados aceitável: um nome de

usuário, um endereço de e-mail e uma senha. E, assim que se confirma a disponibilidade do nome de usuário e do e-mail, a conta é criada, como ilustra a Figura 45.

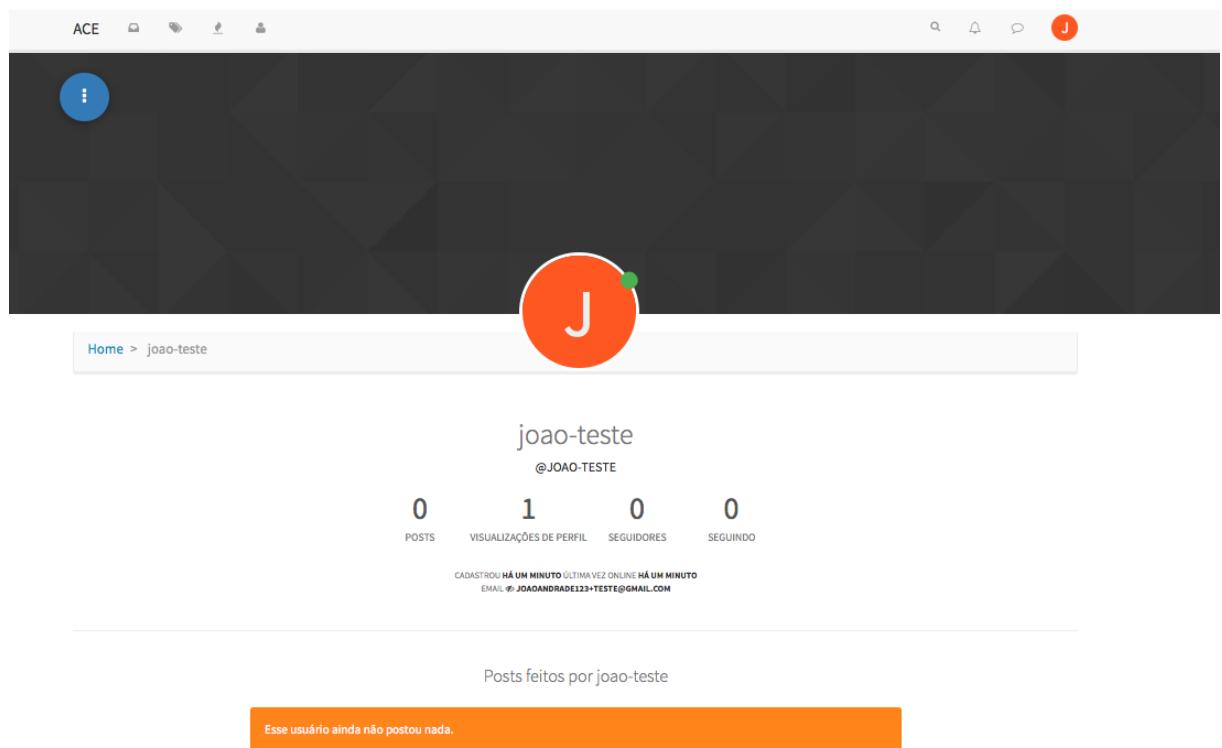


Figura 45 – Usuário Criado

5.3.2. Criando um Tópico

Para dar continuidade aos testes, utilizou-se o usuário recém-criado para criar uma nova dúvida, “Fibonacci em Java”. A página de criação de tópico também é bastante simples, só pedindo o título da pergunta, a descrição e, no mínimo, uma *tag*, como ilustra a Figura 46.



Figura 46 – Postando uma Dúvida

Uma vez criado o tópico, a própria página do usuário mostra sua contribuição, como mostra a Figura 47.

A screenshot of a user profile page for 'joao-teste'. The profile picture is a red circle with a white letter 'J'. The username 'joao-teste' and handle '@JOAO-TESTE' are displayed above the statistics. Below the stats, it says 'CADASTROU HÁ 9 MINUTOS ÚLTIMA VEZ ONLINE HÁ 4 MINUTOS EMAIL JOAOANDRADE123+TESTE@GMAIL.COM'. Under the stats, there's a section titled 'Posts feitos por joao-teste' which shows one post: 'Fibonacci em Java' with the text 'Alguém sabe como escrever a função de Fibonacci em Java?' and the note 'POSTADO EM DÚVIDAS'. To the right of the post, there's a small profile picture of 'JOAO-TESTE' with the text 'HÁ ALGUNS SEGUNDOS'.

Figura 47 – Contribuições do Usuário

5.3.3. Respondendo um Tópico

Criado o tópico, espera-se que um outro usuário consiga sanar a dúvida publicada, que é o que será testado nesta seção. Um outro usuário, João Silva, responde a dúvida de seu colega apenas digitando a resposta na caixa de texto. O ACE consegue detectar automaticamente o contexto de linguagens de programação e, por oferecer suporte à linguagens de *markup*, consegue formatar a resposta levando em conta a sintaxe da linguagem de programação, como mostra a Figura 48.

Fibonacci em Java

The screenshot shows a forum post titled "Fibonacci em Java". A user named "joao-teste" posted a question 7 minutes ago asking for a Java function to calculate Fibonacci numbers. A user named "João Silva" responded 3 minutes ago with a Java code snippet:

```
import java.util.Scanner;
public class recursionVsIteration {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        //nth element input
        System.out.println("Enter the last element of Fibonacci sequence: ");
        int n = sc.nextInt();
        //Print out iteration method
        System.out.println("Fibonacci iteration:");
        long start = System.currentTimeMillis();
        System.out.printf("Fibonacci sequence(element at index %d) = %d \n", n, fibIteration(n));
        System.out.printf("Time: %d ms\n", System.currentTimeMillis() - start);
        //Print out recursive method
        System.out.println("Fibonacci recursion:");
        start = System.currentTimeMillis();
        System.out.printf("Fibonacci sequence(element at index %d) = %d \n", n, fibRecursion(n));
        System.out.printf("Time: %d ms\n", System.currentTimeMillis() - start);
```

Figura 48 – Resposta ao Tópico

5.3.4. Votando uma Resposta

Uma vez respondido um tópico, se o autor – ou qualquer outro usuário julgar que a contribuição foi positiva, ele consegue endossar a resposta do contribuinte.

Por extensão, caso ele julgue que a contribuição foi negativa, também é possível descontar pontos do autor da resposta.



Figura 49 – Voto Positivo

A Figura 49 ilustra um voto positivo e a Figura 50 ilustra uma das premissas de funcionamento do sistema: aquela que impede um usuário de votar – positiva ou negativamente – na sua própria contribuição, o que corromperia toda a automoderação do fórum.



Figura 50 – Erro: Voto no Próprio Post

5.3.5. Utilizando o Chat

O *chat* do ACE, funcionalidade pedida pelos alunos entrevistados na ocasião da pesquisa com potenciais usuários, tem o funcionamento muito simples. Ao se visitar a página de um usuário, tem-se a opção de entrar em contato com o usuário através do *chat*, independentemente do seu *status* de visibilidade (Online, Invisível,

etc). A mensagem é recebida como uma notificação para pelo destinatário da mensagem. A tela do *chat* é ilustrada na Figura 51.

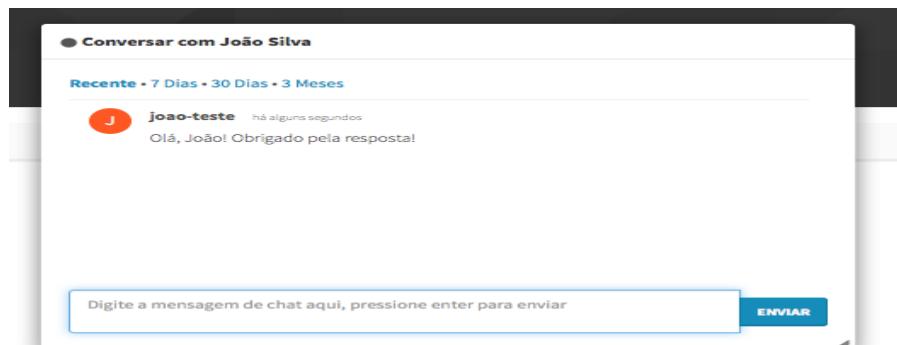


Figura 51 – Tela do Chat

5.4. Considerações Finais

Como se viu, obteve-se o resultado esperado para cada um dos Casos de Uso aqui testado. E, ainda que os autores não tenham conseguido liberar o sistema para o uso do público antes da publicação deste trabalho, realizaram-se vários testes para comprovar o funcionamento da ferramenta.

Alguns destes testes apresentaram pequenos problemas inicialmente – principalmente no que diz respeito à formatação das respostas –, mas os mesmos já foram corrigidos, deixando os autores confortáveis em afirmar que o sistema é robusto no seu funcionamento.

Mais que isso, fica claro que o sistema conseguirá cumprir seu propósito: ser uma forma rápida e fácil de promover a resolução de dúvidas entre os alunos. Não é possível afirmar se a ferramenta de fato será utilizada pelos alunos dada a grande

penetração das redes sociais, que, como citado, não foram criadas com o mesmo propósito, mas que, graças à sua aparente onipresença, acabam por resolver problemas externos ao seu escopo.

Espera-se que, em razão da integração com o Facebook e o Google a transição para o ACE seja facilitada (resolve-se o problema da necessidade de criação de uma conta adicional). Todavia, os autores não estão certos se somente essa facilidade será uma garantia de que os alunos migrarão para a plataforma. No próximo capítulo também serão discutidas algumas formas de atrair mais usuários para o ACE, especialmente num primeiro momento.

6. Conclusão e Discussão Final

Este capítulo tem como objetivo resumir o que foi percebido durante os primeiros testes do ACE: quais foram os problemas enfrentados, as soluções encontradas e quais são as principais áreas de melhora: quais as funcionalidades que o ACE pode incorporar nas suas versões futuras.

6.1. Considerações Sobre a Versão Atual

A versão atual do ACE, 1.0, apresenta diversas funcionalidades já capazes de melhorar o ensino colaborativo entre os estudantes, principal objetivo da plataforma. Já é possível fazer e responder perguntas, citar usuários, votar em contribuições positivas e penalizar as contribuições negativas bem como interagir com os usuários por meio do *chat*.

Todas essas funcionalidades estão 100% operacionais nessa primeira versão do sistema, o que o torna uma ferramenta já robusta para um primeiro momento, especialmente considerando-se a baixa concorrência do mercado de plataformas de estudo online no Brasil, conforme as análises de mercado mostraram no Capítulo 3.

É fato que o sistema enfrentará uma dificuldade inicial no que tange a adesão dos usuários. Como toda nova ferramenta, o ACE tem que conseguir se mostrar como uma alternativa viável e fácil de usar, para que uma parte relevante de seus usuários iniciais consiga fazer uma propaganda espontânea do sistema, incentivando seus amigos a participarem também.

E, ainda que não se tenha previsto um capital para investimento em Marketing, é importante que esse montante seja reservado caso deseje-se, de fato, empreender com o ACE. Um investimento em mídias sociais e canais especializados, acredita-se, conseguirá trazer diversos usuários novos.

Mais que isso, o fato de que o ACE está inserido no segmento da educação, facilita em grande medida a tarefa de produção de conteúdo: é natural acessar sites de cunho educacional para aprender conteúdos adicionais, comportamento este comprovado pelo crescente número de MOOCs disponíveis no mercado.

A produção de conteúdo foi, inclusive, uma das funcionalidades cogitadas para essa primeira versão, mas, dado o tempo do projeto e o escopo inicial, optou-se por uma versão 1.0 que tivesse menos recursos mas que tivesse seu funcionamento amplamente testado e confirmado.

6.2. Possíveis Melhorias

Ainda que se tenha mencionado que o ACE já apresenta todas as suas ferramentas 100% operacionais, ainda há muito espaço para melhorias na ferramenta, como a ampliação dos teclados ou a melhora do site para *mobile*, como explicado nas subseções seguintes.

6.2.1. Teclados Específicos

O ACE apresenta alguns teclados específicos para o âmbito da computação, através dos quais se garante o suporte para linguagens de *markup*, que facilitam a

visualização das respostas dadas na forma de código, como é possível observar à Figura 48.

Todavia, em se tratando do universo da Poli – ou da engenharia como um todo – vários outros teclados específicos – como ferramentas para a inserção de fórmulas matemáticas ou mesmo de desenho livre (para desenhos esquemáticos ou circuitos elétricos) – seriam de grande valia.

Mais do que uma facilidade, o suporte para diferentes tipos de *inputs* representaria uma grande vantagem competitiva, dado que nenhum dos concorrentes estudados apresenta tal suporte. Ferramentas para o desenho de circuitos elétricos, como o PSpice, por exemplo, poderiam ter seus arquivos facilmente carregados ao ACE de forma que seja possível visualizar o desenho de um circuito como uma resposta.

Por todos estes motivos, o suporte a teclados adicionais deverá ser uma das prioridades no desenvolvimento da versão 2.0 do ACE.

6.2.2. Badges

Ainda que se tenha previsto no planejamento inicial do sistema a inclusão de insígnias – ou *badges* – na versão 1.0 do ACE, durante o desenvolvimento, pensou-se que seria mais interessante deixar este desenvolvimento para a segunda versão do sistema por três motivos principais.

Primeiramente, pensou-se que seria importante verificar se os alunos de fato utilizariam a funcionalidade de pontuação e, mais que isso, se seria possível estabelecer correlações entre as boas respostas e os bons contribuintes, ou, em

outras palavras, se as pontuações estariam sendo alocadas pelos participantes do fórum de forma coerente. Estudos dos primeiros usuários do sistema poderão mostrar se de fato os votos trazem benefícios à auto-moderação tão almejada pelo ACE.

Em segundo lugar, pensou-se que postergar a introdução de *badges* facilitaria a familiarização dos usuários com a plataforma. Por ora, o ACE já consegue computar, e ranquear, de forma simples, os usuários que contam mais votos positivos, como ilustra a Figura 52.

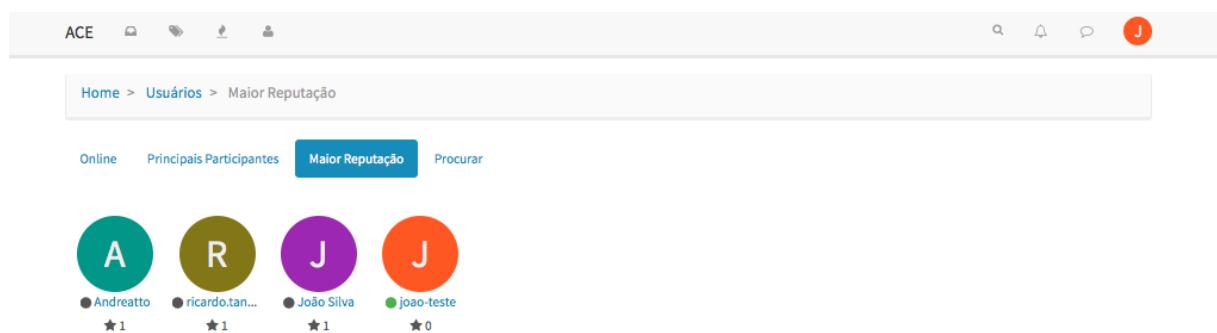


Figura 52 – Tela de Reputação dos Usuários

Mas, talvez o motivo mais importante para o atraso na implementação desse recurso diga respeito ao fato de que a introdução de *badges* também deve passar por uma etapa de criação conceitual de criação de cada uma das recompensas de

forma que cada uma delas combata algum comportamento que o sistema deseja evitar.

Se, por exemplo, os alunos não têm respondidos tópicos sobre um tema específico, ou tópicos com mais de 3 semanas, *badges* com a intenção específica de recompensar essas atitudes podem ser criadas, de forma a garantir a responsividade e o engajamento dos usuários com a plataforma. Mas, novamente, tudo isso passa por uma observação maior do comportamento dos usuários na plataforma, o que, até a criação deste documento, não foi possível realizar.

6.3. *Group Chat*

Outra ideia que surgiu durante o desenvolvimento da versão inicial foi o suporte a *chats* em grupo, onde as mensagens de um usuário são enviadas a um grupo seletivo de leitores, sejam estes divididos por tópicos de interesse, grupos de estudo ou afinidade.

Todavia, mais uma vez primando pela simplicidade – e robustez – da versão inicial, pensou-se que este poderia ser um desenvolvimento futuro. Além disso, é fato que a conversa com diversos participantes do fórum já pode ser alcançada por meio dos tópicos de dúvidas; ali, todos que seguem a discussão serão informados de qualquer atualização pertinente ao tópico, o que promove a rapidez na responsividade do ACE, aspecto que se desejava garantir.

6.3.1. Suporte a Outros Tipos de Interação

Desde a realização do *brainstorm* onde foram elencadas as possíveis funcionalidades a serem incorporadas ao ACE, ficou muito claro para os criadores da ferramenta que a versão inicial deveria ser um subconjunto daquelas funcionalidades.

Fosse sob um viés pragmático: não seria possível garantir a implementação de todas as funcionalidades numa primeira versão por restrições de tempo ou mesmo sob um viés de aplicabilidade: não seria aconselhável implementar todas aquelas funcionalidades sem que os usuários tivessem um primeiro contato com a versão 1.0.

Novamente, os autores acreditam que, em vista do principal objetivo do projeto: a promoção do estudo colaborativo, o principal motor para os desenvolvimentos futuros do ACE deve ser o comportamento dos usuários na plataforma. Assim, se for percebido que, por exemplo, muitos dos usuários tem postado *links* para vídeos externos, pode ser incorporada à versão 2.0 uma ferramenta que permita o *upload* – ou mesmo a gravação de vídeos – por parte dos usuários. Analogamente, caso se perceba que grande parte dos alunos têm acessado o portal através de seus celulares, a versão *mobile* da ferramenta será priorizada.

Em resumo, o comportamento dos estudantes ditará os próximos passos no desenvolvimento do ACE, de forma que os usuários da plataforma consigam encontrar ali todas as funcionalidades das quais sentem falta atualmente.

6.3.2. Integração com Redes Sociais

Como mencionado anteriormente, o suporte adicional a plataformas pode ser outro caminho para a garantia de obtenção de uma massa crítica de usuários. Caso, num primeiro momento, não se consiga a adesão desejada de usuários, o ACE pode, por exemplo, ser transformado num *plug-in* para o Facebook, o que já traz a vantagem inerente de se estar no principal *hub* de usuários do mundo.

Os autores do projeto não têm qualquer objeção de transformar a plataforma – hoje uma solução *standalone* – em parte de um projeto maior. Pelo contrário; se isso representar um avanço no número de usuários – bem como um aumento no engajamento dos mesmos – os autores, pensando no objetivo principal da plataforma, podem considerar a transformação do site num *plug-in* ou num aplicativo, de forma a garantir que mais alunos utilizam e percebem o valor do ACE.

6.4. Comentários Finais

Como visto, o principal objetivo do ACE – a promoção do estudo colaborativo à distância – já é garantida por essa versão inicial do sistema. A presença – e operabilidade – das principais funcionalidades do sistema, acredita-se, já será capaz de promover um avanço na qualidade do estudo a distância, facilitando a interação e a criação do conhecimento de forma colaborativa. Concomitantemente, promover-se-á o senso de comunidade e a integração entre os alunos da Poli, outro objetivo primordial do projeto.

Como ilustrado no Capítulo 5, o sistema, na sua versão 1.0, está totalmente operante e consegue garantir seu funcionamento pensando-se num *pool* grande de estudantes postando, respondendo, comentando e votando perguntas na página.

Mas, como visto no presente capítulo, ainda existem vários pontos que podem ser melhorados – e desenvolvidos – na plataforma, funcionalidades que não foram implementadas e, também, problemas que decorrerão de um uso mais frequente e intenso que, até o momento, infelizmente não se pode observar.

Os autores acreditam que, num primeiro momento, o grande desafio que a plataforma enfrentará será no que diz respeito à adesão e ao engajamento no número de usuários; por se tratar de uma plataforma colaborativa e auto-moderada, a qualidade das contribuições ao ACE está inherentemente ligado à sua popularidade. A baixa adesão e o baixo engajamento, podem, portanto, reduzir a qualidade das respostas encontradas no sistema, desmotivando a adesão de novos usuários.

Também como mencionado neste capítulo, os autores já têm em mente algumas soluções para combater a baixa adesão ao site, como iniciativas de marketing aliada à produção de conteúdo; ambas as iniciativas devem gerar uma atração dos usuários à plataforma, de forma que a preocupação, então, será pensar em formas de aumentar o engajamento dos usuários.

É fato que não se conseguiu, até o momento da finalização deste documento, observar-se um grande número de usuários no sistema. Para contrabalancear este fato, foi dada uma grande prioridade para os testes da plataforma, que conseguiram apontar problemas já corrigidos pelos autores. É sabido que os testes com usuários trarão novos problemas, mas, até este ponto, os autores estão muito satisfeitos com os resultados observados.

Referências

- [1] "Escola Politécnica - Formas de Ingresso". Disponível em <<http://www.poli.usp.br/pt/ensino/graduacao/formas-de-ingresso.html>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [2] "The Design Process: What is the Double Diamond?". Disponível em <<http://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [3] "Trends in Distance Education Research: A Content Analysis of Journals 2009-2013". Bozkurt, A., Akgun-Ozbek, et al. International Review of Research in Open and Distributed Learning, pp. 330-363. Disponível em <https://www.academia.edu/11056576/Trends_in_Distance_Education_Research_A_Content_Analysis_of_Journals_2009-2013>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [4] "Agriculture distance education: A valid alternative for higher education?". Honeyman, M; Miller, G. Proceedings of the 20th Annual National Agricultural Education Research Meeting pp. 67–73. Disponível em <<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/Winter-Spring-2000/pdf/swan.pdf>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [5] Tabor, Sharon W (Spring 2007). "Narrowing the Distance: Implementing a Hybrid Learning Model". Quarterly Review of Distance Education (IAP) 8 (1): 48–49. ISSN 1528-3518. Disponível em <<http://robinwofford.wiki.westga.edu/file/view/24958021.pdf>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [6] "Blended Learning". Vaughan, Dr Norman D. An Introduction to Distance Education: Understanding Teaching and Learning in a New Era. Taylor & Francis. p. 165. Disponível em <http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9781135172640_sample_844150.pdf>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [7] "The Year of the MOOC". Pappano, Laura. The New York Times. Disponível em <http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html?_r=0>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [8] "What Makes a Great MOOC? An Interdisciplinary Analysis of Student Retention in Online Courses". P. Adamopoulos. ICIS 2013 Proceedings (2013) pp. 1–21. Disponível em <<http://pages.stern.nyu.edu/~padamopo/What%20makes%20a%20great%20MOOC.pdf>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [9] "With a MOOC MOOC here and a MOOC MOOC there, here a MOOC, there a MOOC, everywhere a MOOC MOOC.". Robert Zemsky. Journal of General Education (2014) 63#4 pp. 237-243. Disponível em <<http://www.thedailyriff.com/articles/here-a-mooc-there-a-mooc-everywhere-a-mooc-mooc-1006.php>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [10] "Field Guide to Learning Management Systems". Ellis, Ryann K. ASTD Learning Circuits. 2009. Disponível em <<http://www.ijecbs.com/January2011/N8Jan2011.pdf>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [11] "vBulletin Community Forum - FAQ: What is a bulletin board?". vBulletin.com. Disponível em <<http://www.vbulletin.com/forum/forum/vbulletin-legacy-versions-products/legacy-vbulletin-versions/vbulletin-2-how-do-i-and-troubleshooting/44711-faq>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [12] "Defining Gamification - A Service Marketing Perspective" (PDF). Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference 2012, Tampere, Finland, October 3–5. 2012. Disponível em <<http://www.hubscher.org/roland/courses/hf765/readings/p17-huotari.pdf>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [13] "Implementing game elements into didactic process: A case study". Borys, Magdalena; Laskowski, Miciej. Management, Knowledge and Learning International Conference: 819–824. 2013. Disponível em <<http://www.toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-02-4/papers/ML13-326.pdf>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [14] "About Us". Coursera. Disponível em <<https://en.coursera.org/about/>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [15] "Online learning goes official as five Coursera courses get approved by the American Council on Education". 21st Centuryed.. Disponível em <<http://21stcenturyed.com/online-learning-goes-official-as-five-coursera-courses-get-approved-by-the-american-council-on-education/>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [16] "Possible Company Monetization Strategies". Schedule 1 of the contract between Coursera and the University of Michigan. The Chronicle of Higher Education. p. 40. Disponível em <<https://www.documentcloud.org/documents/400864-coursera-fully-executed-agreement.html>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [17] "Coursera hits \$1M in revenue through verified certificates". Heussner, Ki Mae. Gigaom. Disponível em <<https://gigaom.com/2013/09/12/coursera-hits-1m-in-revenue-through-verified-certificates/>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [18] "Coursera Receives \$20 Million in Funding to Create and Deliver Better Learning Experiences". Coursera.org. Disponível em <<http://blog.coursera.org/post/67777181974/coursera-receives-20-million-in-funding-to-create>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.

- [19] "Inside the Coursera Contract: How an Upstart Company Might Profit From Free Courses". Jeffrey R. Young. The Chronicle of Higher Education.. Disponível em <<http://chronicle.com/article/How-an-Upstart-Company-Might/133065/>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [20] "Harvard and M.I.T. Team Up to Offer Free Online Courses". Tamar Lewin. The New York Times. Disponível em <<http://www.nytimes.com/2012/05/03/education/harvard-and-mit-team-up-to-offer-free-online-courses.html>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [21] "About Us". edX. Disponível em <<https://www.edx.org/about-us>>. Acesso em 23 de outubro de 2015.
- [22] "Studying Learning in the Worldwide Classroom: Research Into edX's First MOOC". Lori Breslow, David E. Pritchard. RPA Journal. 2013. Disponível em <<http://www.rpajournal.com/dev/wp-content/uploads/2013/05/SF2.pdf>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [23] "MOOCs by the numbers: How do EdX, Coursera and Udacity stack up?". Education Dive. Disponível em <<http://www.educationdive.com/news/moocs-by-the-numbers-how-do-edx-coursera-and-udacity-stack-up/161100/>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [24] "Verified Certificate". edX. Disponível em <<https://www.edx.org/verified-certificate>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [25] "Stanford Takes Online Schooling To The Next Academic Level". National Public Radio. 2012. Disponível em <<http://www.npr.org/sections/alltechconsidered/2012/01/23/145645472/stanford-takes-online-schooling-to-the-next-academic-level>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [26] "Udacity expands course offerings: Five premiere classes will include physics and mathematics". Blog Udacity. Disponível em <<http://blog.udacity.com/2012/05/udacity-expands-course-offerings-five.html>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [27] "Professor leaving Stanford for online education startup". NBC News. 2012. Disponível em <http://www.nbcnews.com/id/46138856/ns/technology_and_science-innovation/t/professor-leaving-stanford-online-education-startup/>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [28] "Professor Departs Stanford U., Hoping to Teach 500,000 Students at Online Start-Up". DeSantis, Nick. Chronicle of Higher Education. 2012 . Disponível em <<http://chronicle.com/blogs/wiredcampus/stanford-professor-gives-up-teaching-position-hopes-to-reach-500000-students-at-online-start-up/35135>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [29] "UDACITY'S SEBASTIAN THRUN, GODFATHER OF FREE ONLINE EDUCATION, CHANGES COURSE". Chafkin, Max. Fast Company. Disponível em <<http://www.fastcompany.com/3021473/udacity-sebastian-thrun-uphill-climb>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [30] "Nanodegrees and Courses". Udacity. Disponível em <<https://www.udacity.com/courses>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [31] "The \$7,000 Computer Science Degree — and the Future of Higher Education". Time. 2013. Disponível em <<http://business.time.com/2013/05/21/the-7000-computer-science-degree-and-the-future-of-higher-education/>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [32] "About". Khan Academy. Disponível em <<https://www.khanacademy.org/about>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [33] "Khan Academy's video library". Khan Academy. Disponível em <<https://en.khanacademy.org/library>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [34] "\$10 million for Project 10^100 winners". The Official Google Blog. 2010. Disponível em <<https://googleblog.blogspot.com.br/2010/09/10-million-for-project-10100-winners.html>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [35] "Mexico's Carlos Slim funds Khan academy in Spanish". Marketplace. 2013. Disponível em <<http://www.marketplace.org/topics/life/education/mexicos-carlos-slim-funds-khan-academy-spanish>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [36] "AT&T Supports Khan Academy App To Empower Learning On The Go". PR Newswire. Disponível em <<http://www.prnewswire.com/news-releases/att-supports-khan-academy-app-to-empower-learning-on-the-go-300022603.html>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [37] "Our content specialists". Khan Academy. Disponível em <<https://en.khanacademy.org/about/our-content-specialists>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [38] "Company Overview of Blackboard Inc.". Bloomberg. 2015. Disponível em <<http://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=25643>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [39] "Moodle". TFD. 2014. Disponível em <<http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Moodle>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [40] "Pedagogy". Moodle-Docs. 2013. Disponível em <<https://docs.moodle.org/en/Pedagogy>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [41] "Moodle Research Library". Moodle Research. 2014. Disponível em <<http://research.moodle.net/mod/data/view.php?d=1&rid=154>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.

- [42] "Moodle Toolguide for Teachers". Moodle. 2010. Disponível em <http://www.cats-pyjamas.net/wp-content/uploads/2010/05/MoodleToolGuideforTeachers_May2010_JS.pdf>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [43] "How Moodle is driven by user and community feedback". Samantha Gartner em Opensource.com. 2015. Disponível em <<http://opensource.com/life/15/4/how-moodle-manages-community-feedback>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [44] "Tidia-Ae : Gateway : Sobre". Tidia-Ae. 2015. Disponível em <<http://www.tidia-ae.usp.br/portal/site/!gateway/page/!gateway-200>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [45] Jeff Atwood. "Introducing Stackoverflow.com". Coding Horror. Disponível em <<http://blog.codinghorror.com/introducing-stackoverflow-com>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [46] "What is reputation? How do I earn (and lose) it?". Stack Overflow. Disponível em <<http://stackoverflow.com/help/whats-reputation>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [47] "Case Studies/StackOverflow.com". creativecommons.org. Disponível em <https://wiki.creativecommons.org/wiki/Case_Studies/StackOverflow.com>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [48] "The War of The Closes". Jay Hanlon. Stack Overflow Blog. 2013. Disponível em <<http://blog.stackoverflow.com/2013/06/the-war-of-the-closes/>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [49] "Dr. Strangedupe: Or, How I Learned to Stop Worrying And Love Duplication". Jeff Atwood. Stack Overflow Blog. 2010. Disponível em <<http://blog.stackoverflow.com/2010/11/dr-strangedupe-or-how-i-learned-to-stop-worrying-and-love-duplication/>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.
- [50] "All Questions". Stack Overflow. Disponível em <<https://stackoverflow.com/questions>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [51] "Tags". Stack Overflow. Disponível em <<https://stackoverflow.com/tags>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [52] "Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo". ALVES, L. 2007. Disponível em <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2011/Artigo_07.pdf>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [53] "A expansão do EAD (ensino a distância) no Brasil". EAD. 2014. Disponível em <<http://www.ead.com.br/ead/expansao-ead-brasil.html>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [54] "Educação a Distância apresenta crescimento no Brasil e no mundo". Portal Anhembi Morumbi. 2013. Disponível em <<http://portal.anhembi.br/noticias/educacao-a-distancia-apresenta-crescimento-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [55] "Digital literacy". GILSTER, Paul. San Francisco, CA: John Willey & Sons, pp. 50-52. 1997. Disponível em <<https://www.ncsu.edu/meridian/jul99/downloads/diglit.pdf>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [56] "World Internet Users Statistics and 2015 World Population Stats". Internet World Stats. 2015. Disponível em <<http://www.internetworkworldstats.com/stats.htm>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [57] "Ibope: 73,9 milhões de brasileiros já estão conectados à internet". O Globo. 2011. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/sociedade/tecnologia/ibope-739-milhoes-de-brasileiros-ja-estao-conectados-internet-2808775>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [58] "IBGE: Acesso à Internet cresce e chega à 46,5% da população em 2011". ValorOnline. 2011. Disponível em <<http://www.valor.com.br/brasil/3126418/ibge-acesso-internet-cresce-e-chega-465-da-populacao-em-2011>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [59] "53% das crianças e adolescentes internautas no Brasil usam celulares". IDG Now. 2014. Disponível em <<http://idgnow.com.br/internet/2014/08/06/53-das-criancas-e-adolescentes-brasileiros-usam-celulares/>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [60] "Internet no Brasil 2011 (estatísticas)". AvellarEDuarte. 2012. Disponível em <<http://www.avellareduarte.com.br/fases-projetos/conceituacao/demandas-do-publico/pesquisas-de-usuarios-atividades-2/internet-no-brasil-2015-dados-e-fontes/internet-no-brasil-2011-dados-e-fontes/>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [61] "TELECO – Inteligência em Comunicação". Estatísticas Brasil, 2012 . Disponível em <<http://www.teleco.com.br/estatis.asp>>. Acesso em 31 de outubro de 2015.
- [62] "Passei Direto: alunos compartilham dicas de estudo em nova rede social". Tech Tudo. 2013. Disponível em <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/09/passei-direto-alunos-compartilham-dicas-de-estudo-em-nova-rede-social.html>>. Acesso em 8 de novembro de 2015.
- [63] "Passei Direto, a startup que quer ser o LinkedIn dos estudantes". Projeto Draft. 2015. Disponível em <<http://projetodraft.com/passei-direto-a-startup-que-quere-ser-o-linkedin-dos-estudantes/>>. Acesso em 8 de novembro de 2015.
- [64] "Facebook Reports First Quarter 2015 Results". Facebook. 2015. Disponível em <<http://investor.fb.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=908022>>. Acesso em 8 de novembro de 2015.
- [65] "Facebook's WhatsApp hits 900 million users, aims for 1 billion". USA Today. 2015. Disponível em <<http://www.usatoday.com/story/tech/2015/09/04/whatsapp-facebook-900-million-mark-zuckerberg-jan-koum-messenger/71704760/>>. Acesso em 8 de novembro de 2015.

- [66] "WhatsApp Delivered A Mind-Melting 64 Billion Messages In One Day". Business Insider. 2014. Disponível em <<http://www.businessinsider.com/whatsapp-64-billion-messages-24-hours-2014-4>>. Acesso em 8 de novembro de 2015.
- [67] "PSA: WhatsApp Now Lets You Search All Of Your Conversations At Once". Android Police. 2015. Disponível em <<http://www.androidpolice.com/2015/06/23/psa-whatsapp-now-lets-you-search-all-of-your-conversations-at-once/>>. Acesso em 8 de novembro de 2015.
- [68] "Orientação a Objetos SOLID". Design Principles and Design Patterns. Martin, Robert C. 2000. Disponível em <http://www.objectmentor.com/resources/articles/Principles_and_Patterns.pdf>. Acesso em 8 de novembro de 2015.

APÊNDICE A –Detalhes da Aplicação do Questionário Online

Constam nessa seção todas as perguntas do questionário aplicado online com o detalhamento das alternativas, a justificativa para cada uma das questões e os valores apurados após os votos.

❖ **Pergunta 1.** Qual seu ano ideal na Poli? (Múltipla Escolha)

Alternativas:

- 1º Ano
- 2º Ano
- 3º Ano
- 4º Ano
- 5º Ano

Justificativa/Objetivo: Essa primeira pergunta tinha como objetivo identificar o grupo ao qual pertencia o respondente em termos de ano da Poli, de forma que seria possível observar padrões de comportamento nas respostas com base no ano dos respondentes. Mais que isso, ao não exigir o Número USP para a identificação dos respondentes, o grupo conseguiu despersonalizar a interação com o questionário de modo que os respondentes se sentissem mais livres para realmente expressarem suas opiniões nos espaços abertos.

❖ **Pergunta 2.** Classifique os seguintes materiais de estudo de acordo com sua experiência (Avaliação)

Conceitos:

- Péssimo
- Ruim
- Regular
- Bom
- Ótimo

Materiais a Avaliar:

- Provas Antigas
- Livro-Texto
- Material de Apoio (Slides, Resumos)
- Listas de Exercício

Justificativa/Objetivo: Essa pergunta tinha como objetivo corroborar ou refutar uma das primeiras hipóteses levantadas – “Exercícios de provas antigas ajudam o aluno por proporcionarem um estudo mais direcionado”. Ao pedir por uma nota qualitativa para cada um dos materiais de estudo, seria possível ver como cada um desses recursos era visto comparativamente pelos respondentes.

❖ **Pergunta 3.**Na sua opinião, quais as três maiores dificuldades em se reunir com seus colegas para estudar? (Múltipla Escolha)

Alternativas:

- O estudo não rende
- Não tem ninguém confiável para tirar as dúvidas
- Horários não coincidem
- Difícil conseguir um lugar próximo para todos
- Outro [Especificlar]

Justificativa/Objetivo: Esta pergunta tinha como objetivo investigar as regais causas pelas quais grande parte dos alunos não se reúnem em grupos de estudo.

Dado que seria impossível cobrir todas as possíveis razões, foi inserida um alternativa aberta que permitia que os respondentes explicassem seus motivos.

❖ **Pergunta 4.**Na sua opinião, quais as três maiores dificuldades para frequentar uma monitoria de matéria? (Múltipla Escolha)

Alternativas:

- As filas são muito grandes em época de prova
- Horários dos monitores não batem com os meus
- Tenho que ir até a faculdade
- Perco muito tempo em monitoria
- Outro [Especificlar]

Justificativa/Objetivo:Mais uma vez, tratava-se de uma pergunta com a intenção de investigar os reais motivos pelos quais os alunos não participam das monitorias. De novo, não era possível prever todas as razões e, por isso, foi preciso habilitar a inserção de respostas pelos respondentes.

❖ **Pergunta 5.**Em relação à resolução de dúvidas, classifique o WhatsApp nos seguintes quesitos: (Avaliação)

Conceitos:

- Péssimo
- Ruim
- Regular
- Bom
- Ótimo

Quesitos:

- Facilidade para escrever uma resposta

- Rápida obtenção de respostas
- Facilidade na consulta do histórico de mensagens
- Credibilidade das respostas
- Organização das mensagens
- Facilidade na comunicação com os colegas

Justificativa/Objetivo: Tratava-se de uma pergunta investigativa que tinha como objetivo avaliar como uma ferramenta utilizada para sanar dúvidas pelos alunos – o WhatsApp – era vista por eles em diversos quesitos. Uma vez conhecidas as limitações e as potencialidades do WhatsApp, era importante que a ferramenta a ser construída incorporasse as potencialidades.

❖ **Pergunta 6.** Em relação à resolução de dúvidas, classifique o Facebook nos seguintes quesitos: (Avaliação)

Conceitos:

- Péssimo
- Ruim
- Regular
- Bom
- Ótimo

Quesitos:

- Facilidade para escrever uma resposta
- Rápida obtenção de respostas
- Facilidade na consulta do histórico de mensagens
- Credibilidade das respostas
- Organização das mensagens
- Facilidade na comunicação com os colegas

Justificativa/Objetivo: Tratava-se de uma pergunta investigativa que tinha como objetivo avaliar como uma ferramenta utilizada para sanar dúvidas pelos alunos – o Facebook – era vista por eles em diversos quesitos. Uma vez conhecidas as limitações e as potencialidades do Facebook, era importante que a ferramenta a ser construída incorporasse as potencialidades.

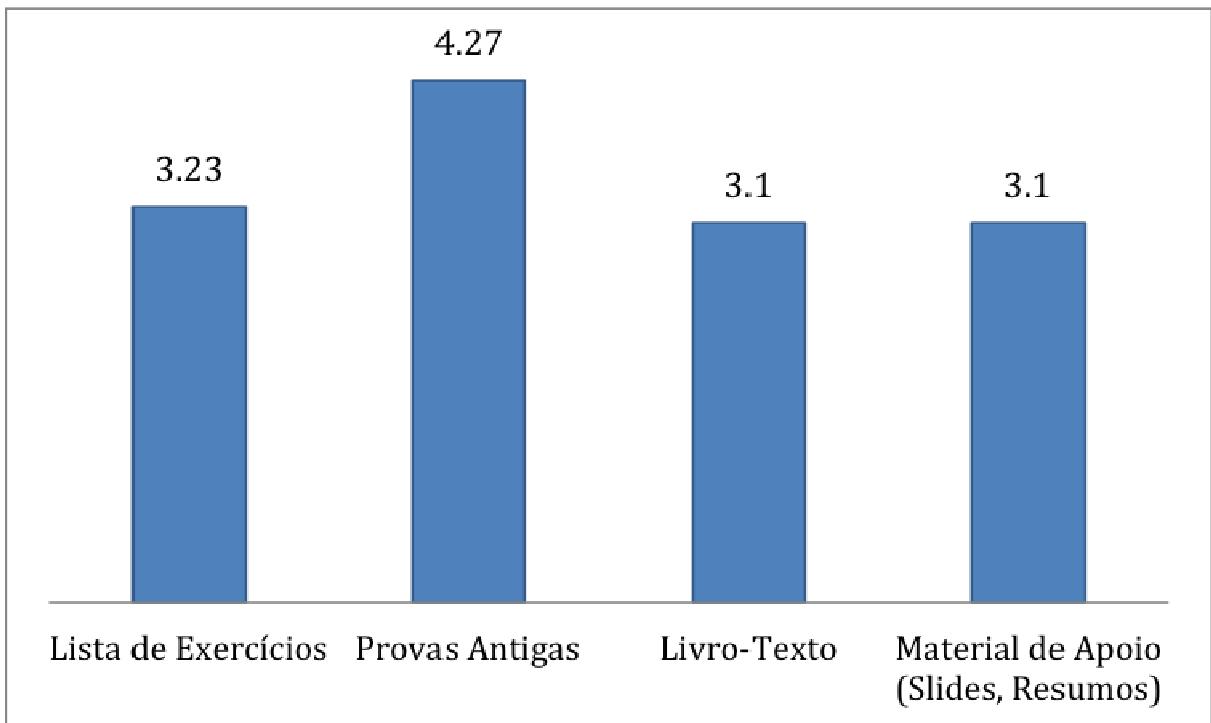
Validação das Hipóteses

O questionário descrito foi, então, disponibilizado online para que os cem primeiros respondentes da Escola Politécnica pudessem dar suas contribuições. Com base, nessas, o grupo pôde, então, tirar as seguintes conclusões:

- Hipótese: “Exercícios de provas antigas ajudam o aluno por proporcionarem um estudo mais direcionado.” (Validada).

Justificativa: Como visto no gráfico abaixo, as provas antigas são o material de estudo mais utilizado pelos alunos.

Material	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Total
Lista de Exercícios	5	17	34	38	6	3.23
ProvasAntigas	0	3	10	44	43	4.27
Livro-Texto	3	20	46	26	5	3.1
Material de Apoio (Slides, Resumos)	7	16	40	34	3	3.1



- Hipótese: “Alunos não se reúnem muito para estudar pela inconveniência, isto é, não têm um lugar fácil de encontro.” (Validada).

Justificativa: Ainda que não seja o principal fator, é fato que a inexistência de um lugar de fácil acesso para todos é um fator relevante que impede que os alunos se encontrem para estudar.

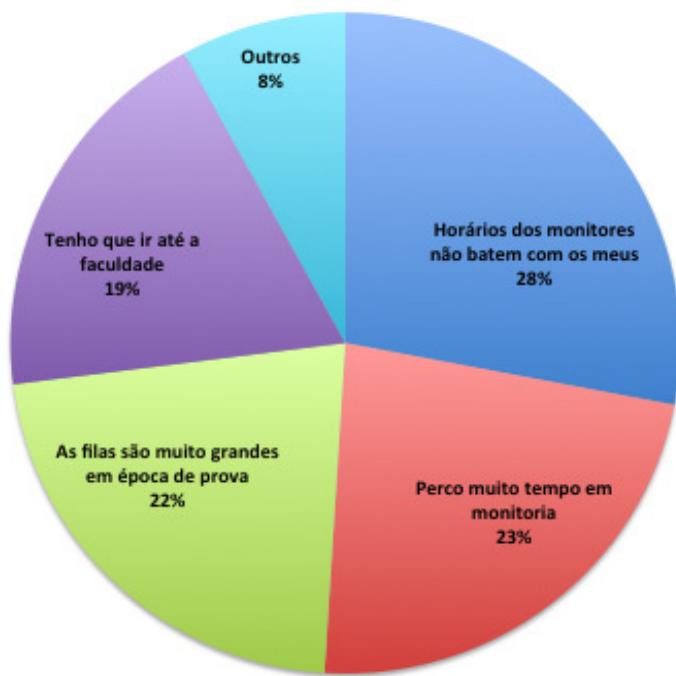
Motivo	Total
Difícil conseguir um lugar próximo para todos	31
O estudo não rende	65
Horários não coincidem	51
Não tem ninguém confiável que possa tirar as dúvidas	22
Outros	13



- Hipótese: “Alunos não usam muito a monitoria porque os monitores não estão disponíveis 24 horas” e “Alunos não usam muito a monitoria porque os monitores ficam na universidade e não são alcançados facilmente” (Validadas).

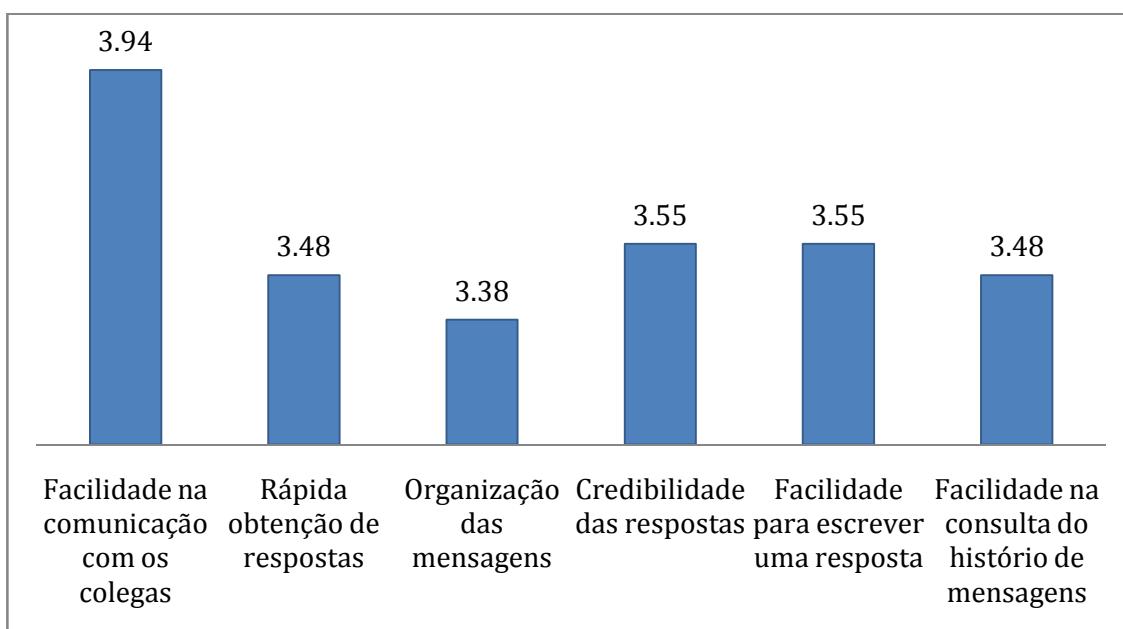
Justificativa: De fato, o principal motivo apontado pelos alunos são os horários não-compatíveis dos monitores. Mas, mais que isso, a opção “outros” forneceu *insights* interessantes, como, por exemplo: o fato de existirem matérias que não oferecem monitoria; e que, quando oferecem, têm seus horários mal divulgados. Por fim, quando estes são bem divulgados, existem muitos alunos interessados para poucos monitores, o que gera grandes filas e desistências por parte dos alunos.

Motivo	Total
Horários dos monitores não batem com os meus	47
Tenho que ir até a faculdade	32
As filas são muito grandes em época de prova	36
Perco muito tempo em monitoria	39
Outros	13



- Hipótese: “O Facebook ajuda na resolução de dúvidas porque é uma maneira fácil de alcançar os amigos” (Validada), “O Facebook é ruim para resolver dúvidas porque as respostas não possuem nível de credibilidade” (Refutada) e “O Facebook é ruim para resolver dúvidas porque as mensagens se perdem nos grupos” (Refutada).

Justificativa: Para a primeira hipótese, de fato, a facilidade na comunicação foi o quesito mais bem avaliado do Facebook. Para a segunda hipótese, os alunos não vêem a credibilidade das respostas como um problema e, por fim, os alunos também não enxergam a organização das mensagens como um problema do Facebook.

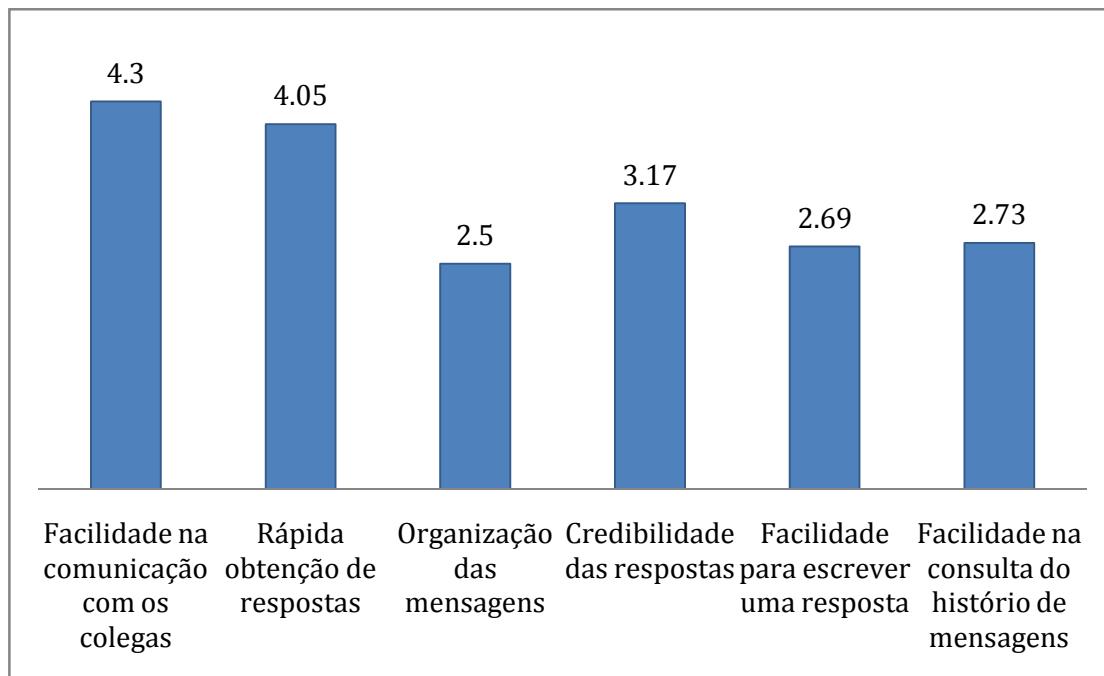


- Hipótese: “O WhatsApp ajuda na solução de dúvidas porque é uma maneira fácil de alcançar os amigos” (Validada), “O WhatsApp é ruim para resolver dúvidas porque as respostas não possuem um nível de credibilidade” (Refutada) e “O WhatsApp é ruim para resolver dúvidas porque as mensagens se perdem nos grupos” (Confirmada).

Justificativa: Para a primeira hipótese, de fato, a facilidade na comunicação foi o quesito no qual o WhatsApp foi melhor avaliado. Para a segunda hipótese, os

alunos não veem a falta de credibilidade das respostas como um problema e, por fim, os alunos consideram o WhatsApp ruim no que diz respeito à organização das mensagens.

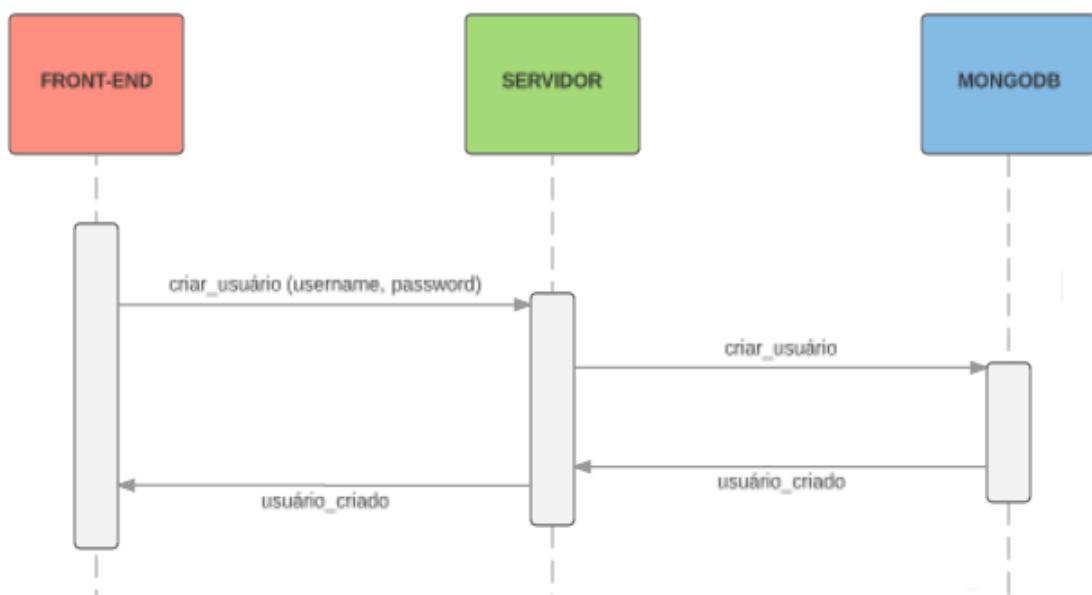
Quesito	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Total
Facilidade na comunicação com os colegas	1	1	14	35	49	4.3
Rápida obtenção de respostas	2	1	20	44	33	4.05
Organização das mensagens	17	38	28	12	5	2.5
Credibilidade das respostas	4	10	57	23	6	3.17
Facilidade para escrever uma resposta	16	28	34	15	7	2.69
Facilidade na consulta do histórico de mensagens	17	26	29	23	5	2.73



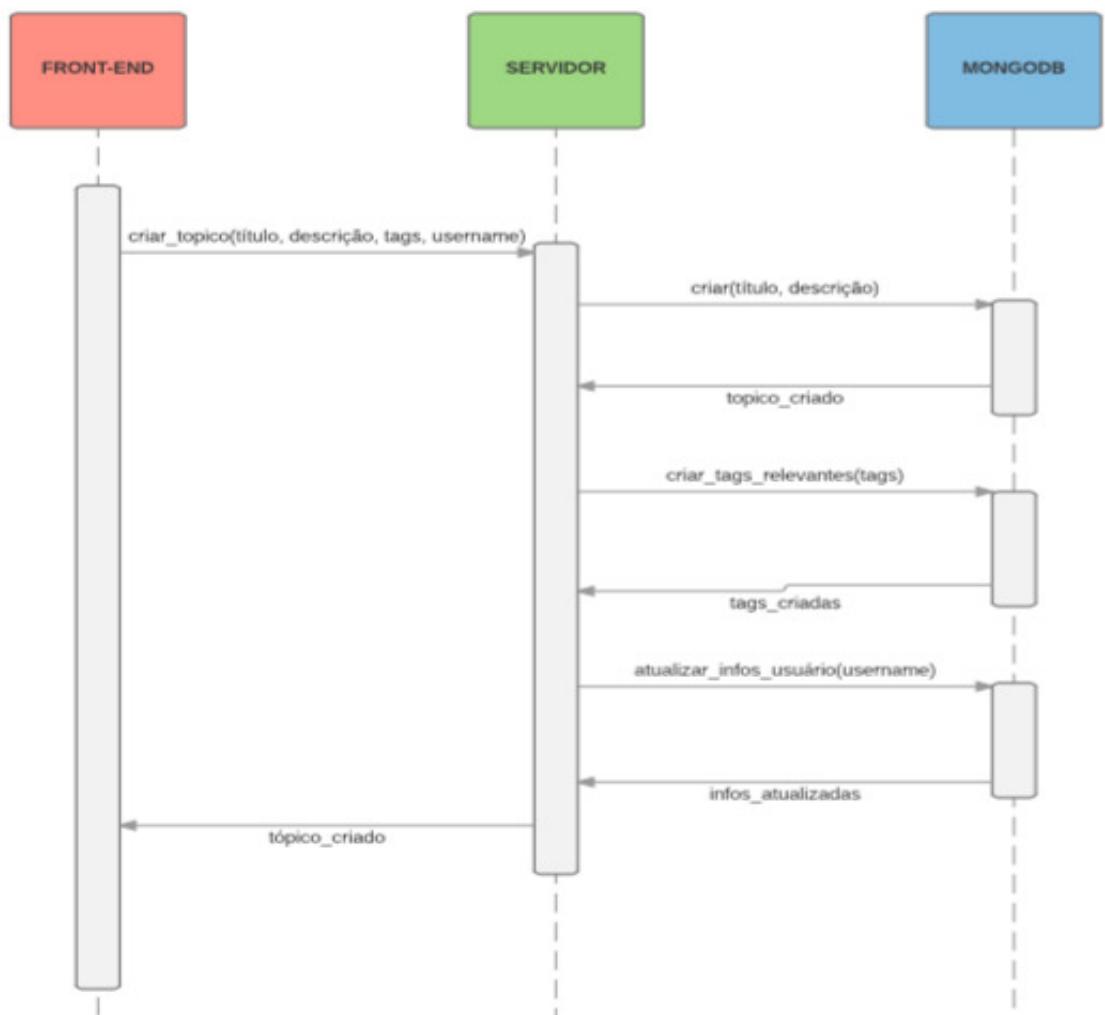
APÊNDICE B – Diagramas de Sequência

Nesta seção são apresentados os diagramas de sequência para cinco dos Casos de Uso mais importantes do sistema, começando-se pelo Caso de Uso que ilustra a criação de um novo usuário.

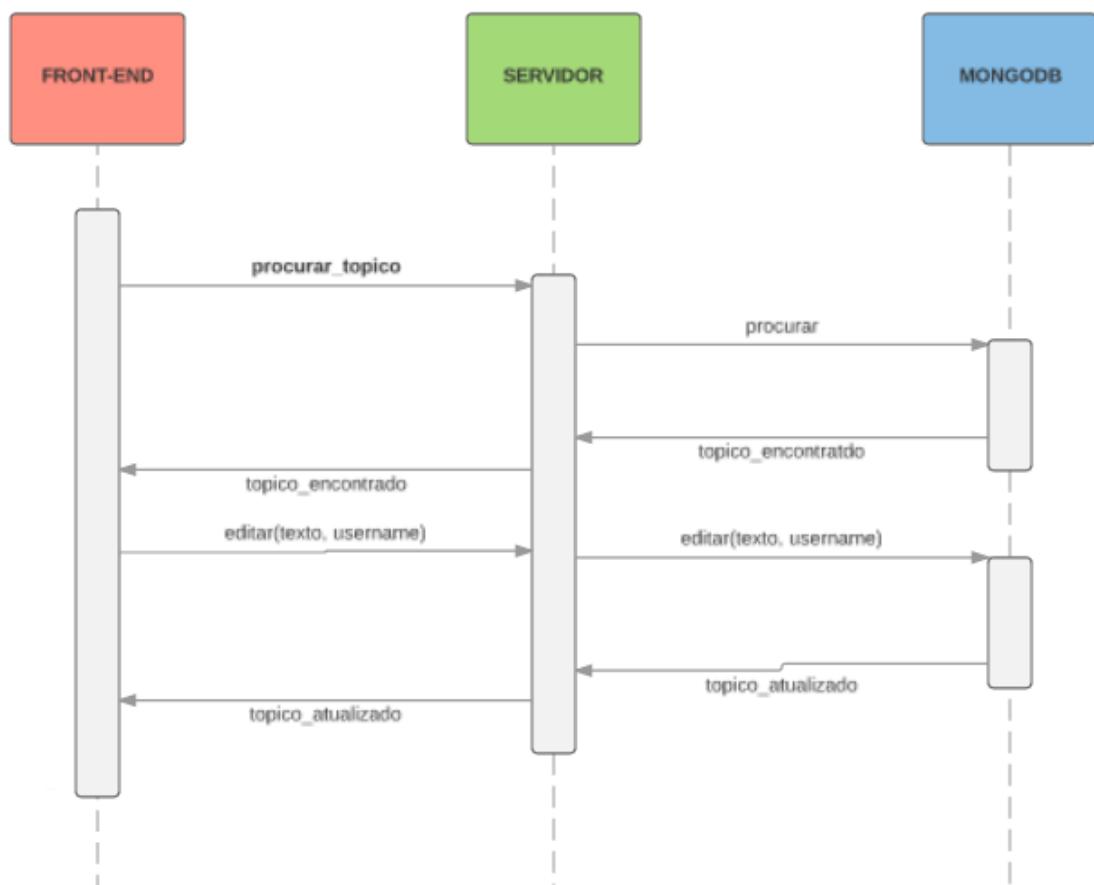
1. Criar Usuário



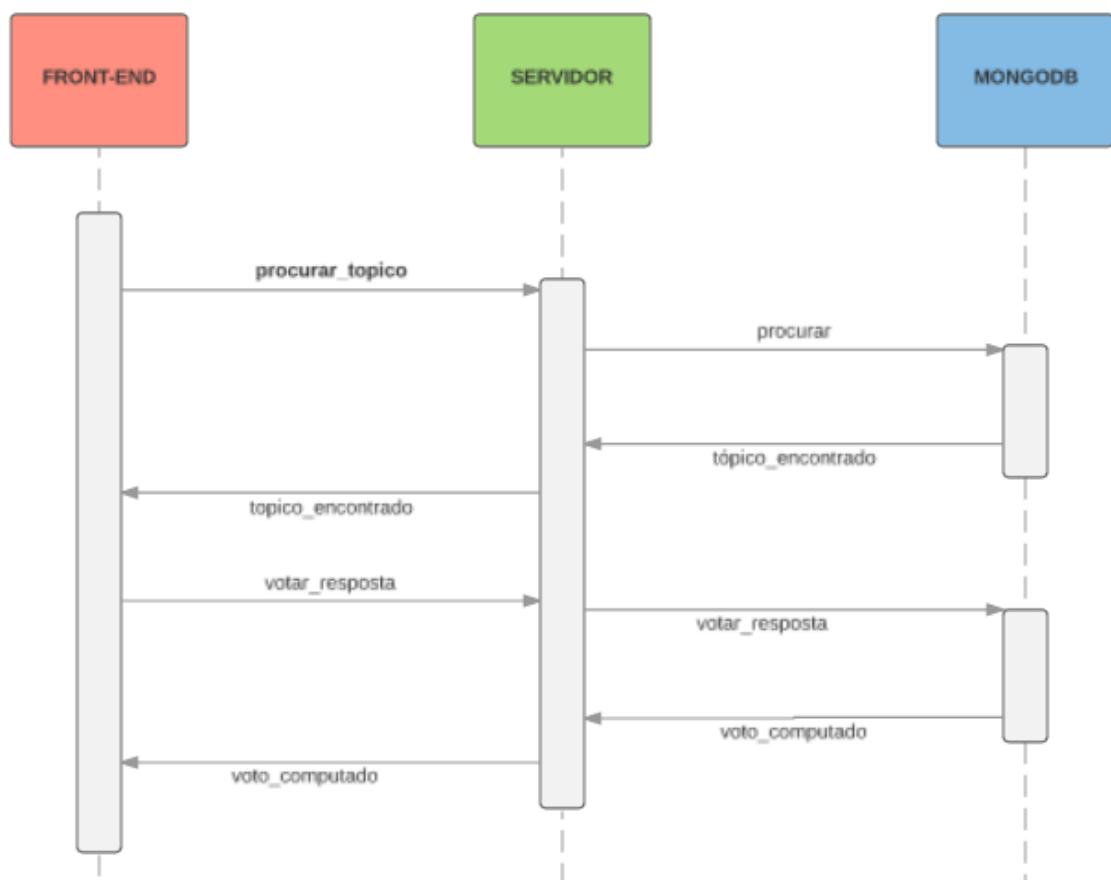
2. Criar Tópico



3. Responder Tópico



4. Votar Resposta



5. Editar Resposta

