

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

ASSINÔMETRO: SISTEMA WEB PARA CONTROLE DE
GASTOS COM ASSINATURA

GUSTAVO MERINI SEIBT

BLUMENAU
2020

GUSTAVO MERINI SEIBT

**ASSINÔMETRO: SISTEMA WEB PARA CONTROLE DE
GASTOS COM ASSINATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof(a). Simone Erbs da Costa, Mestre – Orientadora

**BLUMENAU
2020**

ASSINÔMETRO: SISTEMA WEB PARA CONTROLE DE GASTOS COM ASSINATURA

Por

GUSTAVO MERINI SEIBT

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para
obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho
de Conclusão de Curso II pela banca
examinadora formada por:

Presidente: _____
Prof(a). Simone Erbs da Costa – Orientador(a), FURB

Membro: _____
Prof(a). Roberto Heinzle – FURB

Membro: _____
Prof(a). Francisco Adell Péricas – FURB

Blumenau, 13 de julho de 2020

Dedico este trabalho para minha família, meus amigos, à minha orientadora que me auxiliou sem medir esforços tanto no período de desenvolvimento quanto na monografia e todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial aos meus pais e à minha irmã, por me apoiarem e auxiliarem nos momentos em que eu mais precisava.

Aos meus amigos mais próximos, que sempre me deram forças para continuar durante toda a caminhada universitária.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

À minha orientadora, Simone Erbs da Costa, por sua paciência, dedicação, incentivos, cobranças e conselhos; e, principalmente, pelo seu auxílio excepcional nas dúvidas e nas dificuldades.

Não adianta se entregar aos sonhos se você se esquece de viver.

J. K. Rowling

RESUMO

Este trabalho apresenta a especificação, o desenvolvimento e a operacionalidade de um sistema colaborativo para gerenciamento de despesas com assinaturas, intitulado Assinômetro. O objetivo principal do trabalho é desenvolver um sistema web responsivo para auxiliar no gerenciamento de despesas com serviços por assinaturas e na economia de dinheiro, por meio da análise das assinaturas, que informará caso esteja pagando mais caro por uma assinatura em comparação a outras pessoas. O sistema foi desenvolvido utilizando a arquitetura cliente-servidor. No lado do cliente, utilizou-se o *framework* Angular para implementação das interfaces e foram utilizadas as linguagens de programação JavaScript, Cascading Style Sheets (CSS) e HyperText Markup Language (HTML). No lado do servidor, o serviço de banco de dados escolhido foi Amazon DynamoDB que utiliza o modelo Not Only Structured Query Language (NoSQL). Utilizou-se, também, o serviço Amazon Cognito para abstrair o gerenciamento de usuários, bem como a autenticação. A arquitetura do sistema foi construída utilizando o modelo *Serverless*. As regras lógicas do sistema foram implementadas por meio do serviço Amazon Lambda, que possibilita a escrita de funções que são executadas na nuvem por meio da integração com o serviço Amazon Application Programming Interface (API) Gateway, cuja principal função é centralização de API. O levantamento de informações e entendimento do sistema atual foi realizado por meio de uma busca na literatura sobre serviços por assinatura, usabilidade e experiência do usuário em sistemas web e, por fim, sistemas colaborativos. Para confirmar se os objetivos foram atingidos bem como avaliar a experiência do usuário, foi utilizado o Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg), que possibilitou realizar uma avaliação de usabilidade e comunicabilidade, relacionando o Modelo 3C (M3C) de Colaboração com as funcionalidades do sistema. A partir do resultado da avaliação realizada com quarenta e oito usuários, verificou-se que os objetivos do trabalho foram atingidos e identificou-se os pontos de melhorias e extensões.

Palavras-chave: Serviços por assinatura. Sistema colaborativo. Método RURUCAg. Usabilidade. Experiência do usuário. *Serverless*.

ABSTRACT

This paper presents the specification, development, and operation of a collaborative system for managing subscription expenses, called Assinômetro. The main objective of the work is to develop a responsive web system to assist in the management of expenses with subscription services and in saving money, through the analysis of subscriptions, which will inform if you are paying more for a subscription compared to other people. The system was developed using client-server architecture. At the client layer, the Angular framework was used to implement the interfaces and the JavaScript programming languages, Cascading Style Sheets (CSS) and HyperText Markup Language (HTML) was used. On the server-side, the database service chosen was Amazon DynamoDB which uses the Not Only Structured Query Language (NoSQL) model. The Amazon Cognito service was also used to abstract user management, as well as authentication. The system architecture was built using the Serverless model. The logical rules of the system were implemented through the Amazon Lambda service, which makes it possible to write functions that are executed in the cloud through integration with the Amazon API Gateway service, whose main function is to centralize the Application Programming Interface (API). The survey of information and understanding of the current system was made by searching the literature on subscription services, usability in web systems, and, finally, collaborative systems. To confirm that the objectives were achieved as well as to evaluate the user experience, the Relationship of M3C Method with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg) was used, which made it possible to perform a usability and communicability evaluation, relating the 3C Model (M3C) Collaboration with the system's functionalities. From the result of the evaluation carried out with forty-eight users, it was found that the objectives of the work were accomplished, and the points of improvement and extensions were identified.

Keywords: Subscription services. Colaborative system. RURUCAg method. Usability. User experience. Serverless.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de assinatura	20
Figura 2 – Modelo 3C de Colaboração.....	22
Figura 3 – Cadastro de assinatura – (a) Etapa 1 e (b) Etapa 2.....	24
Figura 4 – Cadastro de assinatura – (a) Etapa 3 e (b) Etapa 4.....	24
Figura 5 – Interface de relatório de gastos	25
Figura 6 – Interface (a) listagem das assinaturas e interface (b) primeira parte da adição de assinaturas, segunda parte (c)	26
Figura 7 – Interface de cadastro de uma assinatura.....	27
Figura 8 – Interface com informações das assinaturas	28
Figura 9 – Interface (a) de relatório dos lançamentos e interface (b) de cadastro lançamento	29
Figura 10 – Diagrama de casos de uso	33
Figura 11 – Diagrama de atividades pelo M3C.....	35
Figura 12 – Diagrama de componentes	36
Figura 13 – Diagrama de tecnologias	37
Figura 14 – Configuração dos atributos – Etapa 1 – Cognito	39
Figura 15 – Configuração dos atributos – Etapa 2 – Cognito	39
Figura 16 – Definição de políticas – Cognito.....	40
Figura 17 – Definição de MFA, recuperação e verificação de conta – Cognito	41
Figura 18 – Criação de um App Client – Cognito.....	42
Figura 19 – Configuração de rotas no API Gateway.....	42
Figura 20 – Criação de uma função Lambda.....	43
Figura 21 – Integração da função Lambda com o API Gateway.....	44
Figura 22 – Criação de uma tabela – Amazon DynamoDB	44
Figura 23 – Configuração do Bucket S3 no CloudFront	45
Figura 24 – Diagrama de tecnologias utilizadas.....	46
Figura 25 – Tamanho dos arquivos	48
Figura 26 – Tamanho de cada componente do projeto – sem melhorias	49
Figura 27 – Tamanho de cada componente do projeto – com melhorias	49
Figura 28 – Interface <i>landing page</i>	51
Figura 29 – Interface de registro (a) e log in (b)	52

Figura 30 – Interface de registro de assinaturas conhecidas (a), customizadas (b) e listagem de assinaturas (c)	53
Figura 31 – Primeira parte do dashboard (a) segunda parte (b)	54
Figura 32 – Interface de análise de assinaturas (a) e resultado da análise (b).....	55
Figura 33 – Interface de listagem de assinaturas melhores (a) perfil do usuário (b).....	56
Figura 34 – Identificação – Idade	59
Figura 35 – Identificação – Gênero (a) e Contato com sistemas comparativos (b)	60
Figura 36 – <i>Emoticons</i> na escala Likert (1–4).....	61
Figura 37 – Expressões de comunicabilidade.....	64
Figura 38 – Sentimentos ao usar o sistema	65
Figura 39 – Informações do trabalho.....	90
Figura 40 – Resultado da pergunta de identificação – 1.....	91
Figura 41 – Resultado da pergunta de identificação – 2.....	91
Figura 42 – Resultado da pergunta de identificação – 3.....	92
Figura 43 – Resultado da pergunta de identificação – 4.....	92
Figura 44 – Resultado da pergunta de identificação – 5.....	92
Figura 45 – Resultado da pergunta de identificação – 6.....	93
Figura 46 – Resultado da pergunta de identificação – 7.....	93
Figura 47 – Resultado da pergunta de identificação – 8.....	93
Figura 48 – Resultado da pergunta de identificação – 9.....	94
Figura 49 – Resultado da pergunta de faixa etária	94
Figura 50 – Resultado da pergunta de gênero	94
Figura 51 – Resultado da pergunta de conhecimento do tipo do sistema.....	95
Figura 52 – Resultado da pergunta referente ao status atual do sistema	95
Figura 53 – Resultado da pergunta referente ao cadastro de assinaturas	95
Figura 54 – Resultado da pergunta referente à coordenação.....	96
Figura 55 – Resultado da pergunta referente à comunicação	96
Figura 56 – Resultado da pergunta referente à cooperação.....	96
Figura 57 – Resultado da pergunta referente à linguagem do sistema	97
Figura 58 – Resultado da pergunta referente à ordem cronológica do sistema.....	97
Figura 59 – Resultado da pergunta referente aos ícones	97
Figura 60 – Resultado da pergunta referente à saída de opções selecionadas.....	98
Figura 61 – Resultado da pergunta referente à alteração de informações.....	98
Figura 62 – Resultado da pergunta referente ao padrão visual do sistema.....	98

Figura 63 – Resultado da pergunta referente à facilidade de uso do sistema	99
Figura 64 – Resultado da pergunta referente às ações do sistema.....	99
Figura 65 – Resultado da pergunta sobre a prevenção de erros por meio da navegabilidade ..	99
Figura 66 – Resultado da pergunta referente às funções do sistema	100
Figura 67 – Resultado da pergunta referente ao objetivo do sistema.....	100
Figura 68 – Resultado da pergunta referente às interfaces do sistema	100
Figura 69 – Resultado da pergunta referente ao gerenciamento de assinaturas	101
Figura 70 – Resultado da pergunta referente à experiência com as interfaces do sistema.....	101
Figura 71 – Resultado da pergunta referente à fluidez ao utilizar o sistema.....	101
Figura 72 – Resultado da pergunta referente à rapidez nas ações do sistema	102
Figura 73 – Resultado da pergunta referente aos erros no sistema	102
Figura 74 – Informações das expressões de comunicabilidade.....	102
Figura 75 – Lista com as expressões de comunicabilidade	103
Figura 76 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à coordenação do sistema	103
Figura 77 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à avaliação.....	103
Figura 78 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à cooperação.....	104
Figura 79 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à comunicação.....	104
Figura 80 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à percepção com os 3C .	104
Figura 81 – Resultado da pergunta descritiva referente ao que mais gostou no sistema	105
Figura 82 – Resultado da pergunta descritiva referente ao que menos gostou no sistema.....	105
Figura 83 – Resultado da pergunta referente à reutilização do sistema	106
Figura 84 – Resultado da pergunta referente à recomendação do sistema para outras pessoas	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Heurísticas de Nielsen	21
Quadro 2 – Requisitos Funcionais.....	31
Quadro 3 – Requisitos não funcionais	31
Quadro 4 – Regras de negócio.....	32
Quadro 5 – Matriz de rastreabilidade dos RFs e sua relação com os UC.....	34
Quadro 6 – Matriz de rastreabilidade entre UC e RFs aplicados ao M3C de Colaboração	34
Quadro 7 – Configuração para utilizar o Cognito	46
Quadro 8 – Codificação para (a) registrar e (b) autenticar um usuário	47
Quadro 9 – Pontuação de assinaturas do tipo telefone móvel (a) lógica tratamento (b)	48
Quadro 10 – Desenvolvimento da função Lambda getSubscriptions.....	50
Quadro 11 – Comparativo entre os trabalhos correlatos e o sistema Assinômetro desenvolvido	57
Quadro 12 – Relação das perguntas versus heurísticas de Nielsen	61
Quadro 13 – Estrutura de dados Users	74
Quadro 14 – Estrutura de dados Subscriptions	74
Quadro 15 – Estrutura de dados PriceHistory.....	74
Quadro 16 – TCLE	75
Quadro 17 – Roteiro de avaliação	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Facilidade de uso do sistema	62
Tabela 2 – Componentes visuais do sistema	62
Tabela 3 – Prevenção de erros e performance	63
Tabela 4 – Funções do sistema e relação com o M3C.....	64
Tabela 5 – Resultado da Avaliação de Comunicabilidade pelo Método RURUCAg	65
Tabela 6 – Reutilização do sistema e recomendação	67
Tabela 7 – Heurísticas e problemas encontrados.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – Application Programming Interface

AWS – Amazon Web Services

CRUD – Create, Read, Update e Delete

CSS – Cascading Style Sheets

DCU – Diagrama de Caso de Uso

DNS – Domain Name System

FURB – Fundação Universidade Regional de Blumenau

HBO – Home Box Office

HTML – HyperText Markup Language

HTTP – Hypertext Transfer Protocol

IDE – Integrated Development Environment

IR – Imposto de Renda

JSON – JavaScript Object Notation

M3C – Modelo 3C

MFA – Multi Factor Authentication

NoSQL – Not Only Structured Query Language

RF – Requisitos Funcionais

RN – Regras de Negócio

RNF – Requisitos Não Funcionais

RURUCAg – Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware

SCs – Sistemas Colaborativos

SMS – Short Message Service

SPA – Single Page Application

UC – Use Case

URL – Uniform Resource Locator

UX – User eXperience

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 OBJETIVOS.....	18
1.2 ESTRUTURA.....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 SERVIÇOS POR ASSINATURA.....	19
2.2 USABILIDADE EM SISTEMAS WEB	20
2.3 SISTEMAS COLABORATIVOS	21
2.4 TRABALHOS CORRELATOS	23
2.4.1 Track My Subs	23
2.4.2 Bobby	25
2.4.3 Butter.....	26
2.4.4 Bolso Virtual	28
3 DESENVOLVIMENTO.....	30
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	30
3.1.1 Requisitos.....	31
3.2 ESPECIFICAÇÃO	32
3.2.1 Diagrama de Caso de Uso	32
3.2.2 Matriz de rastreabilidade dos RFs e sua relação com os Caso de Uso	34
3.2.3 Diagrama de atividades	34
3.2.4 Diagrama de componentes	35
3.2.5 Diagrama de tecnologias	36
3.3 IMPLEMENTAÇÃO	38
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	38
3.3.2 Codificação da implementação	46
3.3.3 Operacionalidade da implementação	51
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	56
3.4.1 Comparação entre o trabalho desenvolvido e os trabalhos correlatos	56
3.4.2 Avaliação de usabilidade e comunicabilidade pelo método RURUCAg.....	58
4 CONCLUSÕES.....	69
4.1 EXTENSÕES	70
APÊNDICE A – DICIONÁRIO DE DADOS	74

APÊNDICE B – TERMOS DO PROTOCOLO PELO MÉTODO RURUCAG.....	75
APÊNDICE C – ROTEIRO DE AVALIAÇÃO PELO MÉTODO RURUCAG.....	78
APÊNDICE D – PERGUNTAS E AS RESPOSTAS OBTIDAS PELO MÉTODO RURUCAG.....	90

1 INTRODUÇÃO

A era digital vem crescendo cada vez mais, trazendo novidades na área de serviços por assinatura, como, por exemplo: a Netflix. Flint e Maidenberg (2020) relatam que a Netflix conta com 183 milhões de assinantes, um número expressivo por se tratar de apenas um serviço de assinatura. Pode-se dizer que outro ponto importante é a crescente dissipação de serviços por assinatura, como por exemplo: Amazon Prime Vídeos, Home Box Office (HBO) GO, Disney+, Youtube Music. Como consequência, os clientes passam a ter mais de um serviço de streaming. Além de serviços de assinatura existentes como: internet, televisão por assinatura, serviços de armazenamento na nuvem e *streaming* de músicas.

Dessa forma, o consumidor pode ter dificuldades em controlar qual a data de cobrança de cada serviço assinado, bem como o preço de cada serviço e o custo mensal. Dondoni (2018) complementa que é comum as empresas telefônicas atualizarem o preço dos planos com frequência e, conseqüentemente, deixar o consumidor com um plano defasado em relação ao novo consumidor, acarretando mais custos ou menos benefícios. Nesse contexto, é possível observar relevância no controle de finanças pessoais.

Cerbasi (2015) relata que quanto mais as pessoas exercitarem a organização financeira, menores serão as dúvidas na hora de fazer compras, por estas serem realizadas com mais disciplina, possibilitando um maior controle do seu dinheiro e de sua vida financeira. À medida em que o planejamento financeiro se torna um hábito cotidiano, isso se torna uma ferramenta extremamente importante para ganhar dinheiro e consolidar o patrimônio (RODRÍGUEZ, 2017). Com isso, entende-se a relevância do controle financeiro para melhorar a qualidade de vida como também a conclusão de objetivos pessoais.

De acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), mais de 126 milhões de brasileiros possuem acesso à internet, enquanto, em 2016, esse número era de 116 milhões. A tecnologia a cada ano fica mais acessível e por meio dela é possível resolver problemas diários, bem como novos ciberespaços são formados. Com isso, entende-se a relevância da utilização de recursos tecnológicos no dia-a-dia para resolução de problemas, bem como para simplificar tarefas repetitivas.

Um Sistema Colaborativo (SC) é formado por um ciberespaço próprio, ou seja, são constituídos em um ambiente compartilhado de convivência social, um ambiente para que os frequentadores possam trocar experiências e interagirem entre si (COSTA, 2018). Diante desse cenário, conjectura-se que um sistema que centralize os serviços por assinatura auxiliará o

consumidor em sua gestão financeira e, conseqüentemente, o ajudará a economizar dinheiro e ter um controle mais efetivo de seus gastos.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho desenvolvido é implementar um sistema colaborativo para centralizar os serviços por assinatura, auxiliando o consumidor em sua gestão financeira. Os objetivos específicos são:

- a) disponibilizar uma interface web colaborativa para usuários que possuam assinaturas, auxiliando na economia de dinheiro por meio de notificações em casos de preços caros;
- b) disponibilizar uma interface web colaborativa com informações sobre as assinaturas cadastradas no sistema para que o usuário gerencie as despesas de suas assinaturas;
- c) analisar e avaliar a usabilidade e a experiência de usuário das interfaces desenvolvidas pelo método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg), visando avaliar, de maneira simples, a usabilidade, comunicabilidade, a experiência de uso e os requisitos do sistema.

1.2 ESTRUTURA

Este trabalho está dividido em quatro capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução do trabalho desenvolvido, sua justificativa, os objetivos do trabalho e a estrutura do trabalho. No segundo capítulo, são abordados os conceitos e fundamentos de maior importância para o desenvolvimento de um sistema web colaborativo para gerenciamento de assinaturas; são explorados os conceitos de serviços por assinatura, a usabilidade em sistemas web, os sistemas colaborativos e os trabalhos correlatos. O terceiro capítulo traz os levantamentos de informações, os requisitos necessários para a implementação do sistema, as técnicas e as ferramentas utilizadas, bem como a operacionalidade da implementação e os resultados e discussões são apresentados. Por fim, são apresentadas as conclusões, bem como sugeridas as extensões para serem implementadas no futuro.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos e fundamentos mais importantes para o projeto desenvolvido, organizados da seguinte forma: a seção 2.1 apresenta o tema dos serviços por assinatura; a seção 2.2 aborda a usabilidade em sistemas web; a seção 2.3 traz os conceitos fundamentais de sistemas colaborativos; e, por fim, a seção 2.4 apresenta os trabalhos relacionados.

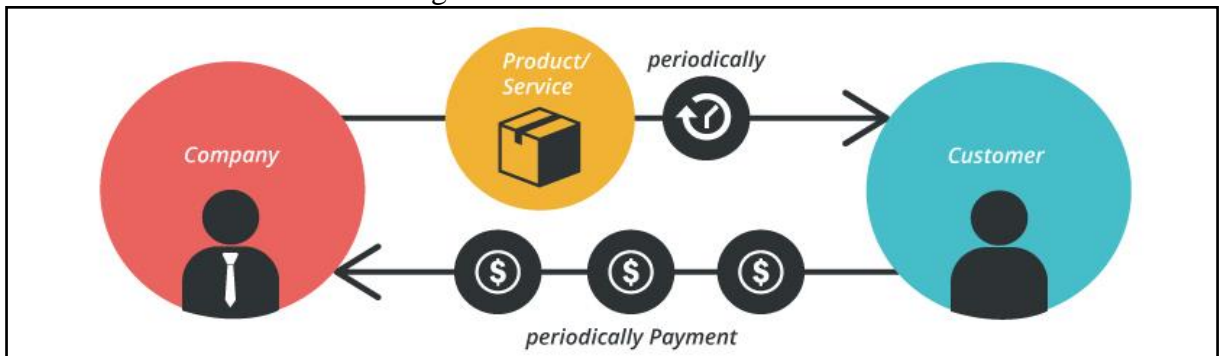
2.1 SERVIÇOS POR ASSINATURA

Serviços por assinatura são produtos nos quais o usuário paga uma assinatura periódica para ter acesso ao conteúdo do serviço, exemplos: Netflix, Amazon Prime, Spotify. A popularidade dos serviços por assinatura vem crescendo consideravelmente nos últimos anos. Conforme Vonderau (2019), o Spotify, em 2016, contava com cerca de 100 milhões de usuários ativos e, em 2018, chegou a 140 milhões de usuários ativos. Campbell (2019) complementa que os clientes de um serviço por assinatura somente continuam a pagar pelo conteúdo caso vejam o valor que a empresa oferece para o usuário.

Pode-se dizer que o cliente passa a ser o elo mais importante neste modelo. Campbell (2019) afirma que tal modelo faz com que as empresas adicionem conteúdo de forma contínua em seus serviços. Essa ação torna o modelo mais agradável para o usuário e melhora a Comunicação entre empresa e cliente. Em uma pesquisa realizada por Chen *et al.* (2018), pode-se observar que o mercado de assinaturas no *e-commerce* dos Estados Unidos cresceu mais de 100% por ano nos últimos cinco anos. Com isso, nota-se que a procura por serviços por assinatura cresce a cada ano.

A preferência em serviços por assinatura on-line é evidenciada por Wayne (2018), ele discorre que, no ano 2000, 69 milhões de americanos assistiam televisão a cabo ou por satélite e, em 2017, esse número caiu para 49 milhões de pessoas, enquanto os números de clientes da Netflix e Amazon Prime apresentam crescimento nos últimos anos, chegando a mais de 180 milhões de assinantes em 2018 (WAYNE, 2018). O motivo para esse sucesso é justamente o modelo de assinatura que vem sendo preferido pelos usuários por conta da praticidade, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Modelo de assinatura



Fonte: BMToolbox (2019).

A empresa produz um produto ou disponibiliza um serviço. O cliente, caso se interessar por tal produto, pode fazer um pagamento periódico para a empresa e, com isso, a empresa disponibiliza o acesso para que o cliente possa consumir o produto. Nesse modelo, a empresa deve adicionar conteúdo de valor para que consiga construir uma relação de confiança com o cliente, bem como o interesse do cliente pelo produto ofertado, acarretando a continuidade do pagamento pelo produto (BMTOOLBOX, 2019).

2.2 USABILIDADE EM SISTEMAS WEB

Para Nielsen e Loranger (2007), a usabilidade pode ser definida como um atributo de qualidade relacionado à facilidade de uso de algo e pode ser medida pela rapidez que os usuários aprendem a utilizar algo. Cybis, Betiol e Faust (2017) acrescentam que a usabilidade pode ser entendida pelo uso de padrões ergonômicos que possam melhorar tanto a consistência da interface, quanto a velocidade em que o usuário interage com o sistema. Sherman (2016) complementa que, se um sistema tem uma usabilidade ruim, o processo de desenvolvimento e manutenção do sistema fica mais caro.

Outro conceito relacionado à usabilidade é a User eXperience (UX), que, conforme Hartson (2018), pode ser explicado pela percepção que o usuário tem ao interagir com um sistema. Com isso, entende-se que o conceito de usabilidade possui mais ênfase nas funções do sistema, verificando a eficiência e eficácia destas. Já o conceito de UX busca compreender a satisfação do usuário, avaliando caso o usuário teve uma experiência agradável ao utilizar o sistema.

Sherman (2016) complementa que um sistema web com uma boa usabilidade quebra as barreiras, aumentando a integração e resultando em um maior número de usuários que podem utilizar o sistema. Para Coelho (2016), um sistema web responsivo pode gerar uma melhor experiência para o usuário bem como a oportunidade de gerar novos negócios. Neste sentido,

Nielsen (1994) propôs um conjunto de heurísticas para melhorar a criação de interfaces. O Quadro 1 apresenta o conjunto básico das dez heurísticas de usabilidade de Nielsen (1994), descritas por Costa (2018).

Quadro 1 – Heurísticas de Nielsen

Nº	HEURÍSTICA	DESCRIÇÃO
H1	Visibilidade do estado do sistema	Manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, por meio de feedback adequado e no tempo certo.
H2	Concordância entre o sistema e o mundo real	Utilizar conceitos, vocabulário e processos familiares aos usuários.
H3	Controle e liberdade ao usuário	Fornecer alternativas e “saídas de emergência”; possibilidades de undo e redo.
H4	Consistência e padrões	Palavras, situações e ações semelhantes devem significar conceitos ou operações semelhantes; caso haja convenções para o ambiente ou plataforma escolhidos, estas devem ser obedecidas.
H5	Prevenção de erros	Evitar que o erro aconteça, informando o usuário sobre as consequências de suas ações ou, se possível, impedindo ações que levariam a uma situação de erro.
H6	Reconhecer ao invés de lembrar	Utilizar mensagens de erro em linguagem simples, sem códigos, indicando precisamente o problema e sugerindo de forma construtiva um caminho remediador.
H7	Flexibilidade e eficiência de uso	Tornar os objetos, ações e opções visíveis e compreensíveis.
H8	Projeto minimalista e estético	Oferecer aceleradores e caminhos alternativos para uma mesma tarefa; permitindo que os usuários customizem ações frequentes.
H9	Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros	Evitar porções de informação irrelevantes. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com as unidades de informação relevantes e reduz sua visibilidade relativa.
H10	Ajuda e documentação	Facilitar as buscas, focadas no domínio e na tarefa do usuário, e listar passos concretos a serem efetuados para atingir seus objetivos.

Fonte: Costa (2018 *apud* NIELSEN, 1994).

Com isso, pode-se compreender que implementar um sistema focado na usabilidade resulta em benefícios como: maior número de usuários, mais oportunidades de negócio, diminuição de custos com manutenção e satisfação do usuário. Neste cenário, utilizou-se os conceitos de usabilidade e UX disponibilizados pelo Clarity (2020) para a construção das interfaces. O *framework* possui definições e técnicas para implementar interfaces com foco em usabilidade, acessibilidade e experiência de usuário (CLARITY, 2020).

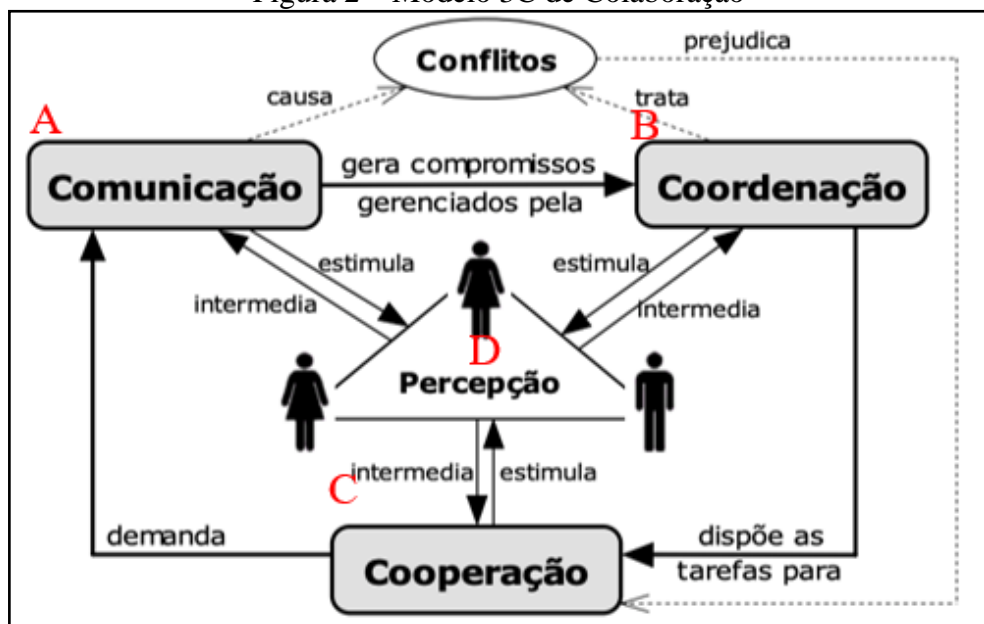
2.3 SISTEMAS COLABORATIVOS

Costa (2018) observa que Sistemas Colaborativos (SCs) são sistemas constituídos de um ciberespaço próprio, que propiciam às pessoas com objetivo em comum, a interagirem entre si na realização de suas tarefas. Costa *et al.* (2015) afirmam que as resoluções de problemas se tornam mais fáceis ao se trabalhar de forma colaborativa, pois facilita o processo criativo, surgindo novas ideias e soluções para os problemas encontrados pelo grupo. Machado *et al.* (2016) complementam que pessoas, ao trabalharem de maneira colaborativa, possuem um melhor rendimento em suas tarefas.

Para que um sistema possa ser considerado colaborativo é necessário que exista Colaboração (COSTA, 2018). A Colaboração é realizada por membros de um grupo que interagem e desenvolvem processos, para a realização de tarefas, com o intuito de alcançar objetivos em comum (SANTOS; CARVALHO; PIMENTEL, 2016). Neste trabalho, a Colaboração é vista pelo Modelo 3C de Colaboração (M3C) de Fuks, Raposo e Gerosa (2003). Este modelo é constituído por três pilares, que representam cada um dos três Cs: Comunicação, Coordenação e Cooperação, e pelos mecanismos de Percepção (COSTA, 2018).

O M3C pode ser compreendido melhor pela Figura 2. A Comunicação (letra A) pode ser entendida como a troca de mensagens e a negociação de compromissos; a Coordenação (letra B) compreende a gestão de pessoas, tarefas e recursos para lidar com conflitos de interesse; a Cooperação (letra C) compreende tarefas desenvolvidas pelo grupo, mas com um objetivo comum, por meio de um espaço partilhado (COSTA; LOUREIRO; REIS, 2014); e, por meio de mecanismos de Percepção (letra D), as pessoas podem obter feedback de suas ações e das ações dos outros participantes do grupo (COSTA, 2018).

Figura 2 – Modelo 3C de Colaboração



Fonte: adaptada de Fuks, Raposo e Gerosa (2003).

Fuks, Raposo e Gerosa (2003) afirmam que uma parte crescente dos trabalhos em empresas e instituições não são realizados individualmente, mas sim seguindo o Modelo Colaborativo. Machado (2016) explica que, ao se trabalhar de forma colaborativa, ocorre o desenvolvimento de habilidades e competências do grupo. Com isso, entende-se o benefício de seguir o M3C na divisão de tarefas dentro de uma empresa bem como na concepção de um sistema, promovendo atividades de engajamento entre o usuário e o sistema.

2.4 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são descritos quatro trabalhos correlatos que apresentam características semelhantes ao trabalho desenvolvido. A subseção 2.4.1 detalha o sistema web para gestão de gastos com serviço por assinatura, focando na parte de notificação para o usuário (TRACK MY SUBS, 2019). A subseção 2.4.2 descreve um sistema móvel, disponibilizado na plataforma iOS, para controle e gerenciamento dos gastos do usuário com serviços por assinatura de forma simplificada (BOBBY, 2019). A subseção 2.4.3 apresenta um sistema web com foco no gerenciamento dos gastos com serviços por assinatura (BUTTER, 2019). Por fim, a subseção 2.4.4 traz um sistema móvel, disponibilizado na plataforma Android, cujo objetivo é fornecer a gestão de gastos pessoais (ALVES, 2017).

2.4.1 Track My Subs

O sistema Track My Subs (2019) tem como principal objetivo auxiliar os usuários a saber, com antecedência, todos os vencimentos das assinaturas cadastradas no sistema por meio de notificações, que podem ser configuradas mediante formulário de cadastro de assinaturas. O sistema web é responsivo, possibilitando o uso em dispositivos móveis. É possível adicionar apenas dez assinaturas no plano gratuito. Para que seja possível adicionar mais assinaturas, o sistema web disponibiliza modalidades pagas que aumentam esse limite.

De acordo com Track My Subs (2019), as principais funcionalidades são: prover uma interface para cadastro de assinaturas (Figura 3 e Figura 4); ter especialização em despesas assinaturas; prover relatórios gráficos com os gastos do usuário (Figura 5); notificar o usuário próximo a data de cobrança; prover integração de cadastro com o Gmail.

O funcionamento do Track My Subs (2019) é por meio de menus. A primeira interface de acesso é a interface de `login`, na qual o usuário deve informar seus dados de acesso cadastradas na interface de `Registro`. A Figura 3 (a) exibe a tela da primeira etapa do formulário de `cadastro de assinatura`, na qual o usuário deve informar os dados da empresa prestadora do serviço de assinatura: nome da empresa, descrição, tipo de assinatura (letra A). O usuário também tem a possibilidade de cancelar a ação por meio da opção `Cancel` (letra B) ou pode avançar para a próxima etapa na opção `Next` (letra C). Ao escolher a opção `Next`, o usuário é direcionado para a segunda etapa do cadastro de assinatura (Figura 3 (b)). Nessa interface, o usuário deve informar os dados referente à periodicidade da assinatura, são eles: data de pagamento, ciclo de pagamento, autorrenovação (letra A). Nota-se que o usuário pode optar por voltar para a etapa anterior do formulário ao clicar no botão `Back` (letra

B). Após as informações serem preenchidas, o usuário pode avançar para a próxima etapa do formulário (Figura 4) (TRACK MY SUBS, 2019).

Figura 3 – Cadastro de assinatura – (a) Etapa 1 e (b) Etapa 2

The image shows two screenshots of the Amazon Prime registration interface. Screenshot (a) is labeled 'Etapa 1' and shows a form with the Amazon Prime logo on the left. The form has three input fields: 'Company:' with 'Amazon Prime' entered, 'Description:' with '(Optional)' entered, and 'Type:' with a dropdown menu set to 'Subscription'. Below the form are two buttons: a red 'Cancel' button (labeled B) and a green 'Next' button (labeled C). Screenshot (b) is labeled 'Etapa 2' and shows the same Amazon Prime logo. The form has three input fields: 'Payment Date:' with a date picker, 'Billing Cycle:' with 'Every 1' and 'Month' selected, and 'Does It Auto Renew?' with a dropdown menu set to 'Yes'. Below the form are three buttons: a red 'Cancel' button, a green 'Back' button (labeled B), and a green 'Next' button.

Fonte: adaptada de Track My Subs (2019).

A Figura 4 (a) exibe a tela da terceira etapa do formulário de cadastro de assinaturas, na qual o usuário deve informar os dados referente ao preço da assinatura: custo e qual a moeda utilizada (letra A). Ao clicar no botão `Next`, o usuário é redirecionado para a última etapa do formulário (Figura 4 (b)). O usuário pode optar por ser notificado a partir de sua definição de alerta padrão `Yes, use my default alert` (letra B), criar um alerta padrão para o perfil `Yes, use my default alert profile` (letra C), criar um alerta customizado `Yes, create custom alert` (letra D), não ser notificado `No thanks` (letra E) (TRACK MY SUBS, 2019).

Figura 4 – Cadastro de assinatura – (a) Etapa 3 e (b) Etapa 4

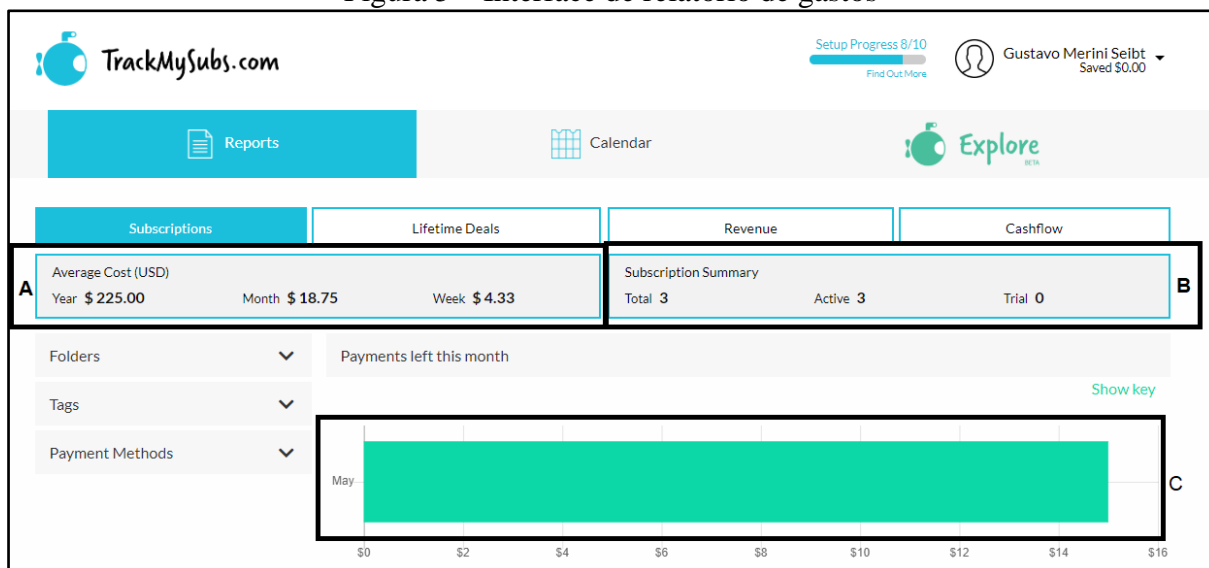
The image shows two screenshots of the Amazon Prime registration interface. Screenshot (a) is labeled 'Etapa 3' and shows the Amazon Prime logo on the left. The form has two input fields: 'Cost:' with '10' entered and 'Currency:' with 'USD' selected. Below the form, it says 'This subscription auto renews every Month from 19 May 2020'. At the bottom are a red 'Cancel' button and two green buttons: 'Back' and 'Next'. Screenshot (b) is labeled 'Etapa 4' and shows the Amazon Prime logo on the left. The form asks 'Do you want to set a reminder alert?' and has five options: 'Yes, use my default alert' (B), 'Yes, use my default alert profile' (C), 'Yes, create custom alert' (D), and 'No thanks' (E). Below the form, it says 'This subscription auto renews every Month from 19 May 2020'. At the bottom are a red 'Cancel' button and a green 'Back' button.

Fonte: adaptada de Track My Subs (2019).

A Figura 5 exibe a interface de relatório dos gastos com assinaturas, o usuário pode visualizar o valor total dos seus gastos com assinatura classificados por: ano, mês ou semana (letra A), outra informação disponibilizada é o total de assinaturas (letra B). O usuário

também pode verificar o valor dos seus gastos com assinaturas a partir do gráfico apresentado na interface (letra C) (TRACK MY SUBS, 2019).

Figura 5 – Interface de relatório de gastos



Fonte: adaptada de Track My Subs (2019).

2.4.2 Bobby

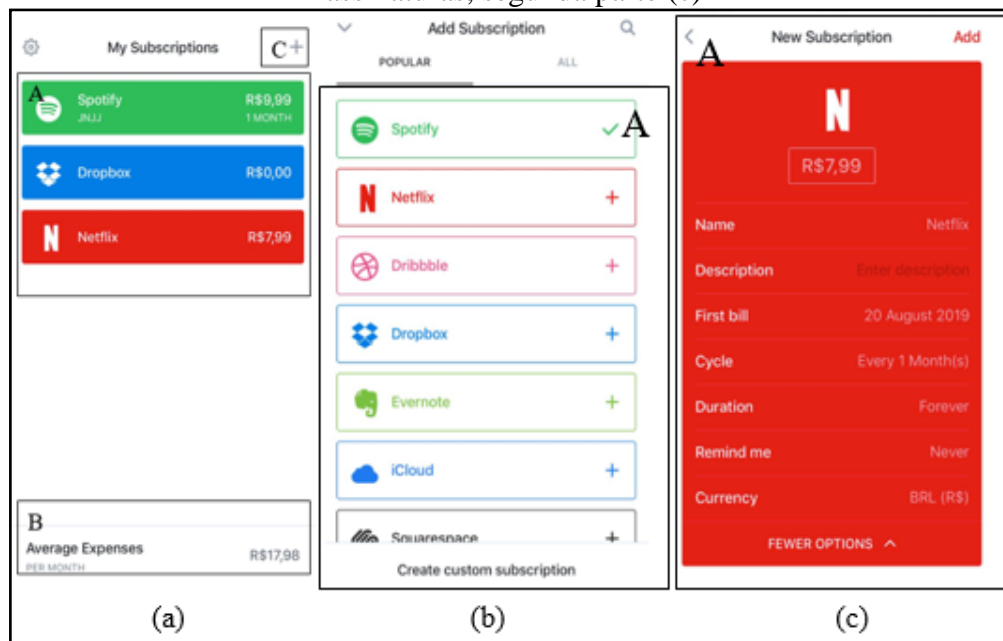
O sistema de Bobby (2019) tem como objetivo principal disponibilizar os recursos necessários para o usuário controlar todas as suas assinaturas a partir de seu dispositivo móvel, com relatórios informativos das assinaturas como o custo mensal e alertar o usuário antes da data de cobrança das assinaturas. O sistema móvel também possui uma interface customizável, permitindo que o usuário altere as suas cores e até mesmo a fonte. É possível obter o sistema móvel somente em celulares com a plataforma iOS. O plano gratuito limita o cadastro de apenas cinco assinaturas, para cadastrar mais assinaturas é necessário realizar uma compra única e vitalícia que desbloqueia a adição de mais assinaturas.

Segundo Bobby (2019), suas principais funcionalidades são: prover uma interface para cadastro de assinaturas (Figura 6); prover relatórios com os gastos do usuário; especialização em despesas assinaturas; permitir a edição das despesas cadastradas; e notificar o usuário próximo à data de cobrança.

O sistema Bobby (2019) funciona por meio de menus. A primeira interface de acesso é My Subscriptions (Figura 6 (a)), tendo como objetivo principal disponibilizar informações centralizadas de todas as assinaturas cadastradas pelo usuário (letra A) como também o preço mensal total de todas as suas assinaturas (letra B). O usuário também pode cadastrar uma nova assinatura clicando no ícone de adicionar + (letra C), e será redirecionado para a primeira etapa de registro de assinaturas. A Figura 6 (b)

exibe a interface *Add Subscription*, a interface disponibiliza uma lista com as principais prestadoras de serviço. Ao clicar em alguma empresa prestadora de serviço (letra A), o usuário é direcionado para a interface *New Subscription* (letra A da Figura 6 (c)). Nessa interface, o usuário deve informar os detalhes da assinatura como: nome, descrição, data da primeira cobrança, ciclo de cobrança, duração, opção de notificação e o tipo da moeda utilizada (BOBBY, 2019).

Figura 6 – Interface (a) listagem das assinaturas e interface (b) primeira parte da adição de assinaturas, segunda parte (c)



Fonte: adaptada de Bobby (2019).

2.4.3 Butter

O sistema de Butter (2019) tem como objetivo principal auxiliar o usuário a economizar dinheiro por meio da organização, controle e gerenciamento dos gastos com assinaturas, disponibilizando uma interface simples e com informações sobre as assinaturas cadastradas como: o preço de cada assinatura e o preço total mensal. Butter (2019) argumenta que os serviços por assinatura estão fazendo as pessoas perderem dinheiro por conta da falta de gerenciamento.

O sistema web é responsivo, possibilitando o uso em dispositivos móveis, esse uso é gratuito e, portanto, não dispõe de nenhuma modalidade paga. Segundo Butter (2019), suas principais funcionalidades são: prover uma interface web responsiva para cadastro de assinaturas (Figura 7); exibir a interface com informações das assinaturas (Figura 8); ter especialização em despesas assinaturas; prover relatórios com os gastos do usuário; permitir

editar as assinaturas cadastradas; notificar o usuário próximo a data de cobrança; e disponibilizar informações das empresas prestadoras de serviço.

O sistema funciona por meio de menus. A primeira interface de acesso é a de Log in. A Figura 7 apresenta a interface de cadastro de uma nova assinatura (letra A), na qual o usuário deve informar: empresa prestadora do serviço, preço do serviço, ciclo de cobrança, data de cobrança, tipo e descrição. Caso o usuário queira abortar o cadastro, a interface disponibiliza o botão Cancelar (letra B) e o ícone de fechar X (letra C). Ao clicar no botão Add Subscription (letra D), o usuário é redirecionado para a interface de assinaturas (Figura 8) (BUTTER, 2019).

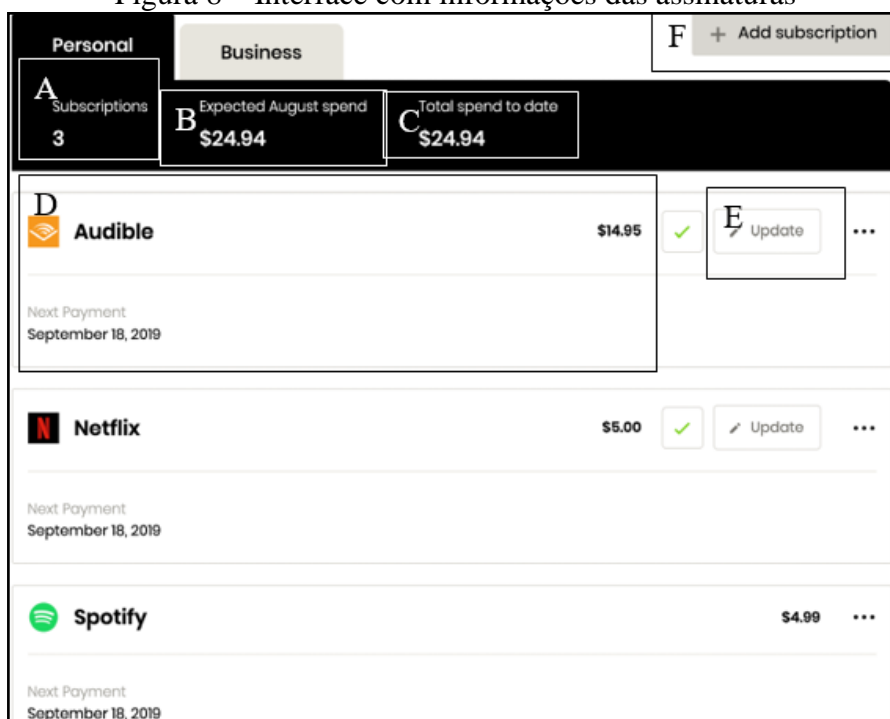
Figura 7 – Interface de cadastro de uma assinatura

The image shows a web interface titled "Add Subscription". At the top right, there is a close button labeled "C" with an "X" icon. The main form area contains several input fields: "Name" (labeled "A") with a placeholder "Type a subscription name. e.g. Netflix"; "Amount"; "Billing Date" with the value "05/21/2020"; "Billing Every" with a dropdown arrow; "Notes (optional)"; and "Subscription Type" with two radio buttons: "Personal" (selected) and "Business". Below the form, there is a message: "This will be classified as a Personal subscription." At the bottom right, there are two buttons: "Cancel" (labeled "B") and "Add Subscription" (labeled "D").

Fonte: adaptada de Butter (2019).

A Figura 8 exibe a interface com informações das assinaturas. O usuário pode visualizar informações gerais das assinaturas, como: total de assinaturas cadastradas (letra A), custo total das assinaturas no mês atual (letra B) e o custo total das assinaturas até a data atual (letra C). Esse custo é contabilizado pela somatória dos gastos desde que a primeira assinatura foi criada. A interface também apresenta informações sobre as assinaturas cadastradas: a empresa prestadora de serviço, o custo da assinatura e a data do próximo pagamento (letra D). O usuário pode editar os dados cadastrados da assinatura clicando no botão Update (letra E). Além disso, o usuário pode cadastrar novas assinatura clicando no botão Add subscription (letra F) (BUTTER, 2019).

Figura 8 – Interface com informações das assinaturas



Fonte: adaptada de Butter (2019).

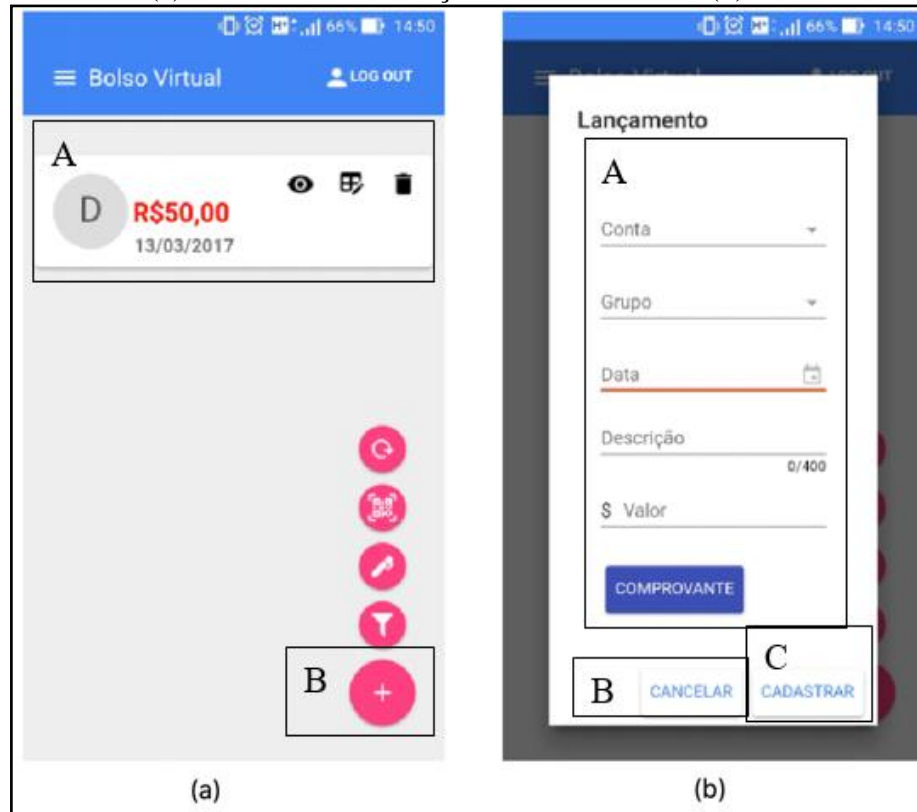
2.4.4 Bolso Virtual

Alves (2017) relata que o sistema móvel Bolso Virtual tem como objetivo principal auxiliar o usuário no controle de finanças pessoais bem como na declaração de Imposto de Renda (IR) por meio de interfaces para o gerenciamento de gastos, provendo o controle das finanças cadastradas. O Bolso Virtual também gera os dados necessários para a declaração do Imposto de Renda de uma pessoa física PF. Alves (2017) elenca as principais características do sistema como: exibir interface de relatórios de lançamentos (Figura 9 (a)); exibir interface de cadastro de lançamentos (Figura 9 (b)); reunir informações sobre educação financeira; identificar as receitas e despesas de uma pessoa; e fornecer os dados necessários para declaração de IR.

A Figura 9 (a) exibe a interface de relatórios de lançamentos e a interface de cadastro de lançamentos (Figura 9 (b)). Na interface, o usuário pode visualizar as informações da despesa cadastradas conforme destacado pela letra A na Figura 9 (a). O usuário também pode cadastrar uma nova assinatura clicando no ícone adicionar + (letra B na Figura 9 (a)), com isso, a interface Lançamento (Figura 9 (b)) será exibida e o usuário deve informar os dados da despesa: conta, grupo, data, descrição, valor e o anexo do comprovante (letra A). O usuário pode optar por abortar a ação de criar um lançamento clicando no botão Cancelar (letra B). Também é possível concluir o cadastro clicando no

botão Cadastrar (letra C), o usuário então é redirecionado para a interface de relatório dos lançamentos Figura 9 (a) (ALVES, 2017).

Figura 9 – Interface (a) de relatório dos lançamentos e interface (b) de cadastro lançamento



Fonte: adaptada de Alves (2017).

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo, são abordados assuntos referentes ao desenvolvimento do sistema. A seção 3.1 apresenta o levantamento de informações. A seção 3.2 apresenta a especificação. A seção 3.3 detalha a implementação das técnicas e ferramentas utilizadas, bem como a operacionalidade da implementação. A seção 3.4 aborda sobre os resultados e discussões, trazendo a comparação entre os trabalhos correlatos e o trabalho desenvolvido, bem como traz o resultado da avaliação aplicada pelo Método RURUCAg.

3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Neste trabalho, desenvolveu-se um sistema web responsivo, intitulado Assinômetro, que tem como objetivos auxiliar no gerenciamento de despesas com assinaturas, bem como na análise entre as assinaturas dos usuários, e comunicar aos usuários que estão pagando mais caro em comparação a outros assinantes. O processo de análise de assinaturas é baseado no M3C de Colaboração, abordado na seção 2.3. A primeira interface do sistema é a *landing page*, que contém informações em forma de texto para que o usuário compreenda o objetivo principal do Assinômetro.

Para poder utilizar as demais funcionalidades, o usuário necessita cadastrar-se no sistema por meio do formulário do Assinômetro. Nesta tela, se deve informar um e-mail existente e uma senha que obedeça à política de senhas, necessitando no mínimo oito caracteres, sendo obrigatório, ao menos: um número, uma letra minúscula, uma letra maiúscula e um símbolo. Após isso, o Assinômetro enviará um e-mail, contendo um link de confirmação da conta.

Ao realizar o log in no sistema, o usuário poderá visualizar uma mensagem sugerindo a adição de suas assinaturas e um botão que redireciona para a interface de cadastro de assinaturas conhecidas. Na interface de cadastro de assinaturas, o usuário pode selecionar suas assinaturas ao clicar no ícone referente à sua assinatura. Após isso, o usuário pode adicionar assinaturas customizadas, caso alguma de suas assinaturas não esteja na tela anterior.

Com isso, o usuário agora pode visualizar informações referente às suas assinaturas, como: despesa das assinaturas, gráfico com a despesa das assinaturas de cada mês e uma breve listagem de suas assinaturas cadastradas. A funcionalidade que contempla os 3C do M3C de Colaboração encontra-se na interface de análise de assinaturas. Caso o usuário possua alguma assinatura do tipo: internet,

telefone fixo, telefone móvel ou televisão, o usuário pode Cooperar com o sistema, disponibilizando informações referentes aos benefícios de suas assinaturas.

O sistema ainda realiza a Coordenação das atividades, centralizando todas as informações e comparando os benefícios da assinatura que o usuário disponibilizou com os dados de outros usuários. Isso é realizado com o intuito de procurar assinaturas que contenham mais benefícios e um preço mais baixo ou próximo do que está sendo comparado. Já a Comunicação com o usuário ocorre mediante uma mensagem na interface informando se o usuário possui um bom plano de assinatura ou se existem assinaturas melhores. O usuário pode visualizar as assinaturas com mais benefícios, clicando na mensagem disponibilizada pelo sistema.

3.1.1 Requisitos

Nesta subseção, são elencados os principais Requisitos Funcionais (RF), disponibilizados no Quadro 2; Requisitos Não Funcionais (RNF), dispostos no Quadro 3 e as Regras de Negócios (RN), que podem ser vistos no Quadro 4. O sistema Assinômetro deverá:

Quadro 2 – Requisitos Funcionais

Requisitos Funcionais
RF01: manter usuários (Create, Read, Update e Delete - CRUD).
RF02: calcular as despesas mensais do usuário com assinaturas.
RF03: manter histórico de preços (CRUD).
RF04: coordenar a análise de assinaturas por meio da comparação entre assinaturas.
RF05: comunicar o usuário caso ele esteja pagando caro em uma assinatura.
RF06: permitir que o usuário se cadastre no sistema.
RF07: permitir que o usuário adicione assinaturas (CRUD).
RF08: permitir que o usuário visualize as despesas calculadas de suas assinaturas.
RF09: permitir que o usuário coopere por meio da disponibilização de informações de assinaturas.
RF10: permitir que o usuário visualize resultado da análise de assinaturas.
RF11: permitir que o usuário possa realizar o log in no sistema.
RF12: permitir que o usuário altere sua senha de acesso.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 3 – Requisitos não funcionais

Requisitos Não Funcionais
RNF01: ser desenvolvido utilizando a linguagem JavaScript.
RNF02: ser desenvolvido utilizando o <i>framework</i> Angular 9+.
RNF03: ser desenvolvido utilizando o DynamoDB como banco de dados.
RNF04: ser desenvolvido utilizando o conceito <i>Serverless</i> com lambdas.
RNF05: possuir um domínio registrado pelo Amazon Route 53.
RNF06: ser hospedada totalmente na nuvem utilizando Amazon Bucket S3.
RNF07: conter uma política de senha segura.
RNF08: manter a autenticação do usuário.
RNF09: ser responsivo nos navegadores Google Chrome versão 71.0.3578, Mozilla Firefox versão 69 ou superior.

RNF10: ser desenvolvido utilizando Cascading Style Sheets (CSS) e HyperText Markup Language (HTML) na interface gráfica.
RNF11: ser desenvolvido utilizando o Clarity Design na User Interface /User eXperience.
RNF12: ter como centralizador de Application Program Interfaces (APIs) a tecnologia Amazon API Gateway.
RNF13: ser desenvolvido para web e acessível por meio de navegador.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 4 – Regras de negócio

Regras de negócio
RN01: ter como política de senha: ao menos oito caracteres, ao menos um caractere maiúsculo, ao menos um caractere minúsculo, ao menos um número e ao menos um símbolo.
RN02: realizar as análises de assinatura do tipo televisão.
RN03: realizar as análises de assinatura do tipo internet.
RN04: realizar as análises de assinatura do tipo telefone fixo.
RN05: realizar as análises de assinatura do tipo telefone móvel.
RN07: exigir do usuário um e-mail válido ao se cadastrar no sistema.
RN08: exigir que apenas um usuário autenticado poderá manter assinaturas.

Fonte: elaborado pelo autor.

3.2 ESPECIFICAÇÃO

Esta seção contém a especificação do sistema desenvolvido. A subseção 3.2.1 apresenta o Diagrama de Caso de Uso (DCU) (Figura 10). A subseção 3.2.2 exhibe a Matriz de Rastreabilidade entre os RF (Quadro 5) e os Use Case (UC), bem como a relação dos RF aplicados ao Modelo 3C de Colaboração (Quadro 6). Diagrama de atividades na subseção 3.2.3, Diagrama de componentes na subseção 3.2.4 e o Diagrama de tecnologias na subseção 3.2.5.

3.2.1 Diagrama de Caso de Uso

Esta subseção apresenta o DCU do sistema desenvolvido, conforme exibido na Figura 10, contendo os atores Comunicador, Cooperador e Coordenador. O UC que se refere à tela de cadastro de novo usuário é o UC01 – Manter usuários (CRUD), cuja responsabilidade é do sistema (Coordenador). O usuário (Cooperador) pode realizar a ação de cadastrar-se, demonstrado por meio do UC02 – Cadastrar-se no sistema, após o cadastro, ele pode realizar o log in no sistema, explicado por meio do UC03 – Realizar log in para ter acesso às demais funcionalidades do sistema.

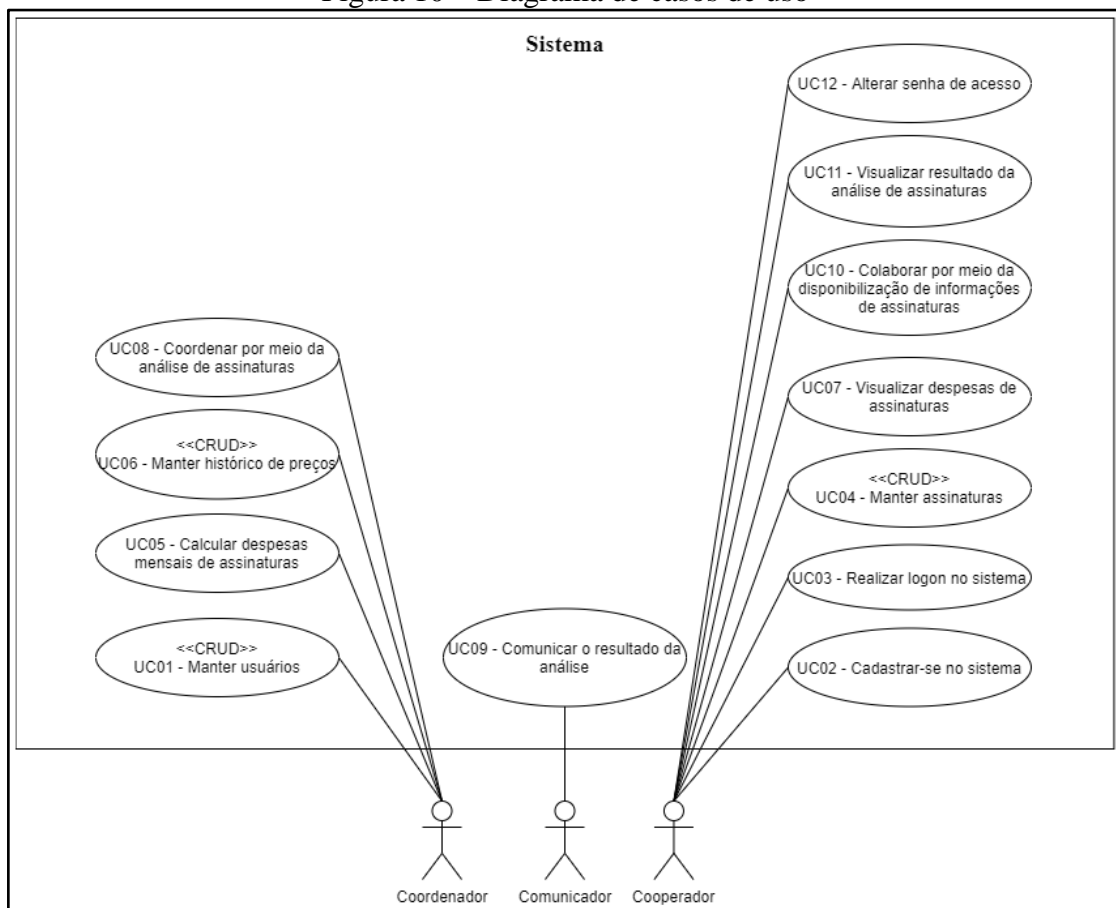
Após o acesso, o usuário deverá cadastrar suas assinaturas, o UC04 – Manter assinaturas (CRUD) demonstra essa ação. Para cadastrar uma assinatura, o usuário Cooperador deve informar o preço e a frequência da assinatura, caso seja uma assinatura customizada ele deve também informar o tipo e o nome da assinatura, podendo editar, deletar e visualizar suas assinaturas posteriormente. Após a adição de assinaturas, o usuário Coordenador deverá calcular as despesas mensais do usuário, demonstrado no UC05 – calcular as despesas mensais do usuário com assinaturas bem como deverá

exibir o histórico de preços para o usuário, demonstrado no UC06 – Manter histórico de preços (CRUD).

O usuário pode visualizar as informações de suas assinaturas por meio do Dashboard, que pode ser visto no UC07 – Visualizar dashboard. Após isso, o usuário pode requisitar a análise de suas assinaturas, porém, é necessário que ele coopere com o sistema por meio da disponibilização de informações de suas assinaturas, conforme o UC10 – Cooperar por meio da disponibilização de informações de assinaturas. Feito isso, o sistema realiza a Coordenação mediante análise de assinaturas, demonstrado em UC08 – Coordenar por meio da análise de assinaturas.

Dessa forma, o sistema Comunica o resultado da análise de assinaturas ao usuário Cooperador por meio do UC09 – Comunicar o resultado da análise. O usuário pode visualizar o resultado da análise, demonstrado no UC11 – Visualizar resultado da análise de assinaturas, que exibirá assinaturas de outros usuários que apresentam maiores benefícios ou melhores preços em comparação à assinatura do usuário. O usuário também pode alterar sua senha pela tela de perfil do usuário pelo UC12 – Alterar senha de acesso.

Figura 10 – Diagrama de casos de uso



Fonte: elaborada pelo autor.

3.2.2 Matriz de rastreabilidade dos RFs e sua relação com os Caso de Uso

Nesta subseção, é apresentado a matriz de rastreabilidade dos RF, bem como os UC, que podem ser vistos pelo Quadro 5. Além disso, foi realizada a rastreabilidade pelo RURUCAg e disponibilizada no Quadro 6, que traz a relação dos requisitos do sistema com o M3C de Colaboração.

Quadro 5 – Matriz de rastreabilidade dos RFs e sua relação com os UC

Requisitos Funcionais	UC
RF01: O sistema deve manter usuários (CRUD).	UC01
RF02: O sistema deve calcular as despesas mensais do usuário com assinaturas.	UC05
RF03: O sistema deve manter histórico de preços (CRUD).	UC06
RF06: O sistema deve permitir que o usuário se cadastre no sistema.	UC02
RF07: O sistema deve permitir que o usuário adicione assinaturas (CRUD).	UC04
RF08: O sistema deve permitir que o usuário visualize as despesas calculadas de suas assinaturas.	UC07
RF10: O sistema deve permitir que o usuário visualize resultado da análise de assinaturas.	UC11
RF11: O sistema deve permitir que o usuário possa realizar o log in no sistema.	UC03
RF12: O sistema deve permitir que o usuário altere sua senha de acesso.	UC12

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6 – Matriz de rastreabilidade entre UC e RFs aplicados ao M3C de Colaboração

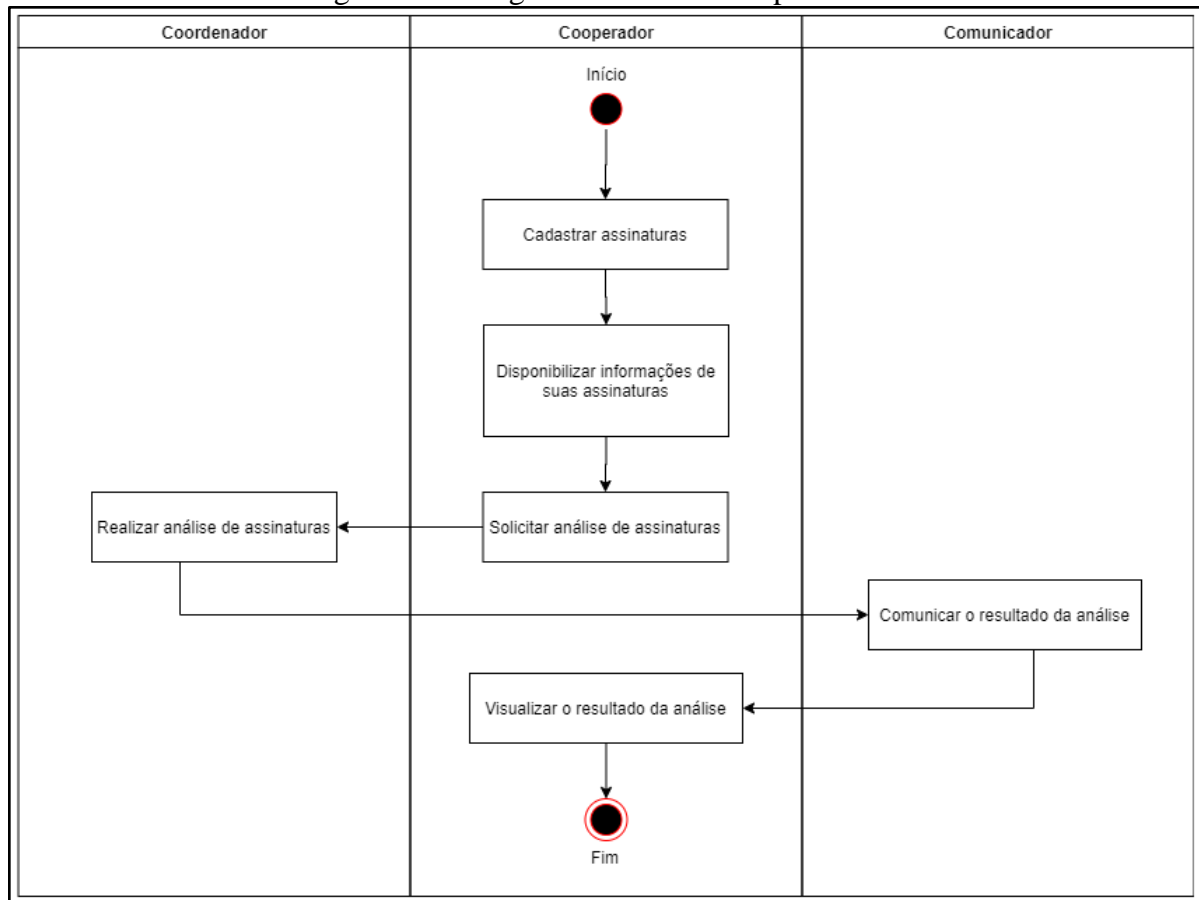
Requisitos Funcionais	UC	M3C
RF04: O sistema deve coordenar a análise de assinaturas por meio da comparação entre assinaturas.	UC08	Coordenação
RF05: O sistema deve comunicar o usuário caso ele esteja pagando caro em uma assinatura.	UC09	Comunicação
RF09: O sistema deve permitir que o usuário coopere com o sistema disponibilizando informações de suas assinaturas.	UC10	Cooperação

Fonte: elaborado pelo autor.

3.2.3 Diagrama de atividades

O detalhamento do sistema desenvolvido pode ser melhor compreendido pelo diagrama de atividades (Figura 11), que traz sua relação com o M3C de Colaboração, possibilitando ver o sistema Assinômetro pelas dimensões de Coordenação, Comunicação e Cooperação. Na raia referente ao Cooperador, é possível notar as suas funcionalidades atribuídas, sendo elas: Cadastrar assinaturas, disponibilizar informações de suas assinaturas e, então, solicitar análise de assinaturas. A próxima ação pode ser observada na raia do Coordenador, que realizará a análise de assinaturas, no qual o sistema realiza a comparação entre as assinaturas para descobrir se o usuário está pagando caro. O sistema também comunicará o resultado da análise de assinaturas, por meio de um feedback na interface, conforme pode ser observado na raia do Comunicador. Por fim, o Cooperador pode visualizar o resultado da análise.

Figura 11 – Diagrama de atividades pelo M3C



Fonte: elaborada pelo autor.

3.2.4 Diagrama de componentes

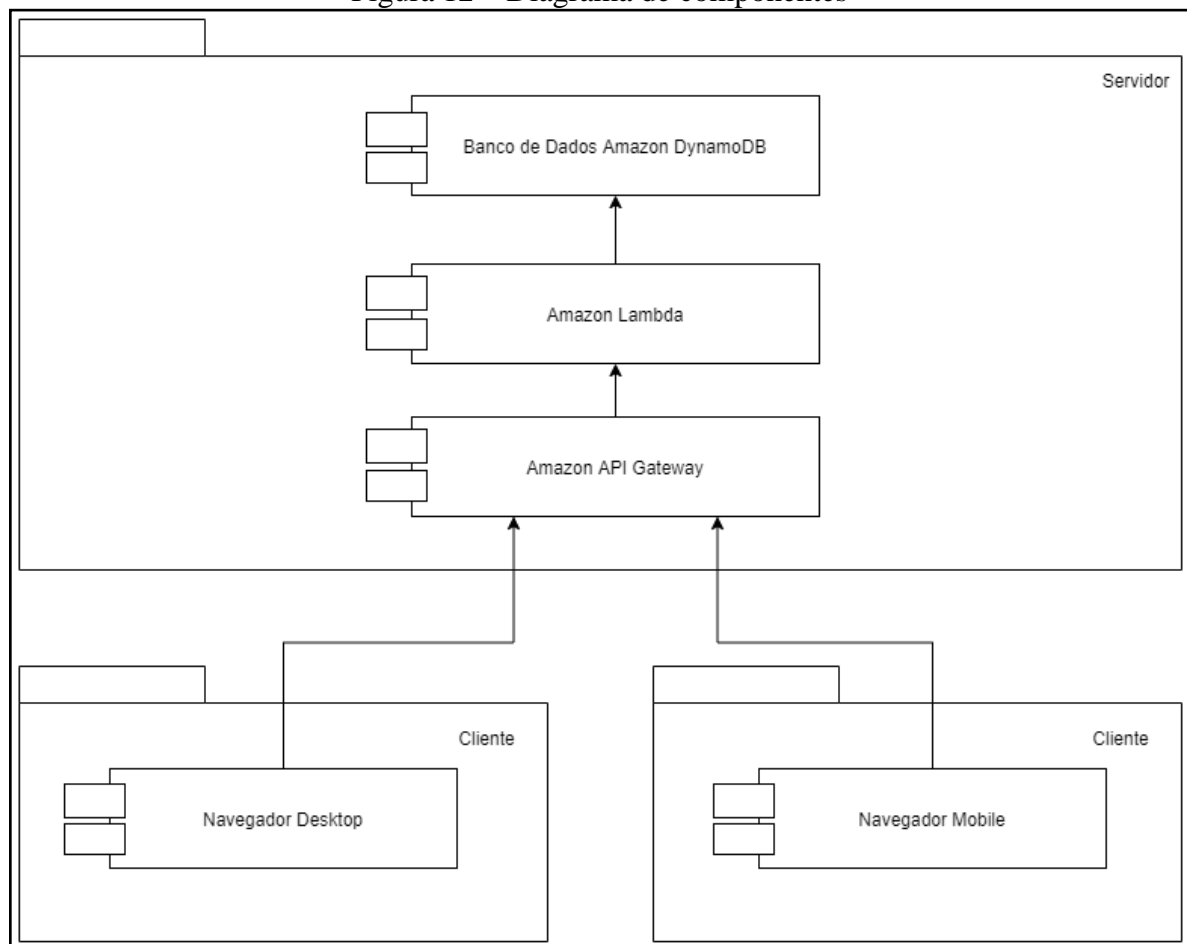
No desenvolvimento do sistema Assinômetro foi utilizado a arquitetura cliente-servidor (Figura 12). O cliente acessa o sistema por meio do seu navegador, que será o responsável por interpretar os códigos HTML, CSS e JavaScript. Esses arquivos estão armazenados por meio do serviço Amazon Bucket S3, que é um serviço de armazenamento de arquivos estáticos que oferece escalabilidade, disponibilidade de dados, segurança e performance (AMAZON, 2020a).

Na arquitetura do servidor, utilizou-se o serviço Amazon API Gateway, que tem como principal funcionalidade ser a porta de entrada para sistemas acessarem as lógicas de negócios e funcionalidades do *backend* (AMAZON, 2020b). O *backend* do sistema foi desenvolvido utilizando a arquitetura *serverless*. Segundo Baldini *et al.* (2017), é um paradigma recente da computação que visa proporcionar aos desenvolvedores um modelo simples de programação para criar aplicações na nuvem, abstraindo a parte de configuração operacional.

O serviço Amazon Lambda foi utilizado no desenvolvimento das funcionalidades de negócio, que é um serviço que permite a execução de código sem provisionar ou gerenciar

servidores, ou seja, o *backend* do sistema só é executado quando o cliente necessita de alguma informação ou ação (AMAZON, 2020c). Para hospedagem de dados, utilizou-se o serviço da Amazon conhecido por *Amazon DynamoDB*, um serviço de armazenamento de dados que garante uma alta performance e previsibilidade (AMAZON, 2020d). O *Amazon DynamoDB* utiliza o modelo não relacional, os dados são armazenados no formato de *JavaScript Object Notation (JSON)*. O funcionamento dos serviços da Amazon é abordado com mais profundidade na subseção 3.2.5.

Figura 12 – Diagrama de componentes



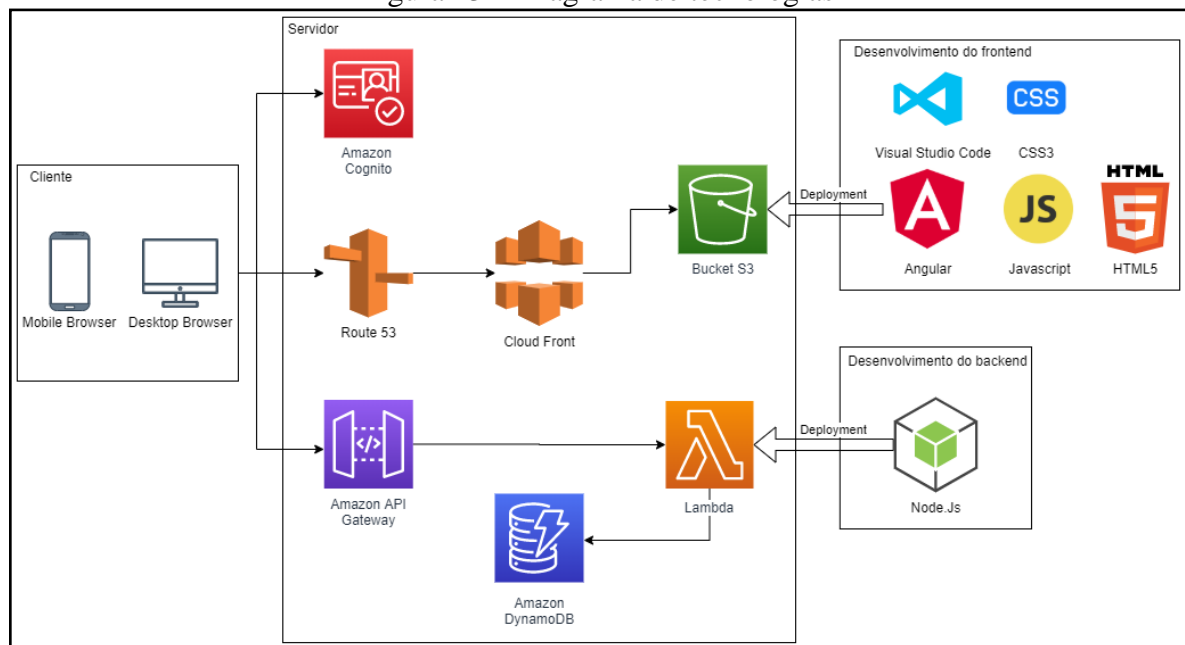
Fonte: elaborada pelo autor.

3.2.5 Diagrama de tecnologias

Pode-se observar, na Figura 13, a relação das tecnologias utilizadas em cada etapa do desenvolvimento do sistema. O *cliente* é representado por meio do *navegador desktop* e *mobile*, indicando que o sistema pode ser utilizado tanto em celulares ou tablets, quanto em computadores de mesa. No *servidor*, utilizou-se serviços da Amazon Web Services (AWS) que garantem a resiliência do sistema bem como facilitam no desenvolvimento por meio das abstrações disponibilizadas pela AWS.

O serviço `Amazon Cognito` é responsável pela parte de autenticação e cadastro do usuário; o `Route 53` tem como objetivo prover o domínio do sistema (`assinometro.com`); o `Cloud Front` é responsável por requisitar os arquivos estáticos (`HTML`, `CSS`, `JavaScript`) do `Bucket S3` bem como em associar o domínio com o `Bucket S3`. A Interface de Desenvolvimento (Integrated Development Environment – IDE) utilizada para o desenvolvimento do *frontend* foi o `Visual Studio Code`. A interface gráfica foi implementada utilizando os conceitos e os componentes do *framework* `Clarity Design`, o *framework* `Angular` foi utilizado para o desenvolvimento dos componentes *frontends* com o intuito de melhorar a experiência do usuário por meio do conceito de `Single Page Application (SPA)`.

Figura 13 – Diagrama de tecnologias



Fonte: elaborada pelo autor.

Mesbah e Van Deursen (2007) explicam que SPA é um conceito no qual a interface web é composta de componentes individuais que não precisam ser recarregados em cada ação do usuário. Esse conceito pode ser aplicado para desenvolver sistemas web complexos com mais eficiência por facilitar a reutilização de código, o `Angular` possui todas as ferramentas citadas anteriormente que possibilitam o desenvolvimento de um sistema SPA performática (MOLIN, 2016). O *framework* também gerencia a compilação eficiente dos arquivos para que eles possam ser hospedados no `Bucket S3`.

O serviço `API Gateway` é a porta de entrada do sistema, centralizando as APIs e requisitando a execução das `Lambdas`, que, por sua vez, foram escritas utilizando a linguagem `Node.Js`. Cada `Lambda` criada realiza uma função do sistema, como, por exemplo: cadastro de assinaturas, listagem de assinaturas, análise de assinaturas. Essas funções são

responsáveis pela conexão com o banco de dados `Amazon DynamoDB` bem como realizar as operações de `cadastrar`, `deletar`, `editar` e `visualizar` os dados dos usuários do sistema.

O *deployment* do *frontend* do sistema é realizado por meio do upload dos arquivos gerados pela compilação do `Angular` no `Bucket S3`. Também é necessário ativar a opção de limpar o cache de arquivos no serviço `Cloud Front`, para que os novos arquivos sejam retornados para os usuários. O *deployment* do *backend* é realizado assim que alguma `Lambda` é alterada no Console da AWS.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção, são descritas as técnicas e as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do sistema por meio de figuras do código desenvolvido, bem como de configurações realizadas nos serviços utilizados no *backend* mediante Console da AWS, estando estruturada em três subseções. A subseção 3.3.1 traz as técnicas e ferramentas utilizadas; a subseção 3.3.2 mostra a codificação da implementação e a subseção 3.3.3 apresenta a operacionalidade da implementação.

3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

Para desenvolver o sistema web responsivo `Assinômetro` foi utilizado a arquitetura cliente-servidor. A interface gráfica foi desenvolvida utilizando os conceitos e componentes do *framework* `Clarity Design`, para garantir a responsividade das telas do sistema visualizados a partir de dispositivos móveis como celulares e tablets. Conforme explicado na seção 3.2.5, o *framework* `Angular` foi utilizado no desenvolvimento dos componentes web. Para a autenticação e criação de usuários, utilizou-se o serviço `Amazon Cognito`.

Para utilizar os serviços da AWS é necessário registrar-se. A configuração do `Cognito` pode ser realizada no Console AWS, que é o sistema web responsável pela interação com o usuário para configurar seus serviços. No console da AWS, basta selecionar o serviço `Cognito` e criar uma `User Pool`, que pode ser definido como sendo o diretório de usuários dentro do `Cognito`, contendo as regras e os parâmetros configurados pelo usuário. Após isso, será necessário informar um nome que será o identificador da `User Pool`. Os principais parâmetros de configuração estão na etapa `Attributes`, conforme é possível observar nas Figura 14 e Figura 15.

A Figura 14 traz a etapa 1 da configuração. No caso do `Assinômetro`, utilizou-se a autenticação por meio do e-mail do usuário e, por esse motivo, selecionou-se a opção `E-mail address or phone number` e `Allow e-mail addresses` (letra A). Porém, também é

possível selecionar a opção para que o usuário utilize um `username` ao invés do `e-mail`. A opção para habilitar a diferenciação de usuário por letra maiúscula e minúscula também foi selecionada (letra B). Na segunda etapa de configuração dos atributos (Figura 15), o usuário deve selecionar quais atributos o `Cognito` deve armazenar em sua base de dados. Cabe destacar que também é possível indicar quais atributos devem ser obrigatórios, garantindo uma maior flexibilidade. Essa etapa depende do objetivo do sistema, no caso do Assinômetro, não era necessário informações adicionais dos usuários, portanto, foi selecionado apenas a opção `e-mail`.

Figura 14 – Configuração dos atributos – Etapa 1 – Cognito

You can't change the sign-in and attribute options on this page after you've created your user pool. Make sure that you've decided on the settings that you want.

How do you want your end users to sign in?

You can choose to have users sign in with an email address, phone number, username or preferred username plus their password. [Learn more.](#)

Username - Users can use a username and optionally multiple alternatives to sign up and sign in.

- Also allow sign in with verified email address
- Also allow sign in with verified phone number
- A** Also allow sign in with preferred username (a username that your users can change)

Email address or phone number - Users can use an email address or phone number as their "username" to sign up and sign in.

- Allow email addresses
- Allow phone numbers
- Allow both email addresses and phone numbers (users can choose one)

You can choose to enable case insensitivity on the username input for the selected sign-in option. For example, when this option is selected, the users can sign in using either "username" or "Username".

B (Recommended) Enable case insensitivity for username input

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 15 – Configuração dos atributos – Etapa 2 – Cognito

Which standard attributes do you want to require?

All of the standard attributes can be used for user profiles, but the attributes you select will be required for sign up. You will not be able to change these requirements after the pool is created. If you select an attribute to be an alias, users will be able to sign-in using that value or their username. [Learn more about attributes.](#)

Required	Attribute	Required	Attribute
<input type="checkbox"/>	address	<input type="checkbox"/>	nickname
<input type="checkbox"/>	birthdate	<input type="checkbox"/>	phone number
<input checked="" type="checkbox"/>	email	<input type="checkbox"/>	picture
<input type="checkbox"/>	family name	<input type="checkbox"/>	preferred username
<input type="checkbox"/>	gender	<input type="checkbox"/>	profile
<input type="checkbox"/>	given name	<input type="checkbox"/>	zoneinfo
<input type="checkbox"/>	locale	<input type="checkbox"/>	updated at
<input type="checkbox"/>	middle name	<input type="checkbox"/>	website
<input type="checkbox"/>	name		

Fonte: elaborada pelo autor.

Após isso, é necessário que as políticas sejam definidas (Figura 16). Nessa etapa, o usuário poderá definir uma política de senha (letra A), permitir que usuários se cadastrem por conta própria (letra B), bem como o administrador pode configurar o tempo em dias que os usuários devem alterar as senhas temporárias (letra C). No Assinômetro foi configurado para sete dias. Para a política de senha, foi requerido que o usuário informasse uma senha com pelo menos oito caracteres e um número, uma letra, um caractere maiúsculo e um caractere minúsculo, também foi selecionada a opção que permite que os usuários se cadastrem por conta própria.

Figura 16 – Definição de políticas – Cognito

Fonte: elaborada pelo autor.

A próxima etapa se refere à configuração de Autenticação multifator (Multi Factor Authentication – MFA) (Figura 17), recuperação de conta do usuário e verificação de cadastro. A primeira opção (letra A) refere-se à configuração de autenticação por duplo fator. Caso habilitado, após informar seu usuário e senha de login, também será necessário um dispositivo móvel que possa receber Short Message Service (SMS) para informar o código recebido. Nota-se que o sistema precisará obrigar o usuário a informar seu telefone válido na etapa de criação de conta. A segunda opção (letra B) refere-se à recuperação da conta, para auxiliar o usuário caso ele esquecer a senha informada no cadastro, a opção *E-mail only* é a recomendada pela AWS. A última opção (letra C) refere-se à etapa de verificação de conta, caso a opção *E-mail* seja selecionada, o usuário receberá um e-mail com um link de ativação de conta, caso a opção *Phone number* seja selecionada, o usuário receberá um SMS contendo

um código para verificação de conta, também é possível selecionar `E-mail and Phone number`, flexibilizando ainda mais a verificação de conta. Por fim, a opção `No verification` faz com que o usuário não necessite verificar sua conta após o cadastro, já estando apto para realizar o log in.

Figura 17 – Definição de MFA, recuperação e verificação de conta – Cognito

Do you want to enable Multi-Factor Authentication (MFA)?

Multi-Factor Authentication (MFA) increases security for your end users. If you choose 'optional', individual users can have MFA enabled. You can only choose 'required' when initially creating a user pool, and if you do, all users must use MFA. Phone numbers must be verified if MFA is enabled. You can configure adaptive authentication on the Advanced security tab to require MFA based on risk scoring of user sign in attempts. [Learn more about multi-factor authentication.](#)

Note: separate charges apply for sending text messages.

Off Optional Required **A**

How will a user be able to recover their account?

When a user forgets their password, they can have a code sent to their verified email or verified phone to recover their account. You can choose the preferred way to send codes below. We recommend not allowing phone to be used for both password resets and multi-factor authentication (MFA). [Learn more.](#)

Email if available, otherwise phone, but don't allow a user to reset their password via phone if they are also using it for MFA

Phone if available, otherwise email, but don't allow a user to reset their password via phone if they are also using it for MFA

(Recommended) Email only

Phone only, but don't allow a user to reset their password via phone if they are also using it for MFA

(Not Recommended) Phone if available, otherwise email, and do allow a user to reset their password via phone if they are also using it for MFA.

None – users will have to contact an administrator to reset their passwords

B

Which attributes do you want to verify?

Verification requires users to retrieve a code from their email or phone to confirm ownership. Verification of a phone or email is necessary to automatically confirm users and enable recovery from forgotten passwords. [Learn more about email and phone verification.](#)

Email Phone number Email or phone number No verification **C**

Fonte: elaborada pelo autor.

A última etapa obrigatória para a configuração do `Cognito` é a criação de `App clients` (Figura 18), cada `App client` criado terá um identificador único que será utilizado no código para garantir o acesso às APIs do `Cognito`. Nessa tela, existem opções configuráveis, porém, para a maioria dos casos, os valores padrões devem ser mantidos selecionados, portanto, não será aprofundado cada uma das opções neste tópico. É necessário informar o nome do `App client` (letra A) e, após isso, a etapa de criação da `User Pool` foi concluída. A próxima etapa é realizada via implementação no código e será abordada na seção 3.3.2.

Utilizou-se o serviço `Amazon API Gateway` para a centralização de APIs e o serviço `Amazon Lambda` para a escrita das funções responsáveis pela interação com o banco de dados do Assinômetro. O processo de configuração ocorre no `Console AWS`, ao selecionar a opção `Amazon API Gateway`, criar uma API e, então, selecionar o tipo de API, no desenvolvimento

do Assinômetro, selecionou-se REST API. Posteriormente, vem a etapa de configuração de rotas, conforme observa-se pela Figura 19.

Figura 18 – Criação de um App Client – Cognito

The app clients that you add below will be given a unique ID and an optional secret key to access this user pool.

A App client name
Assinometro-1

Refresh token expiration (days)
30

Generate client secret

Auth Flows Configuration

Enable username password auth for admin APIs for authentication (ALLOW_ADMIN_USER_PASSWORD_AUTH) [Learn more.](#)

Enable lambda trigger based custom authentication (ALLOW_CUSTOM_AUTH) [Learn more.](#)

Enable username password based authentication (ALLOW_USER_PASSWORD_AUTH) [Learn more.](#)

Enable SRP (secure remote password) protocol based authentication (ALLOW_USER_SRP_AUTH) [Learn more.](#)

Enable refresh token based authentication (ALLOW_REFRESH_TOKEN_AUTH) [Learn more.](#)

Prevent User Existence Errors [Learn more.](#)

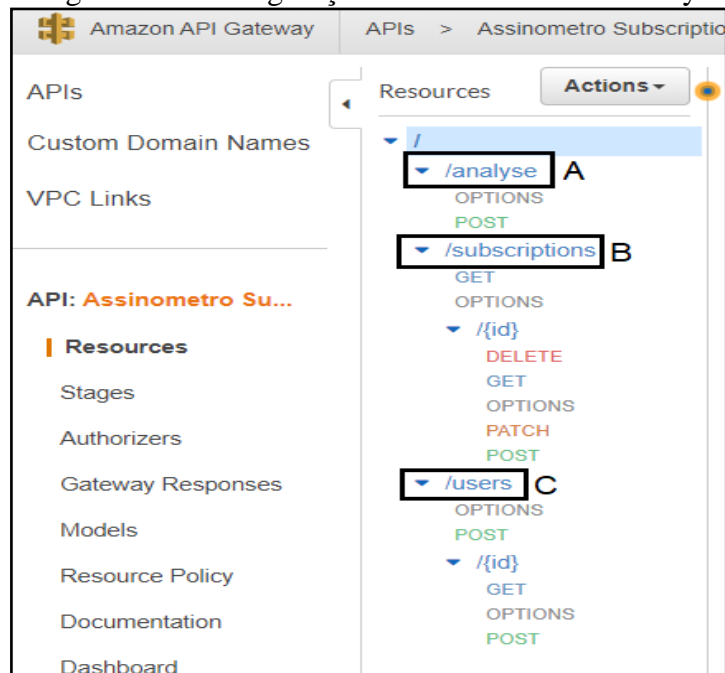
Legacy

Enabled (Recommended)

[Set attribute read and write permissions](#)

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 19 – Configuração de rotas no API Gateway



Fonte: elaborada pelo autor.

Pela Figura 19 é possível ver a nomenclatura no desenvolvimento do Assinômetro, sendo a rota `/analyse` (letra A) responsável pela parte de análise de assinaturas, a rota

/subscriptions (letra B) responsável pela criação/edição/leitura/deleção de assinaturas e a rota /users (letra C) responsável pela criação, autenticação de usuários e manipulação de assinaturas de cada usuário. Em cada rota é possível criar métodos de requisição Hypertext Transfer Protocol (HTTP), os métodos suportados pelo Amazon API Gateway são: POST, DELETE, GET, UPDATE, PATCH, OPTIONS, PUT, ANY.

É necessário criar uma função Lambda para poder atribuí-la a uma API. Basta acessar o serviço Lambda dentro do Console AWS e criar uma função. O processo de criação de uma função Lambda pode ser visualizado na Figura 20 e necessita atribuir um nome (letra A). A opção runtime (letra B) refere-se à linguagem desejada. No desenvolvimento do projeto foi utilizado Node.js 12.x e na opção de permissão (letra C) selecionou-se a opção criar um papel básico de permissão.

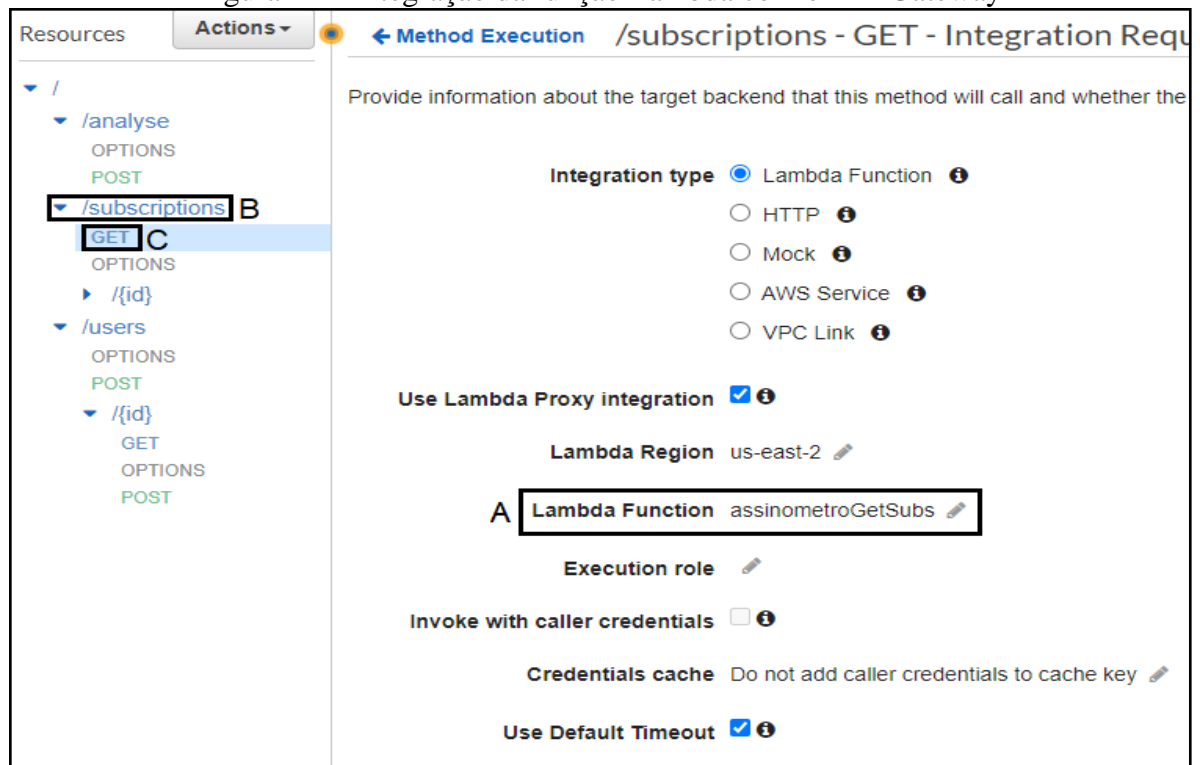
Figura 20 – Criação de uma função Lambda

The screenshot displays the 'Create Function' wizard in the AWS Lambda console. It is divided into three main sections: 'Basic information', 'Runtime', and 'Permissions'.
 - In the 'Basic information' section, the 'Function name' field contains 'assinometroGetUserSub', marked with a red 'A'.
 - In the 'Runtime' section, the 'Runtime' dropdown menu is set to 'Node.js 12.x', marked with a red 'B'.
 - In the 'Permissions' section, the 'Choose or create an execution role' dropdown is expanded, showing three options: 'Create a new role with basic Lambda permissions' (selected, marked with a red 'C'), 'Use an existing role', and 'Create a new role from AWS policy templates'.

Fonte: elaborada pelo autor.

Para que uma função Lambda seja executada quando determinada rota é chamada, é necessário atribuí-la a rota desejada. Conforme observa-se na Figura 21, atribuiu-se a função Lambda assinometroGetSubs (letra A) na rota /subscriptions (letra B) e o método de requisição HTTP utilizado foi o GET (letra C). Com isso, ao enviar uma requisição HTTP GET para a rota /subscriptions, a função assinometroGetSubs será executada e então a listagem de assinaturas será retornada para o cliente que requisitou.

Figura 21 – Integração da função Lambda com o API Gateway



Fonte: elaborada pelo autor.

O banco de dados escolhido para o projeto foi o serviço Amazon DynamoDB e o dicionário de dados se encontrado no Apêndice A. O serviço utiliza o modelo não relacional. O modelo não relacional pode ser entendido por uma alternativa ao modelo de banco de dados relacional, não existindo relacionamentos entre as estruturas de dados, cada objeto armazenado é considerado um Documento, cada Documento possui uma série de atributos (CORBELLINI et al., 2017). A principal vantagem do modelo não relacional é o rápido acesso às informações armazenadas. Ao criar uma nova tabela no Amazon DynamoDB (Figura 22), é necessário informar um nome e um identificador (Primary Key).

Figura 22 – Criação de uma tabela – Amazon DynamoDB

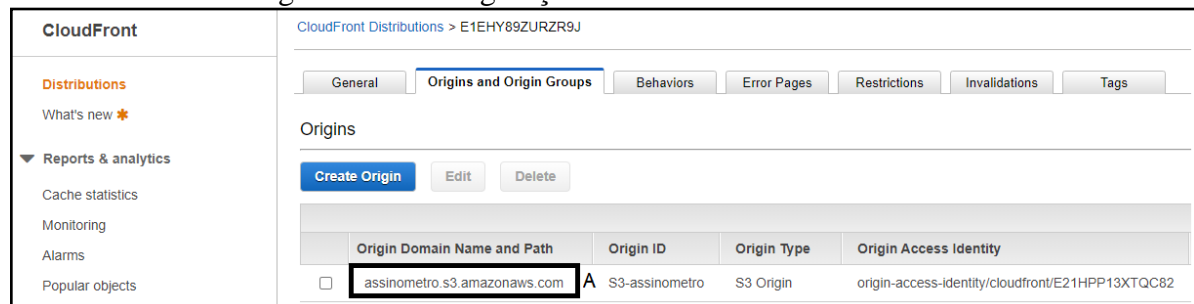
Fonte: elaborada pelo autor.

Para o armazenamento de arquivos estáticos (HTML, CSS, JavaScript), utilizou-se o serviço Amazon Bucket S3, o processo de configuração é feito pelo Console AWS. Para criar

um Bucket S3, basta informar um nome válido e a região que será hospedado. O motivo da escolha do Amazon Bucket S3 é por conta de sua alta disponibilidade, previsibilidade, facilidade no uso, integração com demais serviços da AWS. Além do mais, seu preço mensal é baixo. Para incluir arquivos no Amazon Bucket S3, basta selecionar Bucket S3 criado e arrastar os itens até a interface da AWS. O registro do domínio `assinometro.com` foi realizado pelo serviço Amazon Route 53 que, conforme Amazon (2020e), é um serviço de Domain Name System (DNS), tendo como principal objetivo direcionar usuários finais aos sistemas móveis de Internet.

Com o domínio criado e os arquivos estáticos hospedados, a última peça da arquitetura do sistema é um serviço que faça a ponte entre o acesso do usuário na Uniform Resource Locator (URL) `assinometro.com` e o Amazon Bucket S3. O serviço que realiza tal função é conhecido pelo nome Amazon CloudFront, dentro do serviço Amazon CloudFront, basta criar uma Distribution e configurar o acesso do Bucket S3 nome do Bucket S3 + `s3.amazonaws.com` será o valor padrão (letra A na Figura 23).

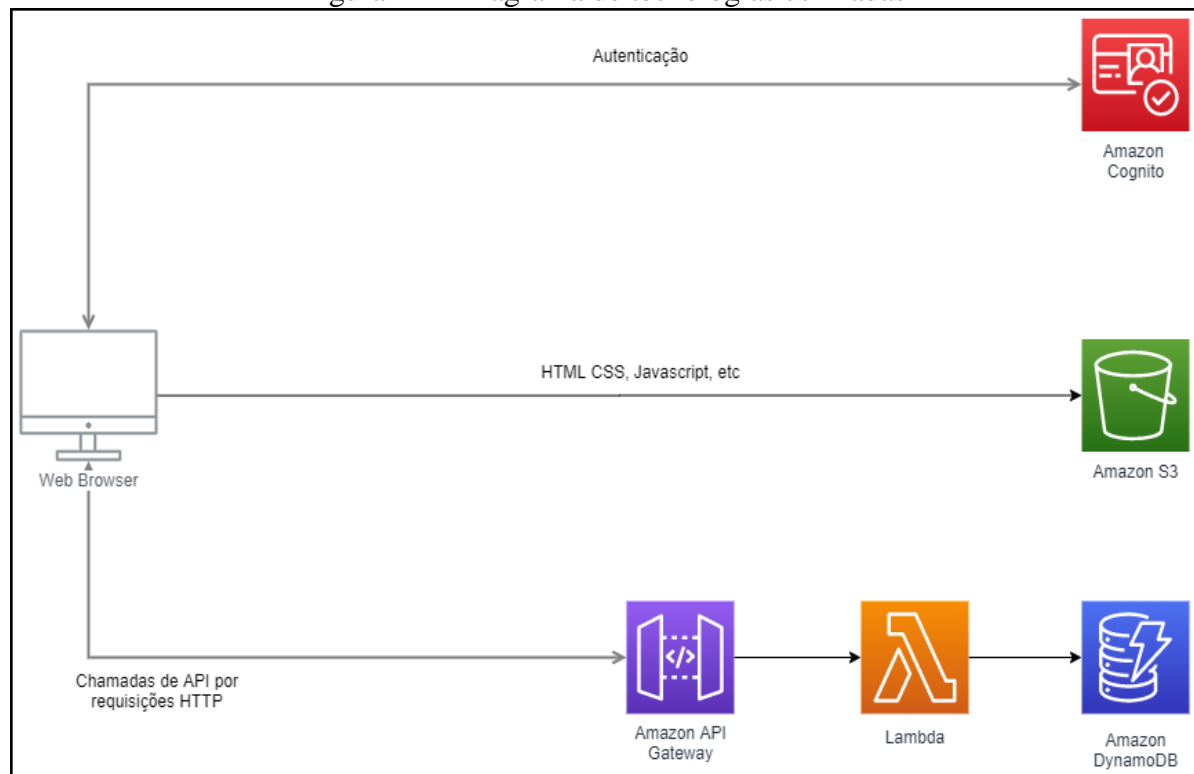
Figura 23 – Configuração do Bucket S3 no CloudFront



Fonte: elaborada pelo autor.

A junção dos serviços citados anteriormente pode ser visualizados na Figura 24. O usuário, por meio de seu navegador, acessa o link `https://assinometro.com`, o CloudFront disponibiliza os arquivos estáticos contidos no Bucket S3. Este, então, cria uma conta que é realizada pelo Cognito e, após isso, realiza uma requisição HTTP para visualizar as assinaturas. O API Gateway redireciona a requisição para sua devida função Lambda, que se conecta ao banco de dados Amazon DynamoDB, coleta as assinaturas e retorna os dados de volta para o usuário.

Figura 24 – Diagrama de tecnologias utilizadas



Fonte: elaborada pelo autor.

3.3.2 Codificação da implementação

Esta subseção apresenta algumas codificações realizadas na implementação do sistema Assinômetro desenvolvido, como, por exemplo, codificação de cadastro de usuários por meio do serviço Amazon Cognito. Após a configuração demonstrada na subseção 3.3.1, é necessário copiar algumas informações sigilosas que estão apresentadas na tela principal da User Pool criada. A configuração necessária pode ser visualizada por meio do Quadro 7, recomenda-se que os códigos `userPoolId` e `userPoolWebClientId` (linha 22 e linha 23) não estejam em arquivos públicos, pois podem ser utilizados de maneira maliciosa e resultar em cobranças indevidas.

Quadro 7 – Configuração para utilizar o Cognito

```

18 Auth.configure({
19   Auth: {
20     mandatorySignIn: true,
21     region: config.cognito.REGION,
22     userPoolId: config.cognito.USER_POOL_ID,
23     userPoolWebClientId: config.cognito.APP_CLIENT_ID
24   }
25 });

```

Fonte: elaborado pelo autor.

Os códigos fontes foram hospedados no GitHub¹, que é uma plataforma gratuita que oferece ferramentas para versionamento de sistemas (GITHUB, 2020). A funcionalidade `Git Ignore` foi utilizada para que o arquivo de configuração do código sigiloso não fosse publicado junto aos demais arquivos. Dessa forma, o arquivo é mantido na pasta do projeto e seus valores podem ser utilizados. Utilizou-se uma ferramenta de terceiro chamada `aws-amplify` (linha 18), identificado por `Auth`, essa ferramenta oferece abstrações na utilização do `Cognito`, com apenas as configurações exibidas no Quadro 8. O projeto `frontend` e o `Cognito` já estão integrados e os métodos de cadastro e autenticação de usuários já podem ser utilizados.

Pelo Quadro 8 (a) é possível ver que é necessário utilizar o método `Auth.signUp` (linha 75) e o parâmetro deverá ser o e-mail e a senha (linha 72 e linha 73). Essa ação registra um usuário na base de dados do `Cognito`, o e-mail enviado para o usuário contendo o link de ativação de conta pelo `Cognito` é realizado de forma automática, sem a necessidade de codificar. O usuário deve ir até seu e-mail e clicar no link de ativação, caso contrário, o `Cognito` retornará o erro `UserNotConfirmedException`. Para realizar o log in do usuário no sistema (Quadro 8 (b)), basta utilizar o método `Auth.signIn` (linha 75) e o parâmetro necessário é o e-mail e a senha (linha 72 e linha 73).

Quadro 8 – Codificação para (a) registrar e (b) autenticar um usuário

<pre>71 const user = { 72 username: email, 73 password, 74 }; 75 const response = await Auth.signUp(user);</pre>	<pre>71 const user: User = { 72 username, 73 password 74 }; 75 const response = await Auth.signIn(user);</pre>
(a)	(b)

Fonte: elaborado pelo autor.

Para realizar a comparação entre as assinaturas, foi implementado um algoritmo de ranqueamento. O objetivo do algoritmo é classificar, por meio de uma pontuação, cada uma das assinaturas baseado nas informações disponibilizadas pelo usuário ao cooperar com o sistema. Conforme é possível observar no Quadro 9 (a), caso o usuário informe que a assinatura possui internet ilimitada em algum aplicativo (linha 165), a assinatura recebe 10 pontos, caso o usuário tenha informado que a assinatura possui ligações ilimitadas para todo o Brasil (linha 168), a assinatura recebe mais 10 pontos. Dessa forma, as assinaturas que possuírem mais benefícios terão um ranqueamento maior. O preço das assinaturas (linha 171) também é levado em consideração ao realizar a comparação, visto que assinaturas mais caras têm mais chances de ter benefícios maiores. Conforme observa-se pelo Quadro 9

¹ GitHub – Disponível em: <https://github.com/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

(b), um tratamento (linha 177 a 185) foi realizado para que seja considerado como melhores apenas as assinaturas que possuírem mais pontuação e um preço mais baixo.

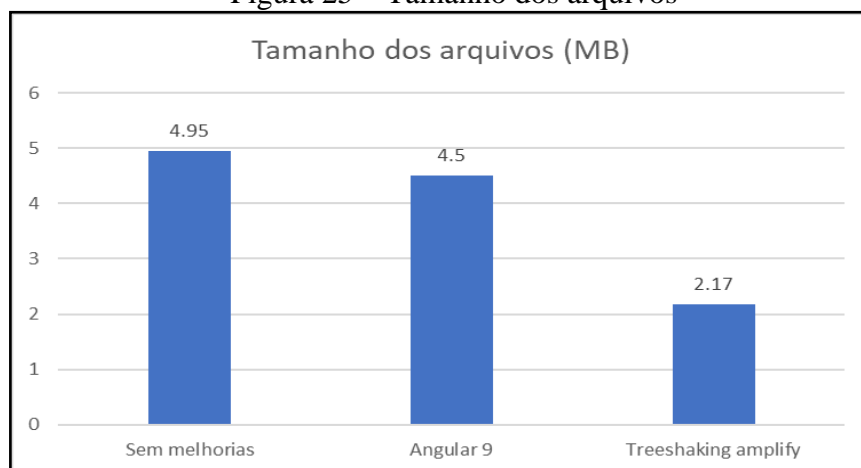
Quadro 9 – Pontuação de assinaturas do tipo telefone móvel (a) lógica tratamento (b)

<pre> 159 const scoreMobileObj = (o) => { 160 let score = 0; 161 if (!o.ext) { 162 return score; 163 } 164 if (o.ext.hasUnlimitedInternetApp) { 165 score += 10; 166 } 167 if (o.ext.unlimitedCallsBrasil) { 168 score += 10; 169 } 170 score += +o.ext.gbQuantity; 171 score += +o.price; 172 o.score = score; 173 return score; 174 }; </pre>	<pre> 176 const analyseSubscriptions = (subs, userSub, scoreFunction) => { 177 scoreFunction(userSub); 178 const sortedSubs = 179 subs 180 .sort((a, b) => { 181 return scoreFunction(b) - scoreFunction(a); 182 }) []; 183 const betterSubs = sortedSubs.filter(184 (sub) => sub.score >= userSub.score 185); 186 const result = [...betterSubs] 187 const subsFiltered = result.filter(188 (sub) => { 189 let userPrice = sub.price; 190 let otherPrice = userSub.price; 191 if (sub.frequencv === "WEEKLY") { </pre>
(a)	(b)

Fonte: elaborado pelo autor.

Com o decorrer da implementação do sistema, foi possível notar que o tamanho dos arquivos estava alto para os padrões de um sistema web, conforme observa-se na Figura 25, o tamanho dos arquivos inicialmente era de 4.95 megabytes. A primeira ação tomada foi atualizar todo o projeto que estava na versão Angular 8 para o Angular 9, nota-se que a versão 9 conta com diversas melhorias de performance e, ao atualizar para essa versão, o tamanho dos arquivos diminuiu para aproximadamente 4.5 megabytes, ou seja, uma melhoria de aproximadamente 10%.

Figura 25 – Tamanho dos arquivos

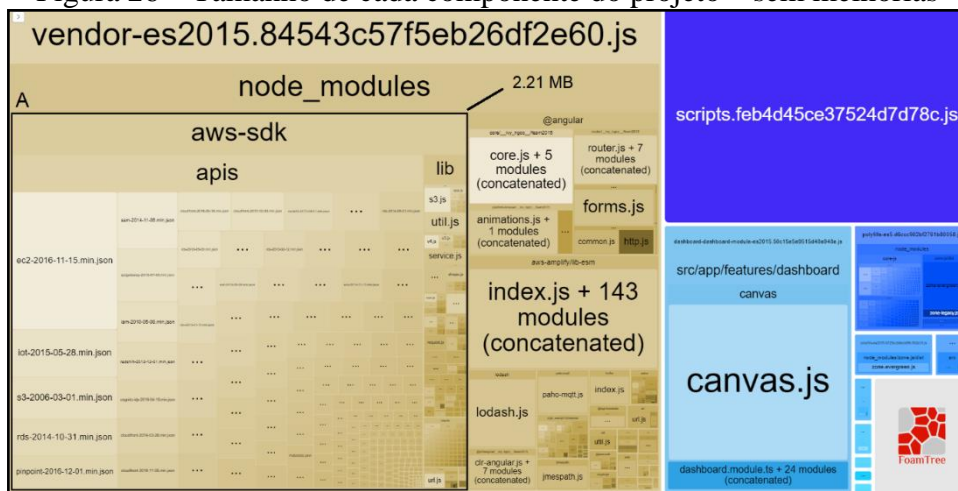


Fonte: elaborada pelo autor.

Para poder visualizar o tamanho de cada componente do sistema web, utilizou-se uma ferramenta analisadora de arquivos (webpack-bundle-analyzer) e, com isso, foi possível notar que a dependência `aws-amplify` (letra A da Figura 26) estava ocupando cerca de 2.21 megabytes o que era equivalente a, aproximadamente, 50% do tamanho total dos arquivos. Já para diminuir o tamanho da dependência importada foi utilizado o conceito de Tree shaking.

Conforme explica Huang (2019), Tree shaking consiste em remover módulos e funções que não estão sendo utilizados no projeto, mediante importação de apenas os arquivos necessários. Com isso, ao invés de importar a dependência `aws-amplify` inteira, foi importado apenas o módulo `aws-amplify/auth`, que é o responsável pela disponibilização dos métodos de integração com o Cognito. Ao realizar essa ação, foi possível notar que o tamanho dos arquivos caiu de 4.5 megabytes para 2.17 megabytes, uma melhoria de aproximadamente 50%.

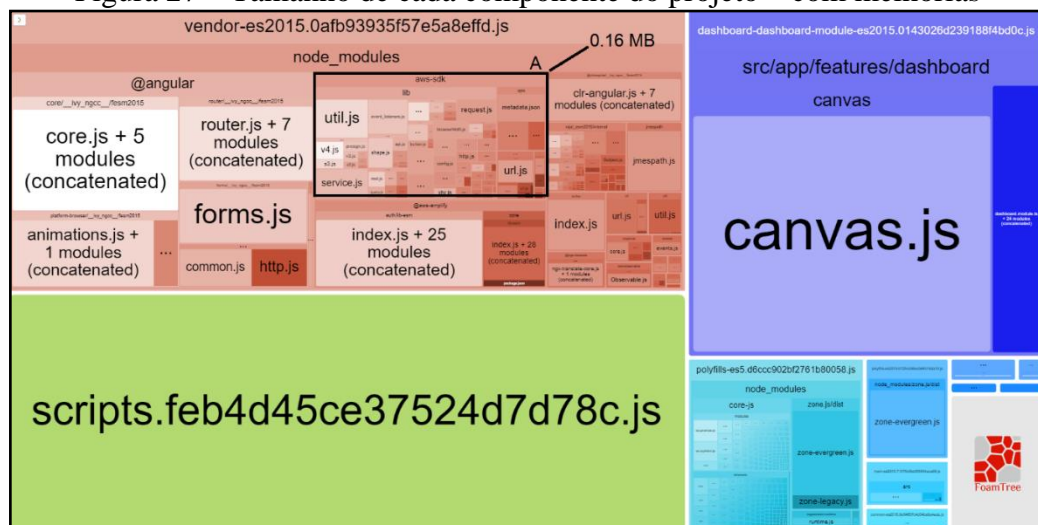
Figura 26 – Tamanho de cada componente do projeto – sem melhorias



Fonte: elaborada pelo autor.

Ao comparar o relatório gerado pela ferramenta `webpack-bundle-analyzer`, é possível notar a diferença no tamanho proporcional da dependência `aws-amplify`, que é de 2.21 MB (letra A na Figura 26). Já, após as melhorias, é possível verificar pela Figura 27, que o tamanho proporcional da dependência é menor e o tamanho dos arquivos caiu para 0.16 MB (letra A).

Figura 27 – Tamanho de cada componente do projeto – com melhorias



Fonte: elaborada pelo autor.

A implementação das funções do *backend* foi realizada no Console da AWS, no qual é possível escrever o código por meio de um editor de texto on-line disponibilizado pela AWS por meio do serviço Amazon Lambda. O objetivo da função Lambda `getSubscriptions` (linha 1 a 31) (Quadro 10) é retornar para o usuário a listagem de assinaturas conhecidas. Pelo Quadro 10 é possível verificar que a função deve requisitar os dados existentes na base de dados, a linha 6 é o código responsável para que seja feita a conexão inicial com o banco de dados (Amazon DynamoDB). Após realizada a conexão, é necessário criar o objeto que conterá o parâmetro da operação a ser realizado na base de dados, localizado nas linhas 7 a 9. O método `scan` (linha 13) será o responsável por pegar os valores contidos na base de dados, ou seja, todos os dados localizados na tabela `Subscriptions`. Posteriormente, é necessário criar um objeto que conterá os valores necessários pelo *frontend*, a criação é realizada nas linhas 21 a 28. Com isso, basta realizar o retorno do objeto para o *frontend*, cuja ação é realizada na linha 30.

Quadro 10 – Desenvolvimento da função Lambda `getSubscriptions`

```

1  "use strict";
2
3  const AWS = require("aws-sdk");
4
5  exports.handler = async (event, context) => {
6    const documentClient = new AWS.DynamoDB.DocumentClient();
7    const params = {
8      TableName: "Subscriptions"
9    };
10   let responseBody = "";
11   let statusCode = 0;
12   try {
13     const data = await documentClient.scan(params).promise();
14     responseBody = JSON.stringify(data);
15     statusCode = 200;
16   } catch (error) {
17     responseBody = `Unable to get subscriptions: ${error}`;
18     statusCode = 403;
19   }
20
21   const response = {
22     statusCode,
23     headers: {
24       "Content-Type": "applications/json",
25       "Access-Control-Allow-Origin": "*"
26     },
27     body: responseBody
28   };
29
30   return response;
31 };

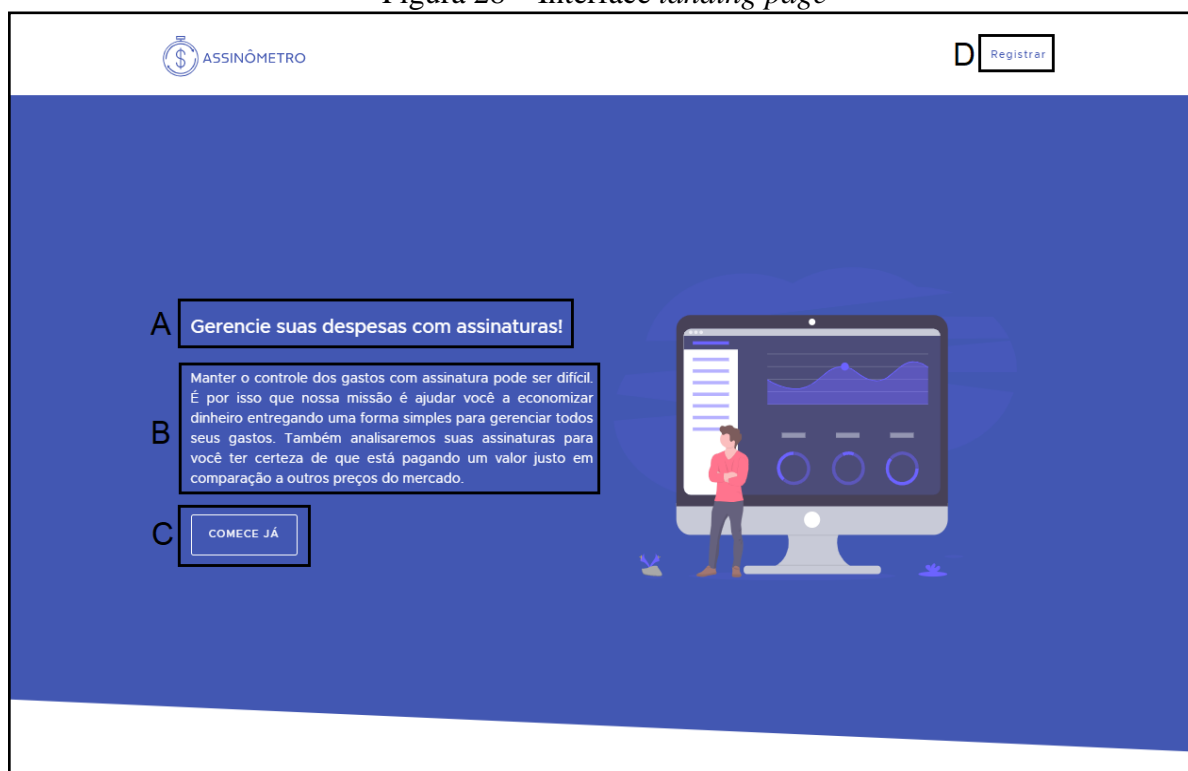
```

Fonte: elaborado pelo autor.

3.3.3 Operacionalidade da implementação

Nesta subseção será demonstrado o funcionamento da implementação por meio de telas e menus do sistema. A primeira interface do sistema Assinômetro é a *landing page*, demonstrada na Figura 28. O objetivo principal dessa interface é explicar para o usuário quais funções que o sistema desenvolvido pode realizar, bem como os problemas que o sistema pode resolver. O título (letra A) busca, de forma resumida, indicar para o usuário que o principal objetivo do sistema é o gerenciamento de despesas com assinaturas, já o texto explicativo (letra B) tem como objetivo explicar com mais detalhes as funções do sistema, como, por exemplo, a análise de assinaturas. O usuário pode optar por clicar em *Comece já* (letra C) ou clicar em *Registrar* (letra D) para poder ser redirecionado para a interface de registro.

Figura 28 – Interface *landing page*



Fonte: elaborada pelo autor.

O usuário será redirecionado para a interface de registro, demonstrado na Figura 29 (a). Para registrar-se no sistema, este deve informar: e-mail válido, senha válida e confirmar sua senha. Após clicar em *Confirmar*, o sistema enviará um e-mail com um link de confirmação e o usuário será notificado para checar seu e-mail e clicar no link recebido. O sistema redirecionará o usuário para a interface de login (Figura 29 (b)), para realizar o login no sistema, este deve informar o e-mail utilizado na etapa de registro, sua senha e, então, clicar no botão *Confirmar*. Nota-se que, caso o usuário tenha esquecido sua

senha, ele pode clicar na opção *Esqueceu sua senha* e seguir os procedimentos de recuperação de conta.

Figura 29 – Interface de registro (a) e log in (b)

The figure shows two side-by-side screenshots of the ASSINÔMETRO web interface. Both screens feature the company logo at the top, which consists of a blue circle containing a white dollar sign, followed by the text 'ASSINÔMETRO' in blue.
 Screenshot (a) is the registration page. It has three input fields: 'E-mail', 'Senha', and 'Confirme a senha'. Each field has a small eye icon to its right, indicating a toggle for visibility. Below the fields is a blue button labeled 'CONFIRMAR'. At the bottom, there is a link that says 'Já tem uma conta? Logue-se'.
 Screenshot (b) is the login page. It has two input fields: 'E-mail' (pre-filled with 'gustavomerini@hotmail.com') and 'Senha' (pre-filled with '.....'). Both fields have eye icons. Below the fields is a blue button labeled 'CONFIRMAR'. At the bottom, there are two links: 'Não tem uma conta? Registre-se' and 'Esqueceu sua senha?'.

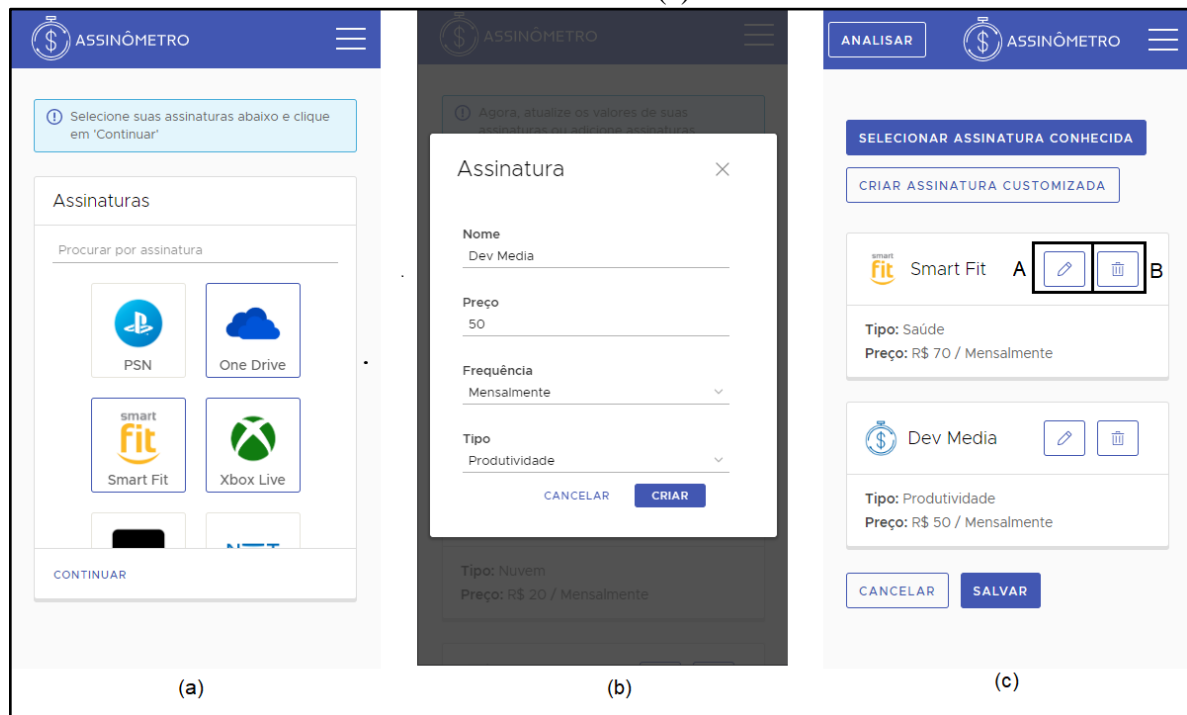
Fonte: elaborada pelo autor.

O usuário tem duas opções para o cadastro de assinaturas, ele pode optar por adicionar assinaturas conhecidas (Figura 30 (a)) ou então criar assinaturas customizadas (Figura 30 (b)). Para adicionar assinaturas conhecidas, o usuário deve clicar nos ícones referentes às empresas que possui assinatura, percebe-se que vários itens podem ser selecionados. Para seguir em frente deve clicar em *Continuar*. Para adicionar uma assinatura customizada, o usuário deve informar: nome da assinatura, preço, frequência e tipo, para registrar a assinatura, basta clicar na opção *Criar*. Com isso, o usuário será redirecionado para a interface de listagem de assinaturas (Figura 30 (c)).

A interface de listagem de assinaturas é demonstrada na (Figura 30 (c)). O usuário pode retornar à interface de registro de assinaturas conhecidas (Figura 30 (a)) por meio

do botão **Selecionar assinatura conhecida**. Já para adicionar uma assinatura customizada (Figura 30 (b)) basta clicar na opção **Criar assinatura customizada**. O usuário pode editar as informações de suas assinaturas clicando no ícone de lápis (letra A), a ação de deletar assinatura pode ser realizada no ícone de lixeira (letra B). Para salvar as assinaturas na base de dados, o usuário deve clicar no botão **Salvar**, podendo também optar por abortar a operação por meio do botão **Cancelar**, caso não queira salvar as assinaturas na base de dados.

Figura 30 – Interface de registro de assinaturas conhecidas (a), customizadas (b) e listagem de assinaturas (c)



Fonte: elaborada pelo autor.

Após salvar as assinaturas, o usuário poderá visualizar informações referentes às assinaturas cadastradas por meio do Dashboard, demonstrada na Figura 31. Por conta do tamanho da interface foi separado em duas partes. Na primeira parte, demonstrado na Figura 31 (a), pode-se visualizar o painel de **Resumo de assinaturas** no qual o usuário pode visualizar as despesas: **anuais, mensais e semanais** de suas assinaturas (letra A), já no painel de **Assinaturas**, o sistema **exibe a listagem das assinaturas do usuário** (letra B). A segunda parte (Figura 31 (b)) pode ser visualizada por meio do painel de **gastos mensais** as despesas com assinaturas para cada mês (letra A). O usuário pode optar por clicar no botão **Analisar** (letra B) para ser redirecionado para a interface de **análise de assinaturas** (Figura 32).

Figura 31 – Primeira parte do dashboard (a) segunda parte (b)



Fonte: elaborada pelo autor.

A interface de análise de assinaturas é demonstrada na Figura 32 (a). O usuário deve Cooperar por meio do preenchimento das informações de suas assinaturas (letra A), nota-se que, dependendo do tipo de assinatura, o formulário será diferente. Após preencher todas as informações, o usuário deve clicar no botão Analisar e será redirecionado para a interface de resultado de assinaturas (Figura 32 (b)). Caso exista alguma assinatura com mais benefícios e um preço melhor do que a do usuário, a mensagem Encontramos melhores ofertas, clique aqui para visualizá-las (letra A) aparecerá, ao clicar na mensagem, ele é redirecionado para a interface de listagem de assinaturas melhores (Figura 33). Caso contrário, aparecerá a mensagem Você já tem um ótimo plano (letra B).

Figura 32 – Interface de análise de assinaturas (a) e resultado da análise (b)



Fonte: elaborada pelo autor.

Pode-se visualizar a interface de listagem de assinaturas melhores por meio da Figura 33 (a). Cada painel exibe uma assinatura considerada melhor do que a do usuário. As informações das assinaturas melhores podem ser visualizadas dentro do painel Perfil (letra A). O usuário pode retornar à interface anterior por meio do botão Voltar. Caso necessário, poderá trocar sua senha por meio da interface de perfil do usuário (Figura 33 (b)). Para isso, deve-se informar: senha atual, senha nova, confirmar a senha (letra A) e clicar no botão Salvar. Caso o usuário não queira alterar a senha, a ação pode ser realizada por meio do botão Cancelar.

Figura 33 – Interface de listagem de assinaturas melhores (a) perfil do usuário (b)

(a)

ANALISAR ASSINÔMETRO

Claro 240

Preço: 130 / Mensalmente
 Velocidade de download (MB): 240
 Velocidade de upload (MB): 20
 Fibra ótica: Não

Claro 120

Preço: 100 / Mensalmente
 Velocidade de download (MB): 120
 Velocidade de upload (MB): 10
 Fibra ótica: Não

VOLTAR

(b)

ANALISAR ASSINÔMETRO

Perfil

E-mail:
 gustavomerini@hotmail.com

Senha atual:
 Senha atual

Senha nova:
 Senha

Confirme a senha:
 Confirme a senha

CANCELAR SALVAR

Fonte: elaborada pelo autor.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção está organizada da seguinte forma: na subseção 3.4.1 é realizada a comparação entre os trabalhos correlatos e o sistema desenvolvido e na subseção 3.4.2 é apresentada a avaliação de usabilidade e comunicabilidade por meio do método RURUCAg, bem como os resultados obtidos na avaliação.

3.4.1 Comparação entre o trabalho desenvolvido e os trabalhos correlatos

Nesta subseção é realizada uma comparação entre os trabalhos correlatos apresentados na seção 2.4 e o sistema web Assinômetro desenvolvido neste trabalho (Quadro 11), de modo que as linhas representam as características e as colunas os trabalhos relacionados.

Quadro 11 – Comparativo entre os trabalhos correlatos e o sistema Assinômetro desenvolvido

Características \ Correlato	Track My Subs (2019)	Bobby (2019)	Butter (2019)	Bolso Virtual Alves (2017)	Assinômetro
Plataforma	Web responsivo	iOS	Web responsivo	Android	Web responsivo
Especializado em despesas com assinaturas	✓	✓	✓	X	✓
Permite cadastrar despesas	✓	✓	✓	✓	✓
Disponibiliza relatórios de despesas	✓	✓	✓	✓	✓
Permite editar despesas cadastradas	✓	✓	✓	✓	✓
Notifica o usuário próximo à data de cobranças	✓	✓	✓	X	X
Análise de assinaturas (Coordenação)	X	X	X	X	✓
Disponibilização de informações de assinaturas cadastradas pelo usuário (Cooperação)	X	X	X	X	✓
Promove a comunicação pelo resultado da análise (Comunicação)	X	X	X	X	✓

Fonte: elaborado pelo autor.

Pelo Quadro 11 é possível observar que o sistema implementado possui semelhanças com as características dos sistemas relacionados. Ainda, foi possível relacionar as características elencadas aos três pilares do Modelo 3C de Colaboração, promovendo a **Cooperação por meio da disponibilização de informações das assinaturas cadastradas pelo usuário; a Coordenação mediante análise de assinaturas; e, por fim, a Comunicação por meio do disponibilizar o resultado da análise de assinaturas.**

A característica plataforma revela que o Track My Subs (2019), o Butter (2019) e o sistema desenvolvido tem como objetivo serem utilizados por dispositivos web e móveis, enquanto o Bobby (2019) tem como foco a plataforma iOS e o Bolso Virtual (2017) a plataforma Android. Nota-se que o Bolso Virtual (2017) não é um sistema especializado em despesas com assinaturas. Track My Subs (2019), Butter (2019), Bobby (2019), Bolso Virtual (2017) e o Assinômetro permitem cadastrar despesas, bem como a disponibilização de relatórios de despesas para que o usuário consiga visualizar quanto está gastando mensalmente.

Track My Subs (2019), Bobby (2019) e Butter (2019) permitem que o usuário informe a data de cobrança da assinatura na hora do cadastro e, com isso, notificam o usuário quando a data de cobrança está próxima, tal funcionalidade não foi implementada no sistema desenvolvido. As características do M3C de Colaboração são encontradas apenas no sistema desenvolvido. O usuário pode realizar a Cooperação com o sistema mediante disponibilização de informações referentes às suas assinaturas cadastradas, que ocorre na interface de análise de assinaturas, na qual o usuário deve informar, por meio do formulário, os detalhes do plano de suas assinaturas.

Após isso, a Coordenação ocorre mediante análise de assinaturas, essa ação é realizada pelo sistema. A função de análise faz o ranqueamento de todas as assinaturas do mesmo tipo de outros usuários, após isso, realiza a comparação entre elas, com o objetivo de verificar se existem assinaturas melhores. Após a análise, o sistema realiza a Comunicação mediante o resultado da análise de assinaturas para o usuário, no qual será exibida uma mensagem indicando se existem assinaturas melhores do que a escolhida por ele.

3.4.2 Avaliação de usabilidade e comunicabilidade pelo método RURUCAg

Para avaliar a usabilidade, a eficiência e a comunicabilidade do sistema Assinômetro realizou-se uma avaliação de usabilidade e comunicabilidade em sistemas colaborativos por meio do Método RURUCAg. O processo de escolha dos usuários especialistas foi aleatório, com alunos das disciplinas de Teoria Geral de Sistemas, Infraestrutura da Tecnologia da Informação e Comunicação e Fundamentos de Sistemas de Informação da Fundação Universidade Regional de Blumenau. O Método RURUCAg foi aprovado pelo comitê de ética sob o protocolo nº 87266318.6.0000.0118 e é dividido em três partes: (i) os termos de compromissos; (ii) o roteiro no uso do sistema e (iii) o questionário on-line, com perguntas que visam ser respondidas de maneira quantitativa e qualitativa. As ferramentas escolhidas para a elaboração dos formulários foram Google Formulários² e Mentimeter³.

O formulário criado no Google Formulários continha: o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B), convidando o usuário especialista a cooperar com a pesquisa, os possíveis danos e os direitos ao participar da avaliação. O TCLE também continha uma orientação que, caso o participante somente prosseguisse para a seção do roteiro (Apêndice C), significava que o usuário aceitou o termo estabelecido. Ao prosseguir, o formulário exibia

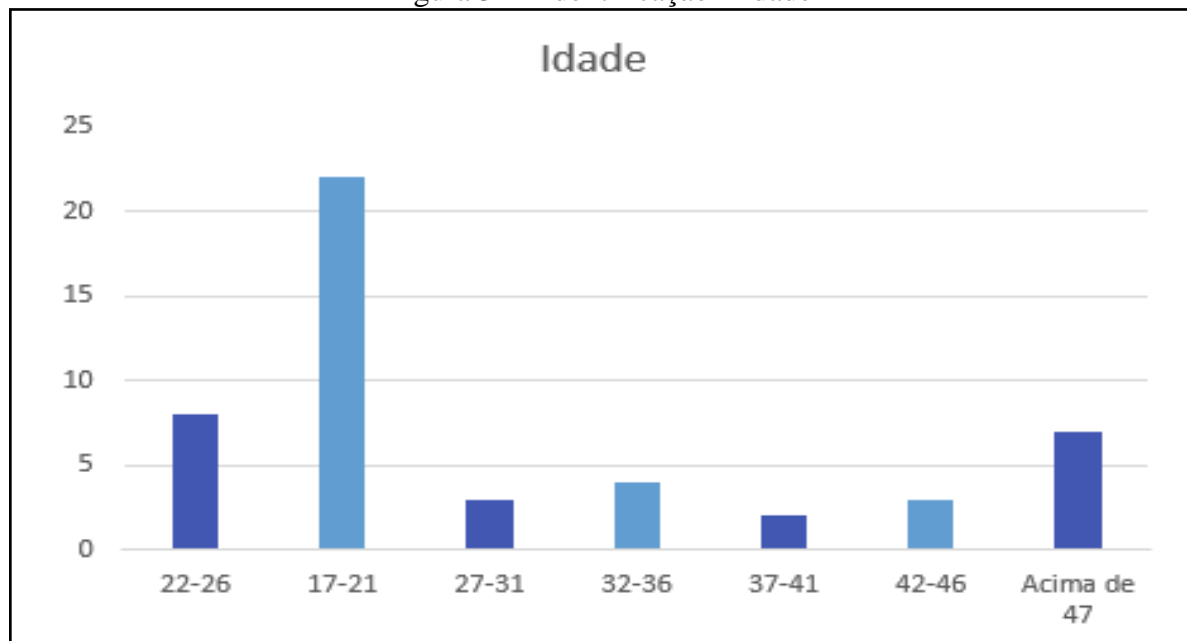
² Google Formulários – Disponível em: <https://docs.google.com/forms/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

³ Mentimeter – Disponível em: <https://www.mentimeter.com/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

um roteiro disponibilizando o link do sistema Assinômetro e oito passos a serem seguidos, a fim de providenciar para o usuário um melhor entendimento do sistema desenvolvido. Ao finalizar todo o roteiro, o usuário era convidado a participar do questionário de avaliação por meio da ferramenta Mentimeter.

O questionário foi estruturado em três etapas. As respostas obtidas no questionário constam no A primeira diz respeito a conhecer melhor os usuários especialistas da avaliação por meio de quatro perguntas referentes ao seu perfil, sendo: E-mail do participante (Figura 40 a Figura 48 Apêndice D), idade (Figura 34), gênero do participante (Figura 35 (a)) e se já utilizaram serviços de comparação (Figura 35 (b)).

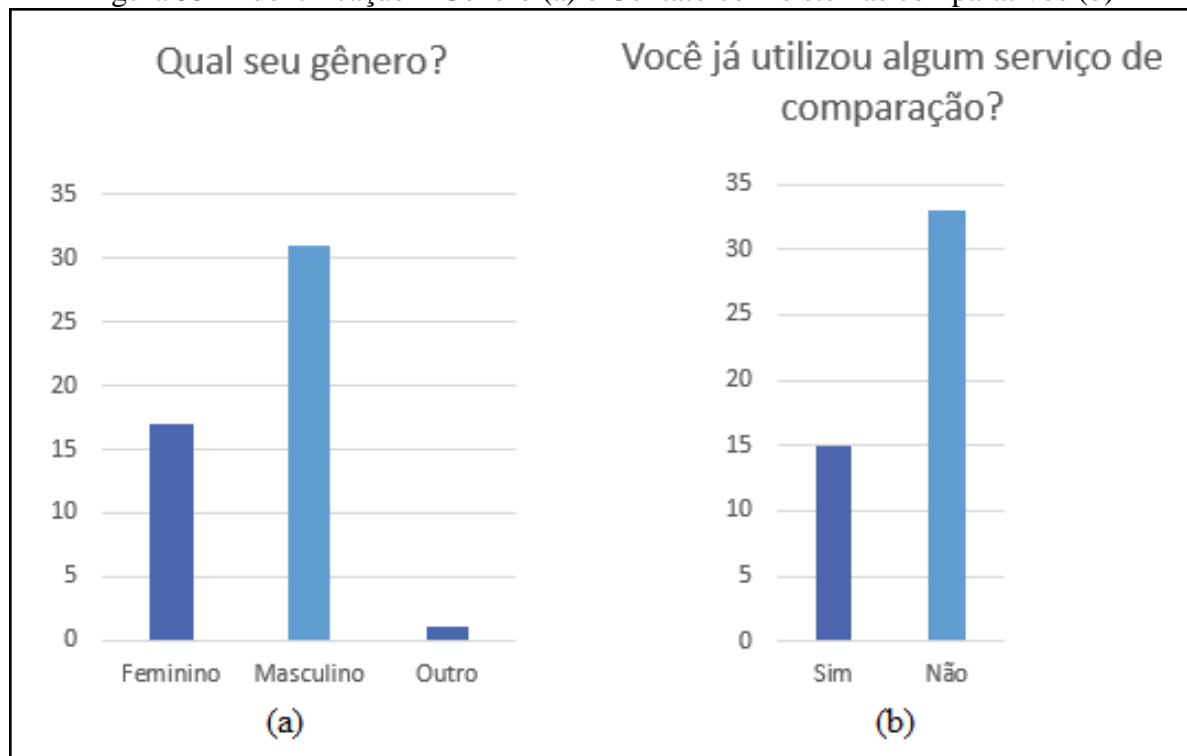
Figura 34 – Identificação – Idade



Fonte: elaborada pelo autor.

A primeira pergunta era sobre a idade dos participantes (Figura 34), oito possuem idade entre 17 e 21 anos, 22 possuem idade entre 22 e 26 anos, três possuem idade entre 27 e 31 anos, quatro possuem idade entre 32 e 36 anos, dois possuem idade entre 37 e 41 anos, três possuem idade entre 42 e 46 anos e, por fim, sete possuem idade acima dos 47 anos. Com relação ao gênero dos participantes (Figura 35 (a)), 17 participantes afirmam ser do sexo feminino, 31 afirmam ser do sexo masculino e, por fim, um participante afirma ser de outro sexo. A última pergunta relacionada ao perfil do participante era caso o participante já havia utilizado sistemas comparativos (Figura 35 (b)), sendo que 15 afirmam que já utilizaram ou utilizam um sistema comparativo e 33 afirmam que nunca utilizaram, significando que a maioria dos participantes nunca teve contato com o tipo de sistema implementado neste trabalho.

Figura 35 – Identificação – Gênero (a) e Contato com sistemas comparativos (b)



Fonte: elaborada pelo autor.

A segunda etapa do questionário verifica a parte de experiência do usuário e usabilidade. Essa etapa contém 23 perguntas relacionadas às heurísticas de Nielsen; duas perguntas descritivas sobre os pontos positivos e negativos do sistema; quatro perguntas referentes ao M3C de Colaboração, contendo a percepção do usuário nos 3C e, por fim, duas perguntas relacionadas à recomendação e reutilização do sistema. O objetivo foi identificar a satisfação do usuário em relação à utilização das funcionalidades do sistema e sua percepção da Colaboração no uso do sistema, utilizando como base o M3C de Colaboração. As perguntas foram elaboradas por meio do Método RURUCAg e se baseiam nos fundamentos das heurísticas de Nielsen (1994) vistas na seção 2.2. O Quadro 12 exibe a relação das perguntas utilizadas na avaliação com as heurísticas. Outra característica do método é que se use a escala *Likert* com *emoticons* (Figura 36). Contudo, para que o usuário expresse seu posicionamento de maneira positiva ou negativa ao responder o questionário, as respostas sempre devem conter números pares. Neste sistema se optou por utilizar a escala de um a quatro e de um a dois.

Figura 36 – Emoticons na escala Likert (1-4)



Fonte: Costa (2018).

Quadro 12 – Relação das perguntas versus heurísticas de Nielsen

Heurística	Perguntas da avaliação	
H1	P1	As mensagens de advertência deixam claro o status atual do sistema?
	P2	O sistema deixa claro que a assinatura foi cadastrada?
	P3	A COORDENAÇÃO realizada por meio da análise de assinaturas fez você perceber que está pagando caro em alguma assinatura?
	P4	A COMUNICAÇÃO realizada por meio do resultado da análise de assinaturas é suficiente?
	P5	A COOPERAÇÃO realizada por meio da interface de listagem de assinaturas para análise é suficiente?
H2	P6	A linguagem utilizada no Assinômetro é fácil de entender e objetiva?
	P7	As informações no Assinômetro aparecem em uma ordem cronológica, facilitando a sua compreensão?
	P8	Os ícones representam as ações do sistema Assinômetro de forma clara?
H3	P9	O sistema Assinômetro possibilita que você saia da opção selecionada a qualquer momento?
	P10	O sistema Assinômetro permite que as informações sejam alteradas, desde que não haja descumprimento das regras de negócio?
H4	P11	O design do sistema Assinômetro possui um padrão visual para elementos visuais (textos, botões, campos de informação etc.)?
	P12	O sistema Assinômetro é fácil de usar?
	P13	Os botões representam as ações do sistema Assinômetro de forma clara?
H5	P14	A navegabilidade do sistema Assinômetro ajuda a prevenir erros?
H6	P15	As funções do sistema Assinômetro são facilmente reconhecíveis?
	P16	O objetivo do sistema Assinômetro é facilmente reconhecível?
	P17	As interfaces do Assinômetro são intuitivas?
H7	P18	O gerenciamento de assinaturas fica mais simples de ser feito por meio do Assinômetro?
	P19	Sua experiência com a interface do sistema Assinômetro foi boa? (Mesmo não conhecendo o sistema Assinômetro previamente).
H8	P20	Sua experiência quanto ao uso do sistema foi fluída?
	P21	As ações no sistema Assinômetro ocorrem de forma rápida?
H9	P22	As mensagens de erros no sistema Assinômetro são claras, sugerindo uma solução ao usuário?
H10	P23	O sistema Assinômetro possui instruções, ações e opções claras ou facilmente recuperáveis quando necessário?

Fonte: elaborado pelo autor.

As questões relacionadas à facilidade de uso do sistema estão abordadas na Tabela 1. A P6 e a P7 são referentes a sexta heurística de Nielsen, abordando questões de facilidade de compreensão, observa-se que apenas 4% dos usuários avaliaram de maneira negativa, com isso, conclui-se que as funções e objetivos do sistema são fáceis de serem compreendidos. A P12 aborda a questão de facilidade de uso do sistema, nota-se que todos os usuários se posicionaram de maneira positiva, significando que o sistema foi facilmente compreendido.

As perguntas P15, P16, P17 estão relacionadas a sexta heurística de Nielsen, abordando as questões de o sistema ser intuitivo e facilidade de reconhecimento dos objetivos/funções. Observa-se que apenas 4% dos usuários se posicionaram de forma negativa, ou seja, os objetivos e funções do sistema foram compreendidos com facilidade pela maioria dos usuários. Para verificar o objetivo disponibilizar uma interface web com informações sobre as assinaturas cadastradas no sistema para que o usuário visualize o custo mensal total de suas assinaturas foram avaliadas as perguntas P2 e P18, observa-se que apenas 4% dos usuários se posicionaram de forma negativa, expressando que o objetivo foi atingido.

Tabela 1 – Facilidade de uso do sistema

Número	Curti totalmente	Curti parcialmente	Não Curti parcialmente	Não Curti totalmente
P2	81%	15%	4%	0%
P6	77%	23%	0%	0%
P7	83%	15%	2%	0%
P12	87%	13%	0%	0%
P15	74%	22%	4%	0%
P16	85%	15%	0%	0%
P17	79%	21%	0%	0%
P18	84%	16%	0%	0%

Fonte: elaborada pelo autor.

As perguntas relacionadas à interface e componentes visuais do sistema podem ser visualizadas pela Tabela 2. A P1, P8, P13, P22 e P23 abordam se os componentes visuais e feedbacks podem ser compreendidos de forma clara, nota-se apenas 4% dos usuários se posicionaram de maneira negativa. A P11 questiona se o sistema possui um padrão visual de componentes, apenas 2% dos usuários se posicionaram de maneira negativa. Por fim, a P19 aborda a questão sobre a experiência do usuário com as interfaces do sistema, observa-se que todos os usuários se posicionaram de forma positiva. Com isso, conclui-se que as interfaces, os componentes e os feedbacks para o usuário seguem um padrão visual e seus estados podem ser compreendidos de maneira clara.

Tabela 2 – Componentes visuais do sistema

Número	Curti totalmente	Curti parcialmente	Não Curti parcialmente	Não Curti totalmente
P1	73%	27%	0%	0%
P8	81%	19%	0%	0%
P11	77%	21%	2%	0%
P13	78%	22%	0%	0%
P19	87%	13%	0%	0%
P22	78%	18%	4%	0%
P23	72%	26%	0%	2%

Fonte: elaborada pelo autor.

Os questionamentos relacionados à performance do sistema e prevenção de erros podem ser observados pela Tabela 3. A P14 aborda a questão de prevenção de erros por meio da navegabilidade, nota-se que 6% dos usuários se posicionaram de forma negativa, ou seja, a maioria dos usuários afirmam que a navegabilidade do sistema auxilia na prevenção de erros. Porém, é importante notar que foi identificado um ponto de melhoria na navegabilidade mediante sugestões dos usuários que tiveram problemas, o botão *Analisar* causou problemas na interface de listagem de assinaturas na qual os usuários relataram que ao clicá-lo antes realiza a ação de *Salvar*, as assinaturas cadastradas ou alterações recentes eram perdidas. Para resolver essa situação, a sugestão foi de que o botão *Analisar* não deveria aparecer na interface de listagem de assinaturas.

Por fim, as perguntas P20 e P21 são referentes à performance do sistema, nota-se que apenas 5% dos usuários se posicionaram de forma negativa em relação à performance do sistema, significando que a performance não foi um problema para a grande maioria dos usuários. Observa-se que apenas 2% se posicionaram negativamente em relação à rapidez das ações do sistema, com isso, pode-se concluir que o sistema realiza as ações com rapidez e é performático. Nota-se que antes de realizar as ações descritas na subseção 3.3.2, o sistema apresentava lentidão no carregamento de interfaces.

Tabela 3 – Prevenção de erros e performance

Número	Curti totalmente	Curti parcialmente	Não Curti parcialmente	Não Curti totalmente
P14	74%	20%	6%	0%
P20	80%	15%	5%	0%
P21	83%	15%	2%	0%

Fonte: elaborada pelo autor.

Para verificar o objetivo disponibilizar uma interface web colaborativa para usuários que possuam assinaturas, auxiliando na economia de dinheiro do usuário por meio de notificações em casos de preços caros foram avaliadas as perguntas P3, P4 e P5 (Tabela 4). Observa-se que essas questões estão relacionadas ao M3C de Colaboração. Pode-se visualizar que 13% dos usuários se posicionaram de maneira negativa em relação à Coordenação realizada pelo sistema por meio da análise de assinaturas. Nota-se que foi encontrado um ponto de melhoria na análise de assinaturas, a sugestão é que o sistema deve considerar a localização do usuário na análise de assinaturas. Todos os usuários se posicionaram de maneira positiva em relação à Comunicação realizada por meio do resultado da análise de assinaturas. Com relação à Cooperação realizada por meio da interface de listagem de assinaturas para análise, 4% dos usuários se posicionaram de maneira negativa. Com isso, conclui-se que o sistema desenvolvido utilizou cada um dos 3C.

Tabela 4 – Funções do sistema e relação com o M3C

Número	Curti totalmente	Curti parcialmente	Não curti parcialmente	Não curti totalmente	M3C de Colaboração		
					Com	Coop	Coor
P3	50%	37%	7%	6%			✓
P4	72%	28%	0%	0%	✓		
P5	76%	20%	4%	0%		✓	

Fonte: elaborada pelo autor.

Após a etapa contendo as perguntas relacionadas às heurísticas de Nielsen, as próximas perguntas buscavam avaliar alguns pontos da comunicabilidade do sistema Assinômetro, como objetivo principal verificar se o usuário pode compreender o objetivo do sistema de forma colaborativa, para cada um dos 3C. Utilizou-se as expressões de comunicabilidade do Método RURUCAg (Figura 37).

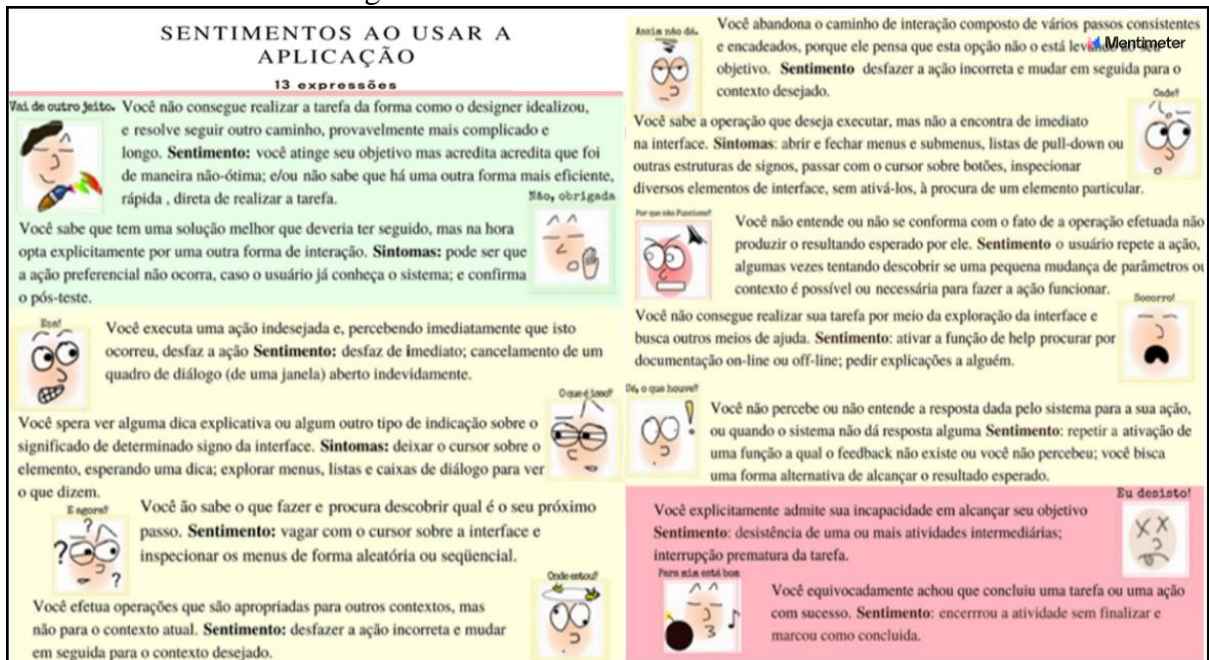
Figura 37 – Expressões de comunicabilidade



Fonte: Costa (2018).

A numeração encontrada na Figura 38 é de zero a 13, sendo que de zero a dois sinaliza que a comunicabilidade do sistema com o designer está ideal; do número três ao número 11 a comunicabilidade não é percebida pelo usuário em sua completude, indicando que não está ideal, contudo, ainda é boa dependendo da proximidade com o número da última expressão. A partir da expressão de número 12 a comunicabilidade começa a ficar comprometida até chegar o limite máximo com a expressão de número 13. Já a Figura 38 traz a descrição dos sentimentos de um a 13. As expressões e os sentimentos foram colocados para que os usuários participantes da pesquisa pudessem ter um melhor entendimento de cada sentimento e interagir com o Método.

Figura 38 – Sentimentos ao usar o sistema



Fonte: Costa (2018).

Na Tabela 5 é possível visualizar a relação entre as respostas dos usuários avaliadores em relação às perguntas de comunicabilidade. As perguntas de comunicabilidade se encontram no Apêndice D e o resultado da avaliação pode ser observado na referida tabela. Foram analisadas uma amostra de resposta de 43 usuários pela Avaliação de Comunicabilidade em Sistemas Colaborativos.

Tabela 5 – Resultado da Avaliação de Comunicabilidade pelo Método RURUCAg

Pergunta	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
De 0 a 13, a expressão que melhor retrata a COORDENAÇÃO da análise de assinaturas é:	29	5	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
De 0 a 13, a expressão que melhor retrata a AVALIAÇÃO feita pelo Assinômetro é:	32	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
De 0 a 13, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Assinômetro é:	27	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
De 0 a 13, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Assinômetro na análise de assinaturas é:	15	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3

Fonte: elaborada pelo autor.

Com relação à pergunta a expressão que melhor retrata a COORDENAÇÃO da análise de assinaturas (Figura 76 do Apêndice D), nota-se que 29 usuários gostaram da função (opção 0 - curti), cinco afirmam que conseguiram realizar a função, porém de uma forma diferente da que foi idealizada (opção 1 - vai de outro jeito), um usuário respondeu

que optou por realizar a função do sistema de outra maneira (opção 2 - não, obrigado), um usuário ficou confuso em relação ao estado atual do sistema ao realizar a função (opção 6 - onde estou?), um usuário afirma que não conseguiu realizar a função por meio da exploração da interface e precisou de ajuda (opção 10 - socorro!) e, por fim, dois usuários responderam que tiveram a impressão equivocada de ter finalizado a tarefa com sucesso, porém na realidade tiveram problemas (opção 13 - Para mim está bom). Foi identificado um ponto de melhoria por meio de feedback do usuário avaliador, a sugestão é que o sistema utilize a localização do usuário na análise de assinaturas para que a cobertura de área dos planos de assinaturas seja levada em consideração.

A pergunta a expressão que melhor retrata a AVALIAÇÃO feita pelo Assinômetro (Figura 77 do Apêndice D) exibe que 32 usuários gostaram da função (opção 0 - curti), um usuário afirma que conseguiu realizar a função, porém de uma forma diferente da que foi idealizada (opção 1 - vai de outro jeito), um usuário respondeu executou uma ação indesejada e logo a desfez (opção 3 - epa!), um usuário respondeu que esperava alguma dica explicativa ao realizar esta função (opção 4 - o que é isso?), um usuário afirmou que não conseguiu realizar a função por meio da exploração da interface e precisou de ajuda (opção 10 - socorro!) e, por fim, um usuário não percebeu ou não entendeu a resposta dada pelo sistema ao realizar esta ação (opção 11 - ué, o que houve?). Não foi identificado nenhum ponto de melhoria pois os usuários que tiveram problemas com essa função não informaram.

Ao observar os resultados da pergunta a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Assinômetro (Figura 78 do Apêndice D), pode-se observar que 27 usuários gostaram da função (opção 0 - curti), três afirmam que conseguiram realizar a função, porém de uma forma diferente da que foi idealizada (opção 1 - vai de outro jeito), um usuário respondeu que optou por realizar a função do sistema de outra maneira (opção 2 - não, obrigado), um usuário respondeu executou uma ação indesejada e logo a desfez (opção 3 - epa!), um usuário não sabia qual deveria ser a próxima ação após realizar a função (opção 5 - e agora?), um usuário ficou confuso em relação ao estado atual do sistema ao realizar a função (opção 6 - onde estou?) e, por fim, dois usuários responderam que tiveram a impressão equivocada de ter finalizado a tarefa com sucesso, porém na realidade tiveram problemas (opção 13 - Para mim está bom). Foi identificado um problema no qual alguns usuários realizaram essa função e não obtiveram respostas, porém, ao tentar novamente, a ação foi realizada com sucesso, não foi possível identificar o motivo da falha, mas a sugestão do usuário é melhorar o feedback caso algum problema ocorra.

A última pergunta a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Assinômetro na análise de assinaturas (Figura 79 do Apêndice D) foi respondida de forma positiva por 15 usuários (opção 0 - curti), dois afirmam que conseguiram realizar a função, porém de uma forma diferente da que foi idealizada (opção 1 - vai de outro jeito), um usuário não sabia qual deveria ser a próxima ação após realizar a função (opção 5 - e agora?) e, dois usuários responderam que tiveram a impressão equivocada de ter finalizado a tarefa com sucesso, porém na realidade tiveram problemas (opção 13 - Para mim está bom). Foi identificado um ponto de melhoria no qual o usuário não sabia qual era a próxima ação após receber o resultado da análise das assinaturas, a sugestão é de que a mensagem na qual o usuário deve clicar para ver as assinaturas melhores deveria se distinguir de uma mensagem normal.

Sobre a Percepção do usuário em relação ao M3C foi realizada a pergunta Foi possível PERCEBER que você COOPEROU com o sistema e o ASSINÔMETRO COORDENOU as atividades e COMUNICOU o resultado da análise? (Figura 80 do Apêndice D) apenas 2% dos usuários se posicionaram de forma negativa, ou seja, conclui-se que o sistema utilizou cada um dos 3C do modelo e o usuário conseguiu percebê-los. Com relação às perguntas descritivas contendo os pontos positivos e negativos, os maiores destaques no quesito positivo do sistema foram: facilidade, análise de assinaturas e interface intuitiva. Com relação aos pontos negativos, destacam-se: textos explicativos, não ser um aplicativo móvel, gráficos sem divisões.

Por fim, as duas últimas perguntas avaliavam as questões de reutilização do sistema e a recomendação do sistema para outra pessoa (Figura 83 e Figura 84 do Apêndice D), podem ser observadas na Tabela 6. Apenas 5% dos usuários afirmaram que não utilizariam o sistema novamente e não recomendariam o sistema para alguma outra pessoa. Com isso, conclui-se que o sistema desenvolvido atingiu os objetivos, auxiliando os usuários no gerenciamento de assinaturas e realizando a análise para descobrir se o usuário está pagando caro em alguma assinatura.

Tabela 6 – Reutilização do sistema e recomendação

Pergunta	Sim	Não
Reutilização	95%	5%
Recomendação	95%	5%

Fonte: elaborada pelo autor.

Os objetivos das perguntas de usabilidade e experiência do usuário no sistema Assinômetro auxiliaram na identificação de problemas e o seu grau de gravidade, sendo eles: baixa (1), média (2), alta (3) e altíssima (4). A avaliação encontrou sete problemas, conforme

pode-se visualizar pela Tabela 7. O processo realizado para encontrar os problemas foi por meio da conversa com os participantes, bem como verificando os resultados da avaliação. Nenhuma das 23 perguntas avaliadas obtiveram resposta totalmente negativa, com isso, não foram encontrados problemas de gravidade 3 ou 4. Os demais problemas encontrados foram de gravidade 1 e 2. Observa-se pela Tabela 7 que um participante encontrou um problema de gravidade 1 na heurística H2, no qual o usuário não conseguiu compreender qual era o significado de um ícone contido no botão. Foi encontrado um problema de gravidade 2 na heurística H3, que avalia o controle e liberdade do usuário. Na heurística H4 que avalia a consistência e padronização houve um problema de gravidade 1, foi sugerido que as informações do resultado da análise de assinatura tivessem mais destaque. Na H5 que avalia as prevenções de erros, houve um problema de gravidade 2. Este problema foi devido que o usuário realizou uma ação de editar e teve a percepção que era a ação de salvar. Na H7 que avalia a flexibilidade e eficiência do uso houve dois problemas de gravidade 2, no qual o usuário informou que o processo de criação de conta e de escolha da senha estavam complexos demais. Na H9 que avalia o auxílio do sistema na recuperação e no diagnóstico de erros, houve um problema de gravidade 2, no qual o usuário informou que após realizar a ação de análise, houve um erro de conexão e o sistema não recuperou o estado atual.

Tabela 7 – Heurísticas e problemas encontrados

Heurística	Problema	Gravidade
H1	-	-
H2	1	1
H3	1	2
H4	1	1
H5	1	2
H6	-	-
H7	2	2
H8	-	-
H9	1	2
H10	-	-

Fonte: elaborada pelo autor.

4 CONCLUSÕES

Neste trabalho de conclusão de curso é apresentado o Assinômetro, cujo objetivo geral foi desenvolver um sistema colaborativo para centralizar os serviços por assinatura, auxiliando o consumidor em sua gestão financeira. Pode-se verificar pelo feedback dos usuários, apresentado na seção 3.4.2, que os objetivos do trabalho foram atingidos. Além disso, foram desenvolvidos alguns objetivos específicos que serão abordados com mais detalhes a seguir.

Com relação ao objetivo específico de disponibilizar uma interface web colaborativa para usuários que possuam assinaturas, auxiliando na economia de dinheiro do usuário por meio de notificações em casos de preços caros, foi implementado a funcionalidade de análise de assinaturas. Para que esse objetivo fosse atingido, utilizou-se o Modelo 3C (M3C) de Colaboração. A Cooperação está presente quando o usuário coopera com informações de suas assinaturas, a Coordenação é realizada pelo sistema ao fazer a análise das assinaturas e a Comunicação é vista no resultado da análise que o sistema apresenta para o usuário. Por fim, o usuário consegue perceber tanto as ações que ele cooperou quanto as ações dos outros usuários que cooperaram com o sistema.

Para que o objetivo específico de disponibilizar uma interface web colaborativa com informações sobre as assinaturas cadastradas no sistema para que o usuário gerencie as despesas de suas assinaturas fosse cumprido, implementou-se o *dashboard* de assinaturas bem como a interface colaborativa de gerenciamento de assinaturas, possibilitando ao usuário visualizar gráficos de despesas e também dando a ferramenta necessária para o usuário gerenciar suas assinaturas por meio da edição, deleção, adição e visualização de suas assinaturas.

Por fim, o objetivo específico de analisar e avaliar a usabilidade e a experiência de usuário das interfaces desenvolvidas foi atingido por meio do método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware, (RURUCAg) no qual foi aplicado um protocolo que contava com a avaliação. Os participantes da pesquisa, após o uso no sistema, puderam avaliar o sistema respondendo o questionário online. Nessa avaliação, foi possível perceber feedbacks importantes para identificar pontos de melhorias e extensões. Além disso, pode-se verificar que a maioria dos usuários avaliaram de forma positiva o sistema desenvolvido.

A fundamentação teórica baseada na usabilidade em sistemas web bem como na utilização do M3C de Colaboração foi de suma importância para o desenvolvimento do sistema, visto que possibilitou implementar os requisitos funcionais, requisitos não funcionais e regras

de negócio em prática, além, também, de providenciar uma base de conhecimento inicial para a idealização do sistema bem como auxiliou no decorrer do desenvolvimento.

A contribuição social deste trabalho é apresentar técnicas e ferramentas para que o usuário que possua assinaturas possa gerenciá-las e descobrir caso esteja pagando mais caro do que outros usuários. A contribuição tecnológica é mostrar um sistema web responsivo, fundamentado no M3C e na arquitetura *serverless* para o desenvolvimento do *backend* do sistema. Utilizando os serviços: Amazon Lambda; Amazon Route53; Amazon API Gateway; Amazon DynamoDB; Amazon Bucket S3; Amazon CloudFront. Por fim, a contribuição acadêmica do projeto desenvolvido foi a avaliação de usabilidade e comunicabilidade voltada ao usuário final por meio do Método RURUCAg e o desenvolvimento de um sistema colaborativo na área da computação.

As dificuldades enfrentadas no desenvolvimento deste trabalho foram a complexidade envolvida no desenvolvimento do *backend* totalmente *serverless*, bem como a utilização de um banco de dados não relacional, a função de ranqueamento foi um desafio por conta da quantidade de detalhes específicos de cada tipo de assinatura. Além disso, os problemas relacionados à performance do *frontend* foram difíceis de serem identificados e resolvidos. Por fim, mediante feedbacks dos usuários foi possível identificar extensões que poderão ser implementadas no trabalho, a fim de aperfeiçoá-lo. As extensões estão apresentadas a seguir.

4.1 EXTENSÕES

Como extensões para este trabalho, sugere-se:

- a) levar em consideração a localização do usuário na análise de assinatura;
- b) informar ao usuário quando a data de cobrança de uma assinatura está próxima;
- c) desenvolver as interfaces do sistema em um aplicativo móvel nativo.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. B. M. **Bolso Virtual**: aplicação Web Móvel para controle de finanças pessoais. 2017. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, São Cristóvão.
- AMAZON WEB SERVICES A. **AWS Lambda**. Nevada, 2020c. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/lambda/>. Acesso em: 22 maio 2020.
- AMAZON WEB SERVICES B. **Amazon API Gateway**. Nevada, 2020b. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/api-gateway/>. Acesso em: 22 maio 2020.
- AMAZON WEB SERVICES C. **Amazon DynamoDB**. Nevada, 2020d. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/dynamodb/>. Acesso em: 22 maio 2020.
- AMAZON WEB SERVICES D. **Amazon Bucket S3**. Nevada, 2020a. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/s3/>. Acesso em: 22 maio 2020.
- AMAZON WEB SERVICES E. **Amazon Route 53**. Nevada, 2020e. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/route53/>. Acesso em: 22 maio 2020.
- BALDINI, I. et al. Serverless computing: Current trends and open problems. **Research Advances in Cloud Computing**, Springer, Singapore, v. 1, p. 1-20, 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1706.03178.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- BMTOOLBOX. **Subscription**. Berlin, 2019. Disponível em: <https://bmttoolbox.net/patterns/subscription>. Acesso em: 7 nov. 2019.
- BOBBY. **Keep track of your subscriptions**. Amsterdam, 2019. Disponível em: <http://www.bobbyapp.com>. Acesso em: 29 ago. 2019.
- BUTTER. **Find, track and manage your subscriptions**. Toronto, 2019. Disponível em: <https://www.justbutterit.com>. Acesso em: 29 ago. 2019.
- CAMPBELL, P. **Guide to subscription Business Models for 2019**. Boston, 2019. Disponível em: <https://www.priceintelligently.com/blog/subscription-business-model>. Acesso em: 15 set. 2019.
- CERBASI, G. **Como organizar sua vida financeira**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2015.
- CHEN, T. et al. **Thinking inside the subscription box**: new research on e-commerce consumers. San Francisco: McKinsey & Company, 2018.
- CLARITY. **Clarity Design System**. Santa Clara, 2020. Disponível em: <https://clarity.design/>. Acesso em: 06 maio. 2020.
- COELHO, A. C. A. Web design responsivo: melhorando interfaces e a experiência do usuário na navegação web. **Rever**, Ceará, v. 1, n. 1, p. 7-24, 2016.
- CORBELLINI, A. et al. Persisting big-data: The NoSQL landscape. **Information Systems**, v. 63, p. 1-23, 2017. Disponível em: <https://www.cs.helsinki.fi/u/jilu/paper/NoSQL03.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2020.
- COSTA, A. P. et al. Análise de interações focada na colaboração e cooperação do Modelo 4C. **Revista Lusófona de Educação**, v. 29, p. 31-51, 2015. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/dspace/bitstream/handle/10437/6475/An%C3%A1lise%20de%20Intera%C3%A7%C3%B5es.pdf?sequence=1>. Acesso em: 24 jun. 2020.

- COSTA, A. P.; LOUREIRO, M. J.; REIS, L. P. Do Modelo 3C de Colaboração ao Modelo 4C: Modelo de Análise de Processos de Desenvolvimento de Software Educativo. **Revista Lusófona de Educação**, n. 27, p. 181-200, 2014. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1645-72502014000200012&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 24 jun. 2020.
- COSTA, S. E. da. **iLibras como facilitador na comunicação efetiva do surdo**: uma ferramenta colaborativa Móvel. 2018. 260 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Computação Aplicada) – Centro de Ciências Tecnológicas, UDESC, Santa Catarina, Joinville.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade**: conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec Editora, 2017.
- DONAHUE, G. M. Usability and the Bottom Line. **Journal of IEEE Software**, Piscataway, v. 18, n. 1, p. 31-37, 2001.
- DONDONI, R. **Cliente antigo tem direito a qualquer promoção**. Caxias do Sul: Azzolin Advogados, 2018. Disponível em: <https://azzolinadvogados.com.br/cliente-antigo-tem-direito-a-qualquer-promocao>. Acesso em: 29 ago. 2019.
- FUKS, H.; RAPOSO, A. B.; GEROSA, M. A. Do modelo de colaboração 3C à engenharia de groupware. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB, 2003, Salvador. **Anais [...]** Salvador: UNIFACS, 2003, p. 445-452.
- GITHUB. **Built for developers**. 2020. Disponível em: <https://github.com/>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- HUANG, S. **Load time optimization of JavaScript web applications**. 2019. Disponível em: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1318692/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2017**: acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal em 2017. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101631>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- FLINT, J.; MAIDENBERG, M. Netflix Adds 16 Million New Subscribers as Homebound Consumers Stream Away. **Wall Street Journal**, New York, 2020, p. 1-21, abr. 2020. Disponível em: <https://www-wsj-com.cdn.ampproject.org/c/s/www.wsj.com/amp/articles/netflix-adds-16-million-new-subscribers-as-home-bound-consumers-stream-away-11587501078>. Acesso em: 15 maio 2020.
- HARTSON, Rex; PYLA, Pardha S. **The UX book**: Agile UX design for a quality user experience. Morgan Kaufmann: Massachusetts, 2018.
- MACHADO, R. et al. Método Colaborativo de Observação: entendendo coletivamente os ambientes complexos. In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS, 2006, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2006. p. 58-67.
- MACHADO, L. D. P. **Uma abordagem colaborativa para aprendizagem de programação de computador com a utilização de dispositivos móveis**. 2016. 127 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Computação Aplicada) – Centro de Ciências Tecnológicas, UDESC, Santa Catarina, Joinville.

- MELO, Á. et al. Modelo 3C de Colaboração aplicado ao uso de um repositório para o desenvolvimento de interfaces para autistas. In: PRINCIPAIS DO XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: SBC, 2017. p. 297-311.
- MESBAH, A.; VAN DEURSEN, A. Migrating multi-page web applications to single-page Ajax interfaces. In: 11TH EUROPEAN CONFERENCE ON SOFTWARE MAINTENANCE AND REENGINEERING, 2007, Amsterdam. **Anais [...]** Amsterdam: CSMR, 2017. p. 181-190.
- MOLIN, E. **Comparison of Single-Page Application Frameworks**: a method of how to compare Single-Page Application frameworks written in JavaScript. 2016. Disponível em: <http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1037481/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- NIELSEN, J. Heuristic evaluation. In: NIELSEN, J.; MACK, R. **Usability inspection methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na web**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2007.
- RODRÍGUEZ, S. **Finanzas personales su mejor plan de vida**. Bogotá: Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes, 2017.
- SANTOS, E. O. dos; CARVALHO, F. da S. P. de; PIMENTEL, M. Mediação docente on-line para colaboração: notas de uma pesquisa-formação na cibercultura. **ETD: Educação Temática Digital**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 23-42, 2016.
- SHERMAN, P. **Usability success stories**: how organizations improve by making easier-to-use software and web sites. Whashington: Routledge, 2016.
- TRACK MY SUBS. **Take control of your subscriptions**. Austrália, 2019. Disponível em: <https://www.trackmysubs.com>. Acesso em: 29 ago. 2019.
- VONDERAU, P. The Spotify effect: digital distribution and financial growth. **Television & e New Media**, v. 20, n. 1, p. 3-19, 2019.
- WAYNE, M. L. Netflix, Amazon, and branded television content in subscription video on-demand portals. **Media, Culture & Society**, v. 40, n. 5, 2018.

APÊNDICE A – Dicionário de dados

Este Apêndice apresenta a descrição das estruturas dos dados utilizados para o armazenamento de informações necessárias para o funcionamento do sistema desenvolvido bem como informações dos usuários cadastrados.

- a) **Number**: tipo número que permite armazenar valores inteiros e não inteiros;
- b) **String**: armazena uma cadeia de caracteres de comprimento variável;
- c) **Subscriptions**: tipo referente à estrutura de dados **Subscriptions**;
- d) **Users**: tipo referente à estrutura de dados **Users**;
- e) **PriceHistory**: tipo referente à estrutura de dados **PriceHistory**.

O Quadro 13 exibe a traz a estrutura de dados **Users**.

Quadro 13 – Estrutura de dados **Users**

Estrutura de dados: Users		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos dados dos usuários.		
Atributo	Tipo	Descrição
id	Number	Identificador único da equipe
subscriptions	Subscriptions	Objeto contendo as assinaturas do usuário
email	String	E-mail do usuário
priceHistory	PriceHistory	Objeto contendo o histórico de preços do usuário

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 14 traz a estrutura de dados **Subscriptions**.

Quadro 14 – Estrutura de dados **Subscriptions**

Estrutura de dados: subscriptions		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos dados das assinaturas.		
Atributo	Tipo	Descrição
uniqueId	Number	Identificador único da assinatura para cada usuário
id	Number	Identificador único da assinatura
frequency	String	Frequência da assinatura
logo	String	Nome do arquivo PNG referente ao logo
price	number	Preço da assinatura
subscriptionName	String	Nome da assinatura
type	String	Tipo da assinatura

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 15 mostra a estrutura de dados **PriceHistory** e seus atributos.

Quadro 15- Estrutura de dados **PriceHistory**

Estrutura de dados responsável pelo armazenamento do histórico de preços do usuário		
Atributo	Tipo	Descrição
month	Number	Mês referência
price	Number	Despesa das assinaturas no mês atual
year	Number	Ano referência

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – TERMOS DO PROTOCOLO PELO MÉTODO RURUCAg

Este apêndice traz o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Quadro 16).

Quadro 16- TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Olá! Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de bacharelado, intitulada “Assinômetro: sistema web para controle de gastos com assinatura”. Por meio da colaboração, o sistema auxiliará usuários no controle de despesas com assinaturas, tendo como objetivo geral o gerenciamento de gastos com assinatura, bem como a análise de assinaturas para auxiliar os usuários a encontrarem o melhor plano possível para suas assinaturas. Os objetivos específicos são:

- a) gerenciar gastos com assinaturas;
- b) identificar os requisitos na literatura dos conceitos relacionados aos sistemas e modelos de comunicação para que ocorra uma comunicação de forma efetiva (eficiente e eficaz);
- c) modelar um modelo de comunicação efetiva de acordo com os requisitos identificados na literatura no âmbito de usuários que necessitam gerenciar suas despesas de assinaturas;
- d) identificar as ferramentas, as tecnologias, os processos e as metodologias existentes específicas para providenciar o gerenciamento de gastos com assinaturas, bem como na análise de preços das assinaturas cadastradas;
- e) modelar a relação entre o Modelo 3C de Colaboração e práticas consolidadas no desenvolvimento de projetos de sistemas como a Unified Modeling Language (UML) e personas de DP, possibilitando identificar de maneira simples quais requisitos dos sistemas atendem cada um dos Cs do M3C de Colaboração no desenvolvimento de sistemas;
- f) modelar uma avaliação com base no M3C de Colaboração em conjunto às práticas consolidadas de avaliação.

Essas medidas serão realizadas na Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB). Também será realizada a explicação da forma que será aplicado a avaliação, bem como do método utilizado para avaliação, intitulado de Relationship of M3C with User Requirement and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg), que possibilita relacionar o M3C de Colaboração com os Requisitos de Usuário. Destacamos que a participação é voluntária e não obrigatória.

Como esta é uma participação voluntária, você e seu/sua acompanhante não terão despesas e nem serão remunerados pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de danos decorrentes da pesquisa, será garantida a indenização. Os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo serão mínimos para o participante da pesquisa com eventual interpretação nossa acerca dele e de seu contexto. Dessa forma, para minimizar ou diminuir qualquer desconforto, por menor que seja, durante todo o estudo, assim que o pesquisador perceber qualquer possibilidade de dano ao participante, decorrente da participação na pesquisa, será discutido com o participante as providências cabíveis, incluindo o encerramento da pesquisa por parte do participante e informado o sistema CEP/CONEP.

O risco previsto no protocolo tem nível mínimo, considerando que a pesquisa será realizada durante atividades letivas dos graduandos desta Instituição, sendo, as atividades, realizadas durante as atividades curriculares. Basicamente, após o consentimento do participante, ele terá explicações das tarefas que deverá realizar, bem como um roteiro detalhado das tarefas a serem seguidas. Além disso, após realizar as tarefas e com o consentimento do participante, ele responderá o questionário da pesquisa. Dessa forma, o risco previsto é mínimo.

Os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, estou sujeito a realização de tarefas pré-definidas e especificadas no formulário de avaliação. Além disso, a minha avaliação poderá ou não ser considerada no resultado final do sistema, dependendo da forma que eu responderei a avaliação.

Estou ciente que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado que eu posso me recusar a participar do estudo ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e, que, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo.

Os pesquisadores envolvidos no estudo são: Gustavo Merini Seibt (FURB), podendo entrar em contato pelo e-mail gutomerini@gmail.com e da pesquisadora responsável mestre Simone Erbs da Costa (FURB), contado pelo e-mail: secosta@furb.br. É assegurada toda assistência durante toda a pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, ou seja, tudo que eu queria saber antes, durante e depois da minha participação.

Dessa forma, tendo sido orientado quanto ao teor de todo aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não existe nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Caso exista algum dano decorrente a minha participação no estudo, serei devidamente indenizado conforme determina a lei. Em caso de reclamação ou qualquer outra denúncia sobre esse estudo, devo entrar em contato com a pesquisadora mestre Simone Erbs da Costa, da FURB, tendo a possibilidade de entrar em contato pelo e-mail secosta@furb.br.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo estão relacionados ao direito de usufruir do sistema web Assinômetro avaliado e contribuir com a evolução e melhoria contínua deste, bem como do método empregado para a sua avaliação. A pessoa que acompanhará os procedimentos será a pesquisadora, aluno de bacharelado, Gustavo Merini Seibt. O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida por meio da não identificação do seu nome. Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra⁷ com o sujeito participante da pesquisa.

Simone Erbs da Costa

Endereço: Centro de Ciências Tecnológicas - CCT / Rua Antônio da Veiga, 140 - Itoupava Seca - Blumenau - SC – Brasil

FURB (Fundação Universidade Regional de Blumenau) – Blumenau.

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SEPN 510, Norte, Bloco A, 3o andar, Ed. Ex-INAN, Unidade II – Brasília – DF- CEP: 70750-521

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que, neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Ao seguir adiante na avaliação, dou o meu consentimento.

APÊNDICE C – ROTEIRO DE AVALIAÇÃO PELO MÉTODO RURUCAg

Este apêndice traz o roteiro contendo o passo a passo de como utilizar o sistema, disponibilizado para os usuários avaliarem as interfaces (Quadro 17).

Quadro 17 – Roteiro de avaliação

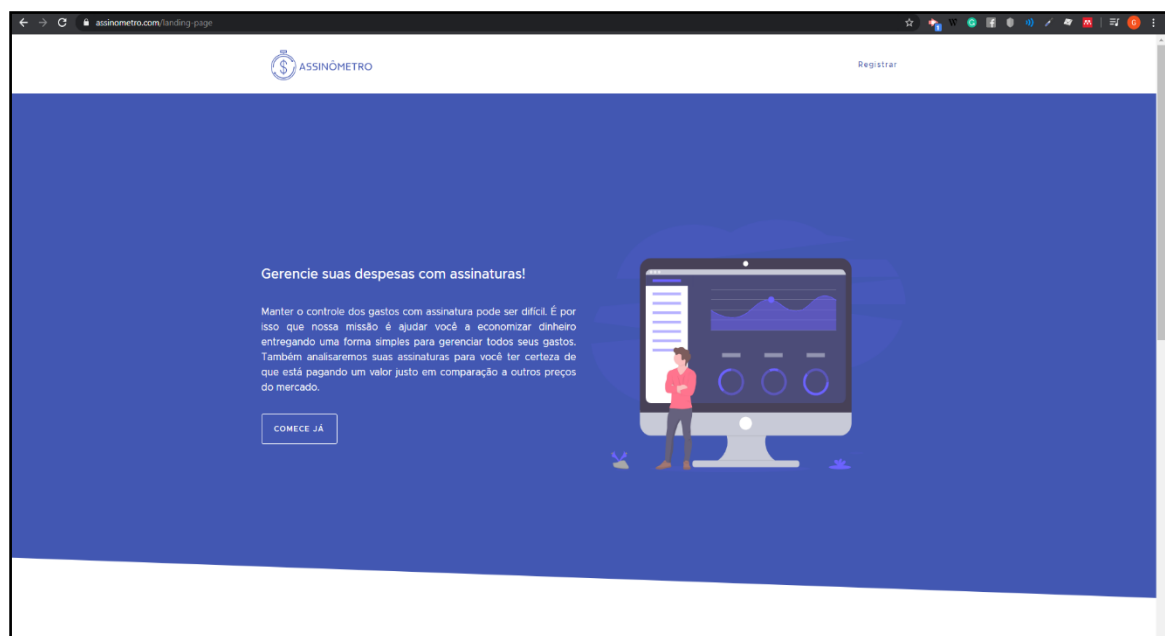
Avaliação de Usabilidade e Comunicabilidade pelo Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg)

Protocolo: Acesso o sistema

Acessar o sistema "Assinômetro"

1. Acessar via o link: <https://www.Assinômetro.com/>

Neste momento, você estará na página de destino do Assinômetro.



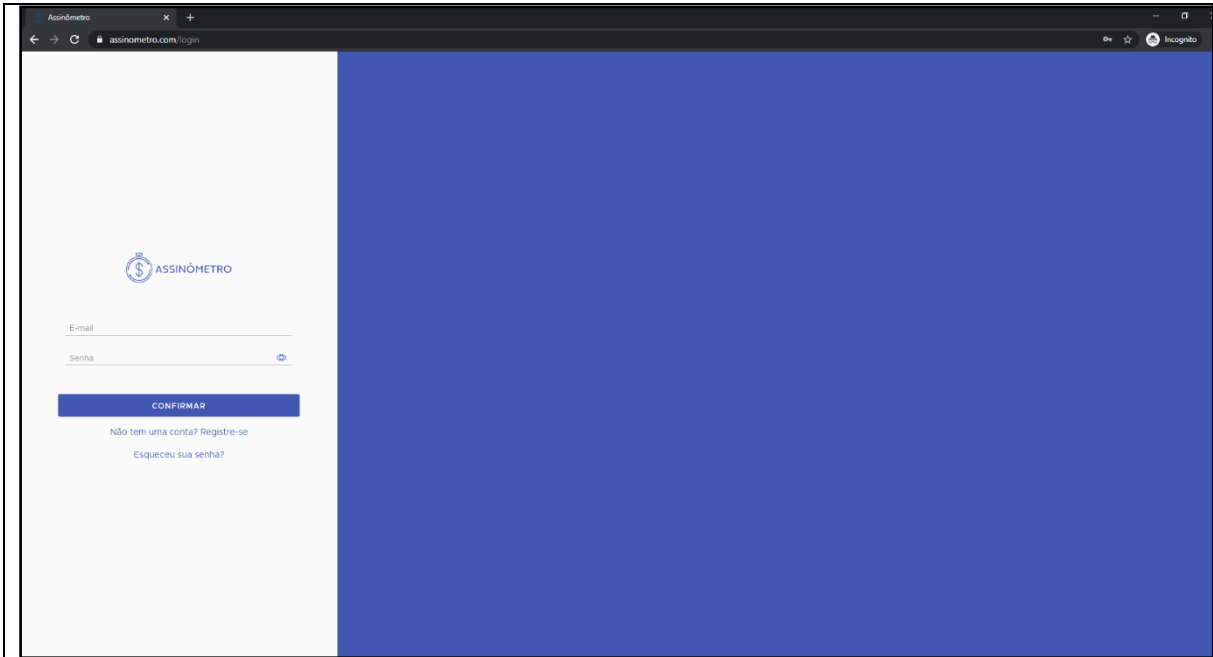
Tarefas

A *landing-page* é o ponto de entrada do usuário no sistema, nela existem informações de quais são os objetivos do sistema.

Para utilizar as demais funcionalidades do <Assinômetro>, é necessário cadastrar-se.

O passo a passo do cadastro está exibido no passo 2.1

1.1. Clique em <Comece já> para ser redirecionado para a tela de log in.

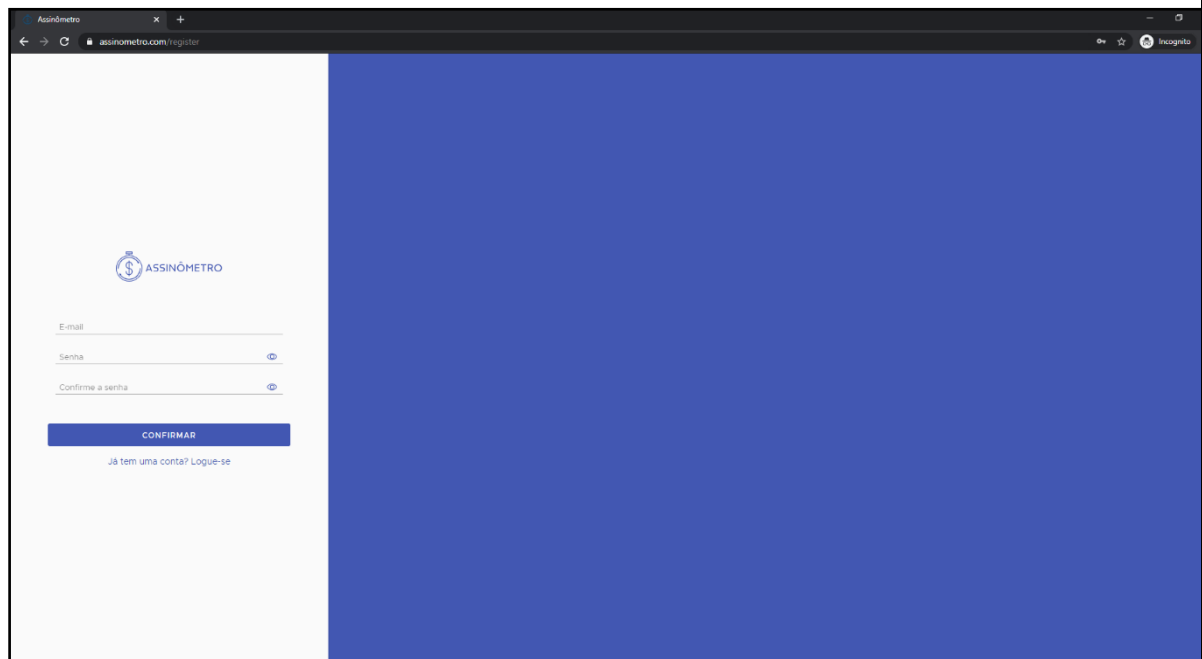


Autenticação

Caso você já possua uma conta no sistema, pule para a etapa 2.5

2. Para se cadastrar, clique na mensagem <Não tem uma conta? Registre-se>.

Com isso, você será redirecionado para a tela de registro.



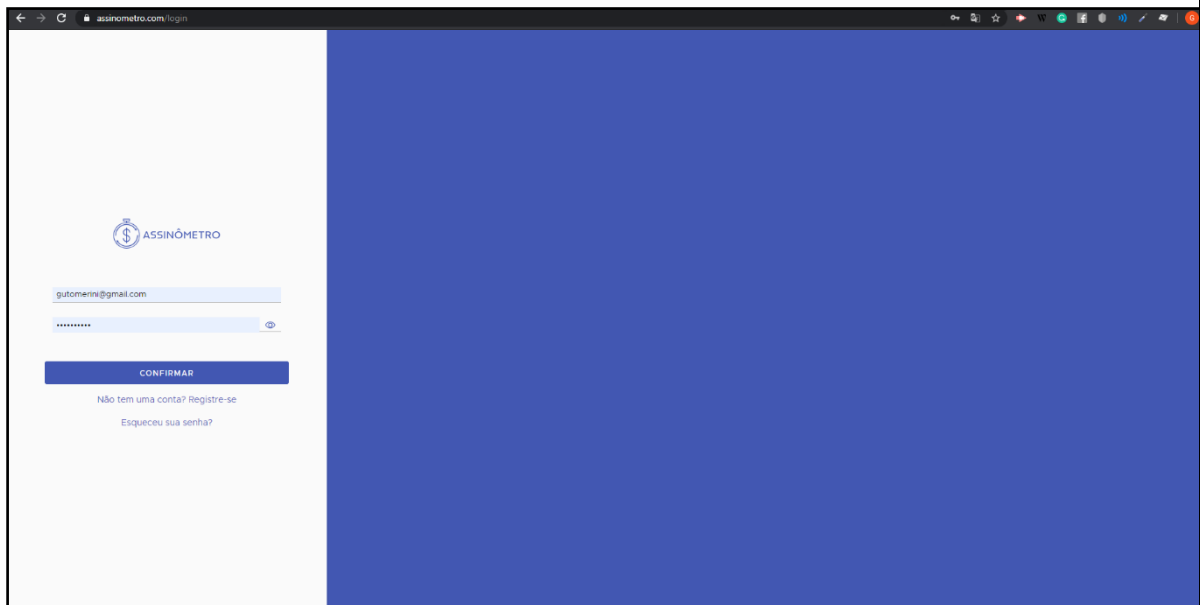
Registrar-se

Para se cadastrar, é necessário informar um e-mail existente, uma senha que obedeça à política de senha do sistema (ao menos um caractere especial, um caractere maiúsculo, um caractere minúsculo e um número).

- 2.1. Informe o seu e-mail no campo <E-mail> (primeiro campo do formulário).
- 2.2 Informe sua senha no campo <Senha> (segundo campo do formulário).
- 2.3 Confirme sua senha no campo <Confirme a senha> (terceiro campo do formulário. Note que o valor neste campo deve ser igual ao campo <Senha>).
- 2.4 Clique em <Confirmar> após preencher todas as informações.

Com isso, você receberá um e-mail com um link de ativação, note que o e-mail pode ser direcionado para a caixa de Spam em algumas ocasiões.

Após isso, você será redirecionado automaticamente para a tela de log in novamente.

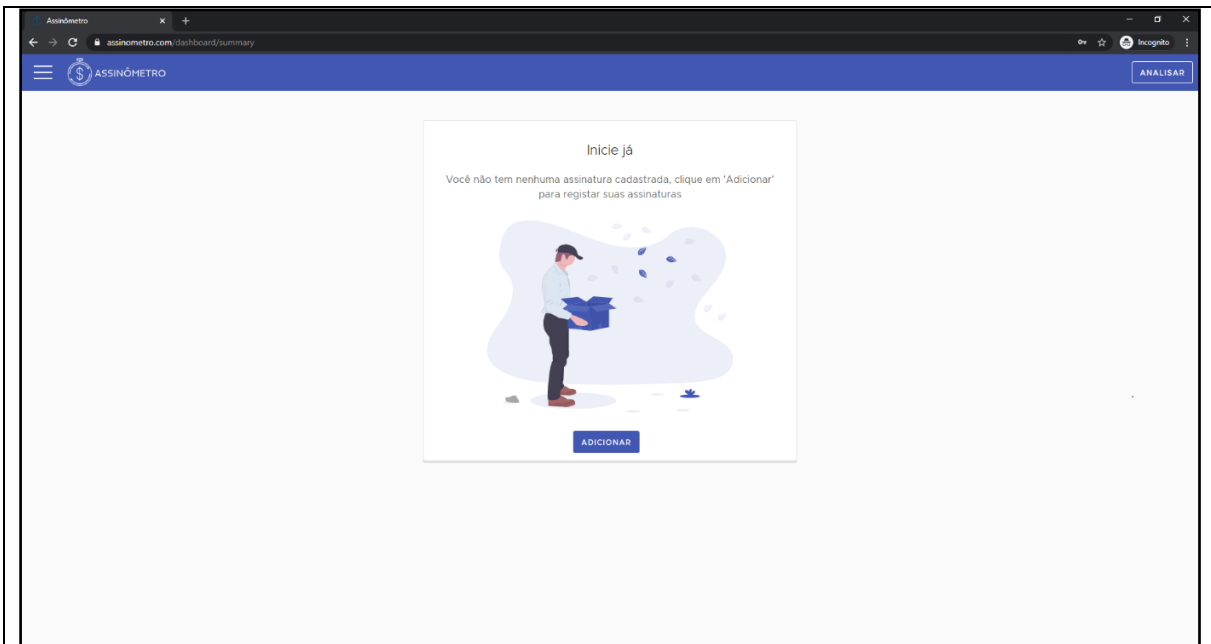


Log in

Após confirmar sua conta clicando no link enviado no seu e-mail:

- 2.5 Informe seu e-mail no campo <E-mail>.
- 2.6 Informe sua senha no campo <Senha>.
- 2.7 Clique em <Confirmar>.

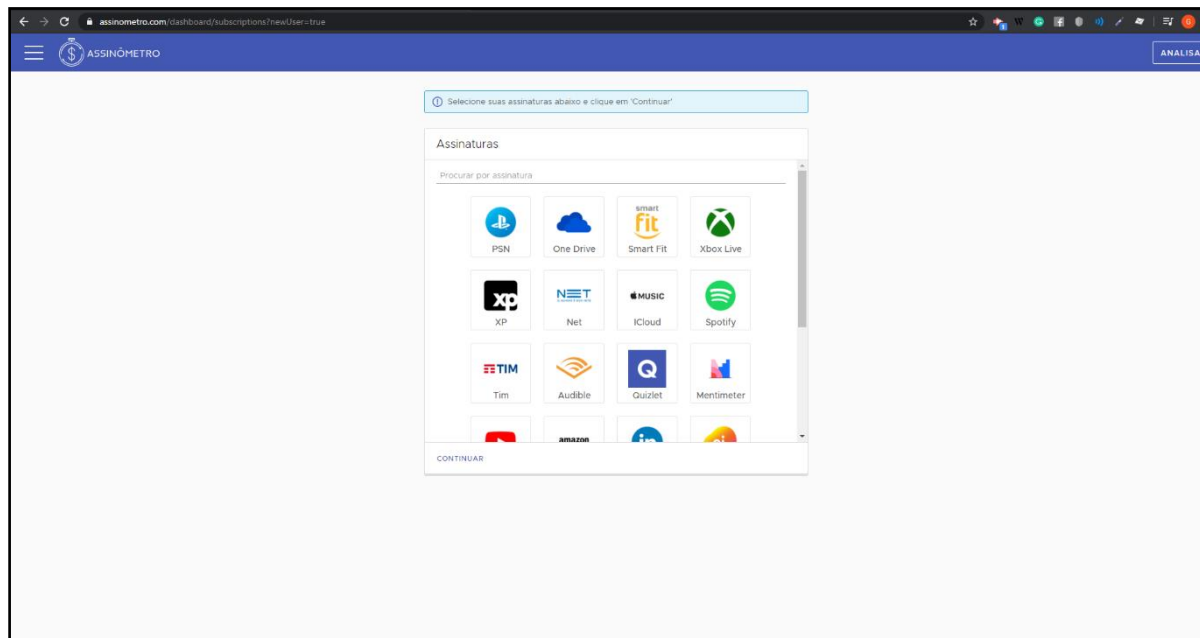
Após isso, você será redirecionado para o dashboard do Assinômetro, é por meio deste que será possível gerenciar suas assinaturas.



Dashboard – Início

Enquanto nenhuma assinatura estiver cadastrada, o Dashboard permanecerá com a mensagem sugerindo o registro de novas assinaturas.

2. Clique em <Adicionar> para ser redirecionado para a interface de cadastro de assinaturas conhecidas.



Na interface de registrar assinaturas conhecidas, você poderá selecionar quais assinaturas da listagem você possui. Nota-se que essa lista contém algumas das assinaturas mais conhecidas do mercado, porém não contém todas.

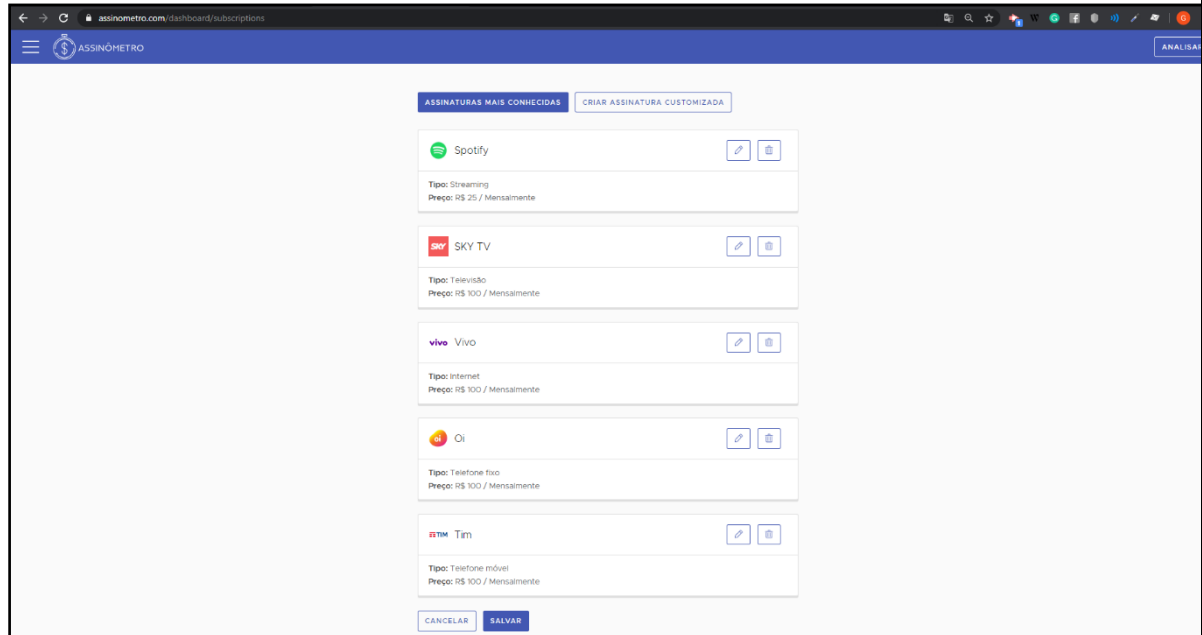
- 3.1 Busque por suas assinaturas utilizando o campo de busca.

Caso você não tiver nenhuma assinatura contida na listagem, pule para o passo 3.3.

3.2 Selecione todas as suas assinaturas (o componente permite a seleção de vários itens da listagem).

3.3 Clique em <Continuar>.

Após realizar a tarefa 3.3 você será direcionado para a tela de listagem de assinaturas a seguir:



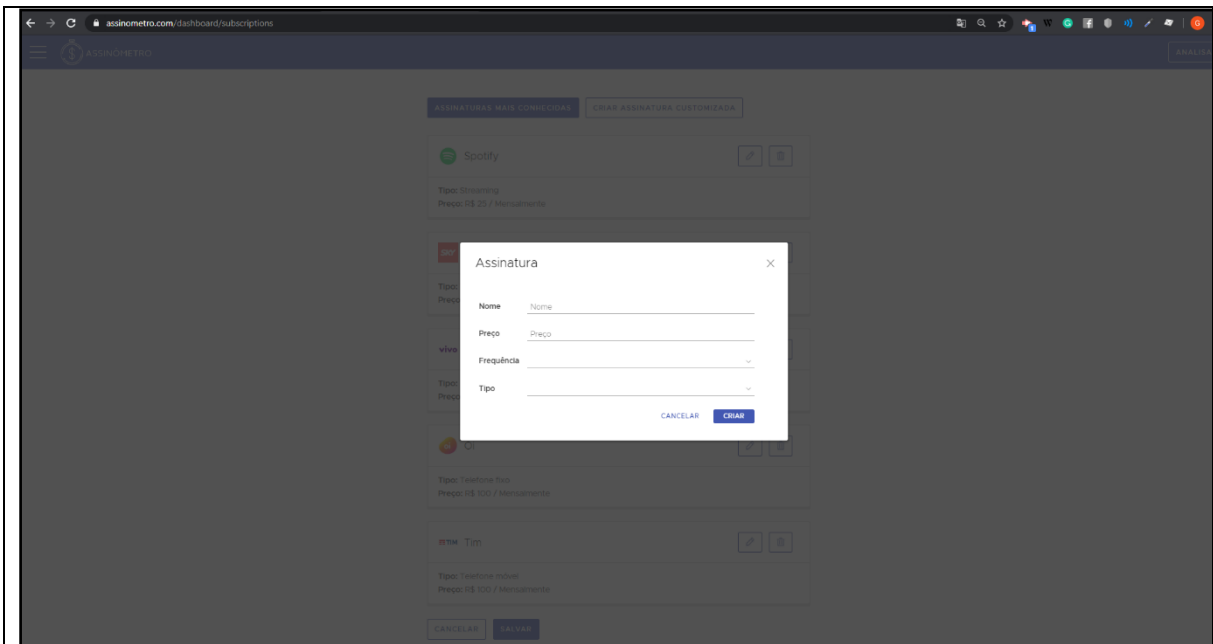
Nessa interface ocorre todo o gerenciamento de suas assinaturas, você pode selecionar novamente assinaturas conhecidas (é possível cadastrar assinaturas repetidas) clicando no botão <Assinaturas mais conhecidas> realizar o passo 3.1 em diante novamente.

Você pode atualizar as informações de suas assinaturas clicando no ícone de lápis de cada assinatura, um formulário aparecerá disponibilizando uma forma de atualizar todos os valores de uma determinada assinatura.

Para deletar uma assinatura, basta clicar no ícone de lixo no painel da assinatura que você deseja deletar e clicar em "Confirmar" quando o modal de confirmação aparecer.

É possível também cadastrar uma assinatura customizada, clicando no botão <Criar assinatura customizada>, o modal abaixo irá aparecer, siga o passo 5. em diante para cadastrar uma assinatura customizada.

Caso você não deseje criar uma assinatura customizada, pule para o passo 5.5.



5. Informe o nome da assinatura no campo <Nome>.

5.1 Informe o preço da assinatura em reais utilizando o campo <Preço>.

5.2 Selecione a frequência de cobrança da assinatura no campo <Frequência>.

5.3 Selecione o tipo da assinatura no campo <Tipo>.

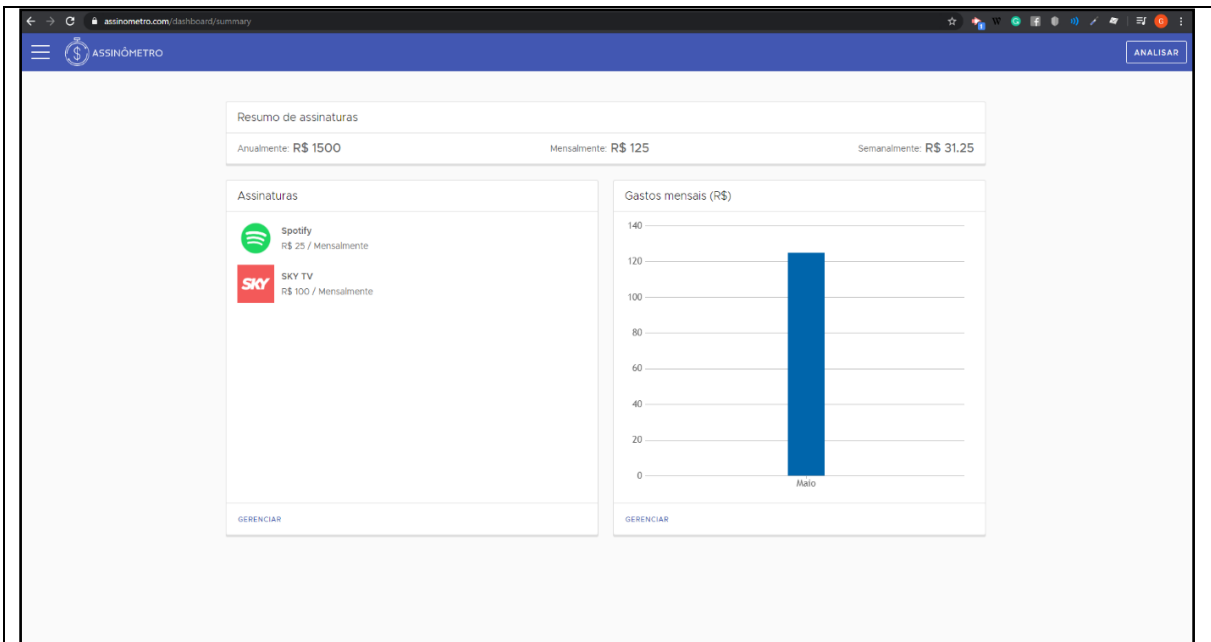
5.4 Clique em <Criar>.

Caso deseje cancelar a ação de criar uma assinatura, clique no botão <Cancelar>.

Após isso, você pode clicar no botão <Salvar> para salvar todas as assinaturas que você cadastrou (tanto as assinaturas conhecidas quanto as assinaturas customizadas) ou clique em <Cancelar> para não salvar as assinaturas cadastradas.

5.5 Clique em <Salvar>.

Você será redirecionado para a tela abaixo caso tenha salvado ao menos uma assinatura.



Nessa tela, você poderá visualizar informações referentes às suas assinaturas cadastradas como:

- Preço que você paga anualmente baseado no preço mensal de todas suas assinaturas, preço mensal de suas assinaturas, preço semanal de suas assinaturas por meio do painel <Resumo de assinaturas>.
- Preço/frequência de cobrança por meio do painel <Assinaturas>.
- Preço de todas suas assinaturas em cada mês por meio do painel <Gastos Mensais (R\$)>.

É possível voltar para a listagem de assinaturas clicando no botão <Gerenciar> de qualquer um dos painéis.

Com isso, você conseguiu cadastrar uma assinatura, atualizar os valores da assinatura e visualizar as informações de suas assinaturas.

Por meio da funcionalidade de análise do sistema, é possível você saber se está pagando caro por alguma assinatura do tipo Internet, televisão, telefone fixo ou telefone móvel.

5.6 Clique no botão "Analisar" no canto direito superior no sistema.

Caso esteja apenas aparecendo um painel com uma mensagem, uma imagem e um botão, significa que você não cadastrou nenhuma assinatura do tipo Internet, televisão, telefone fixo ou telefone móvel.

Apenas assinaturas dos tipos: Internet, televisão, telefone fixo ou telefone móvel estão disponíveis para análise.

Se não tiver nenhuma assinatura desses tipos, pule para o passo 7.

The screenshot shows a web form titled 'ASSINÔMETRO' with a navigation menu on the left and an 'ANALISA' button on the right. The main content area is divided into four sections, each representing a different service provider:

- SKY TV:** Contains two pairs of input fields: 'Quantidade de canais' and 'Quantidade de pontos'.
- Vivo:** Contains four input fields: 'Velocidade de download (GB)', 'Velocidade de upload (GB)', and 'Fibra ótica' (with a checkbox).
- Oi:** Contains three checkboxes: 'Ligações limitadas para telefones móveis', 'Ligações limitadas para telefones fixos', and 'Ligações limitadas para todas as operadoras'.
- Tim:** Contains three input fields: 'Quantidade de gigabytes mensais', 'Internet limitada em algum aplicativo', and 'Ligações limitadas para todo o Brasil' (with a checkbox).

At the bottom of the form, there are two buttons: 'CANCELAR' and 'ANALISAR'.

A análise é separada em duas etapas: na primeira etapa, você precisará informar alguns dados de suas assinaturas cadastradas, cada tipo de assinatura pede dados específicos daquele tipo e, na segunda, o sistema apresentará os resultados para você.

A imagem anterior exibe todos os tipos disponíveis para análise bem como seus formulários específicos.

Note que você pode ter menos ou mais itens do que os exibidos na imagem anterior, depende de quantas assinaturas você cadastrou anteriormente.

Utilize as seções a seguir para preencher o formulário de análise de suas assinaturas.

Tipo Televisão

Em assinaturas do tipo televisão, é necessário que você informe quantos canais disponíveis você possui com seu plano bem como a quantidade de pontos (aparelho eletrônico conectado à TV).

6. Informe a quantidade de canais.

6.1 Informe a quantidade de pontos.

Tipo Internet

No tipo Internet, você precisa informar sua velocidade de Download e Upload em Gigabytes (GB), caso você não tenha certeza e esteja conectado em sua Internet, utilize o site <https://www.speedtest.net/pt> para descobrir essas informações.

6.2 Informe a Velocidade de download (GB).

6.2.1 Informe a Velocidade de upload (GB).

6.2.2 Informe se o seu plano de Internet tem fibra ótica.

Tipo Telefone fixo

No tipo Telefone fixo, você precisará informar caso tenha ligações ilimitadas para todo o Brasil (para fixo e celulares) e também se as ligações são ilimitadas para todas as operadoras.

6.3 Informe se você possui ligações ilimitadas para todos os celulares em todo o Brasil.

6.3.1 Informe se você possui ligações ilimitadas para todos os telefones fixos em todo o Brasil.

6.3.2 Informe se você possui ligações ilimitadas para qualquer operadora.

Tipo Telefone móvel

No tipo Telefone móvel, você precisará informar a quantidade de GB mensais disponíveis para uso, internet ilimitada em algum aplicativo e caso você tenha ligações ilimitadas para todo o Brasil.

6.4 Informe se a quantidade de GB mensais disponível.

6.4.1 Informe caso você tenha Internet ilimitada em algum aplicativo.

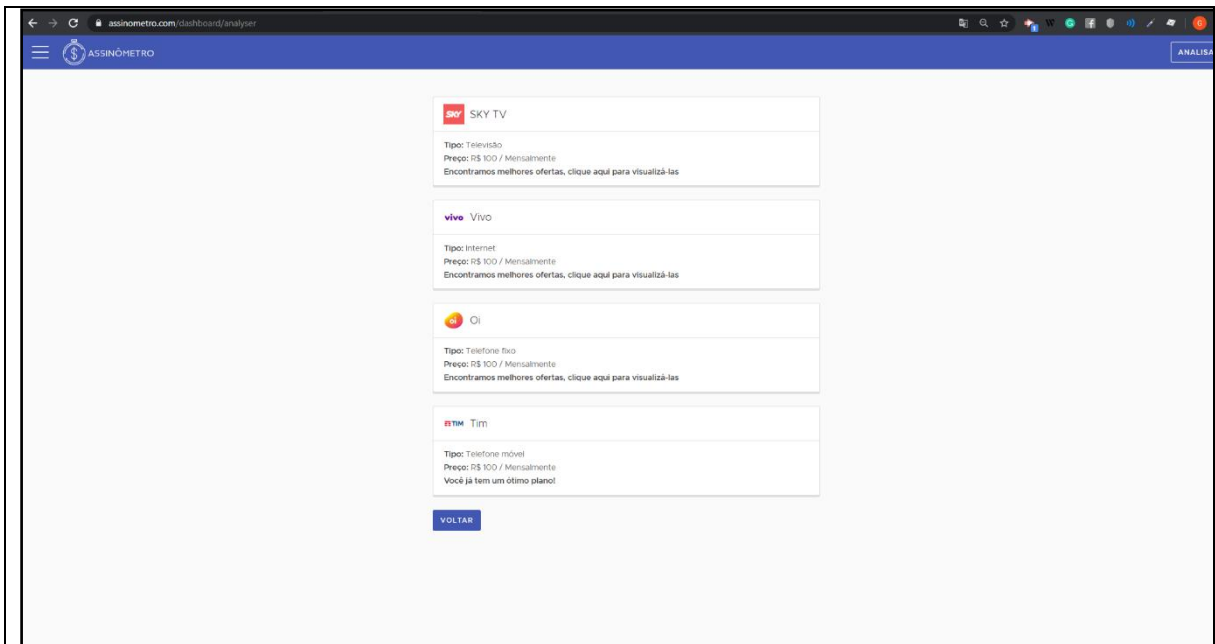
6.4.2 Informe se você possui ligações ilimitadas para todo o Brasil.

A análise do Assinômetro é colaborativa, ou seja, foi construída em cima dos pilares do Cooperação, Coordenação e Comunicação. Você Cooperou com o Assinômetro ao adicionar informações de assinatura, que foram utilizadas posteriormente na tela de <Análise>. A Coordenação foi utilizada pelo próprio Assinômetro ao realizar a análise, pois esta é uma atividade que só a Coordenação realiza. Já a Comunicação pode ser vista nos resultados da análise realizada pelo Assinômetro, ou seja, da análise realizada pela Coordenação.

A análise feita pelo Assinômetro utiliza os dados da base, comparando as assinaturas do mesmo tipo de outros usuários que colaboraram na tela de análise, a fim de verificar se alguma assinatura de outro usuário é melhor do que a sua.

6.5 Clique em <Analisar>.

Você será redirecionado para a tela de resultados da análise.



A Comunicação do Assinômetro é disponibilizada por meio de feedback na interface, existem dois possíveis feedbacks:

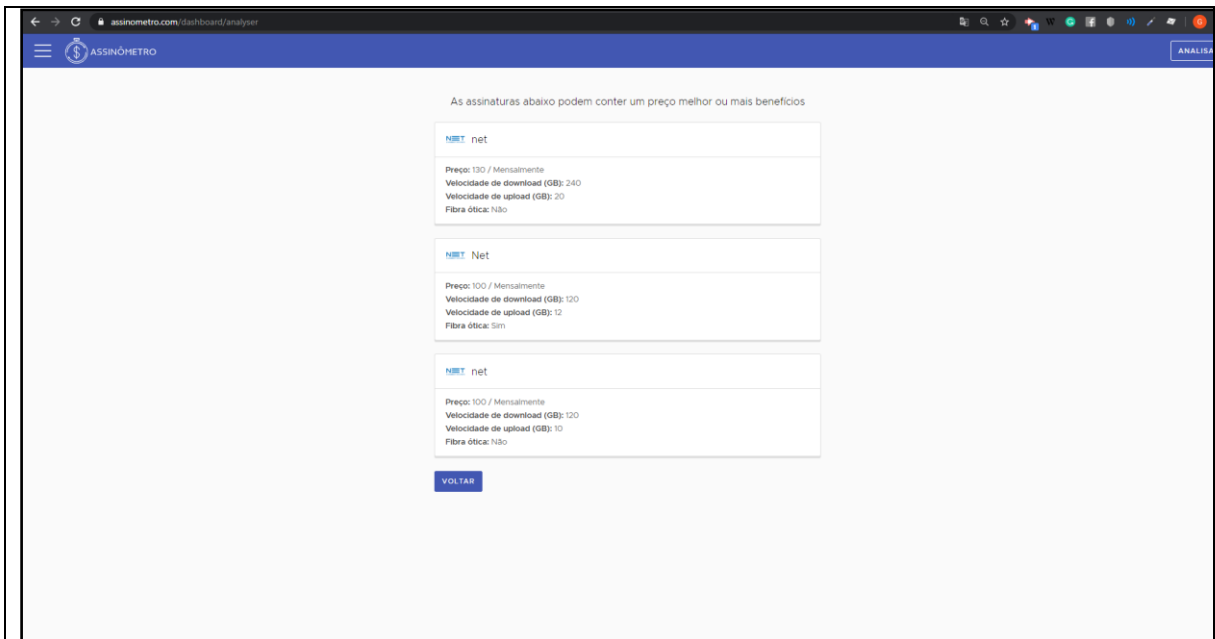
6.6. <Você já possui um ótimo plano>: significa que sua assinatura tem bons benefícios e um bom preço em comparação à outras assinaturas.

6.7. <Encontramos melhores ofertas, clique aqui para visualizá-las>: existem assinaturas cadastradas na base melhores do que a sua assinatura.

Caso você não tenha nenhuma assinatura com um a mensagem <Encontramos melhores ofertas>: pule para o passo 6.4.

6.8 Clique em <Encontramos melhores ofertas, clique aqui para visualizá-las>.

Você será redirecionado para a tela que mostrará assinaturas cadastradas por outros usuários que podem ter alguma vantagem em comparação a sua assinatura.



7. Clique em <voltar> para poder visualizar as análises de outras assinaturas que você cadastrou.

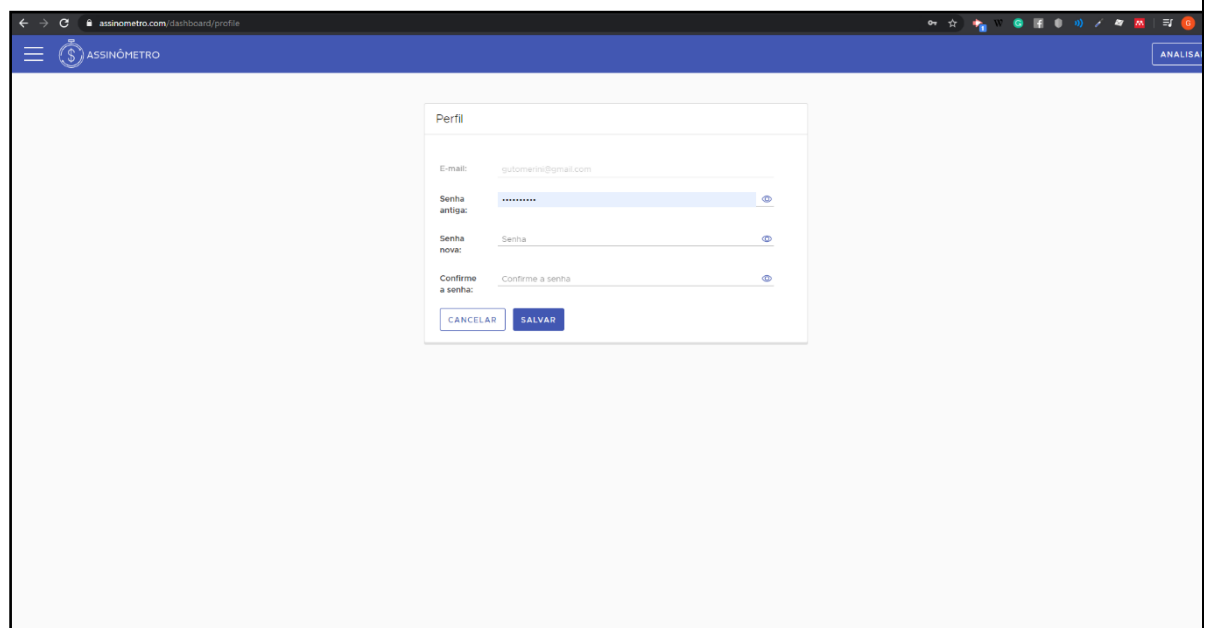
7.1 Para voltar para a tela principal, clique no menu lateral em formato de hamburguer e selecione a opção <Dashboard>.

Você também pode alterar sua senha por meio da tela de <perfil>.

Caso não queira alterar sua senha, pule para a etapa 8.

7.2 Clique no ícone <hamburguer> ao lado do logo do Assinômetro.

7.3 Selecione a opção <Perfil>.



7.4 Informe sua senha atual no campo <Senha antiga>.

7.5 Informe uma nova senha no campo <Senha nova>.

7.6 Confirme sua nova senha no campo <Confirme a senha>.

7.7 Clique em <Salvar>.

Você será redirecionado automaticamente para a tela do <Dashboard>.

Com isso, você presenciou todas as etapas do Assinômetro Colaborativo.

Cooperação: Você Cooperou no Assinômetro com informações de suas assinaturas.

Coordenação: O Assinômetro realizou a análise de suas informações comparando com as assinaturas de outros usuários.

Comunicação: O Assinômetro Comunicou a você o feedback da análise realizada.

Percepção: Você pode perceber que você pode Cooperar com informações, que o Assinômetro que fez a Coordenação de quais tarefas você pode Cooperar e quais tarefas foram realizadas por ele.

8. Para sair do Assinômetro.

8.1 Basta clicar no ícone <hamburguer> ao lado da logo do Assinômetro.

8.2 Clicar na opção <Logout>.

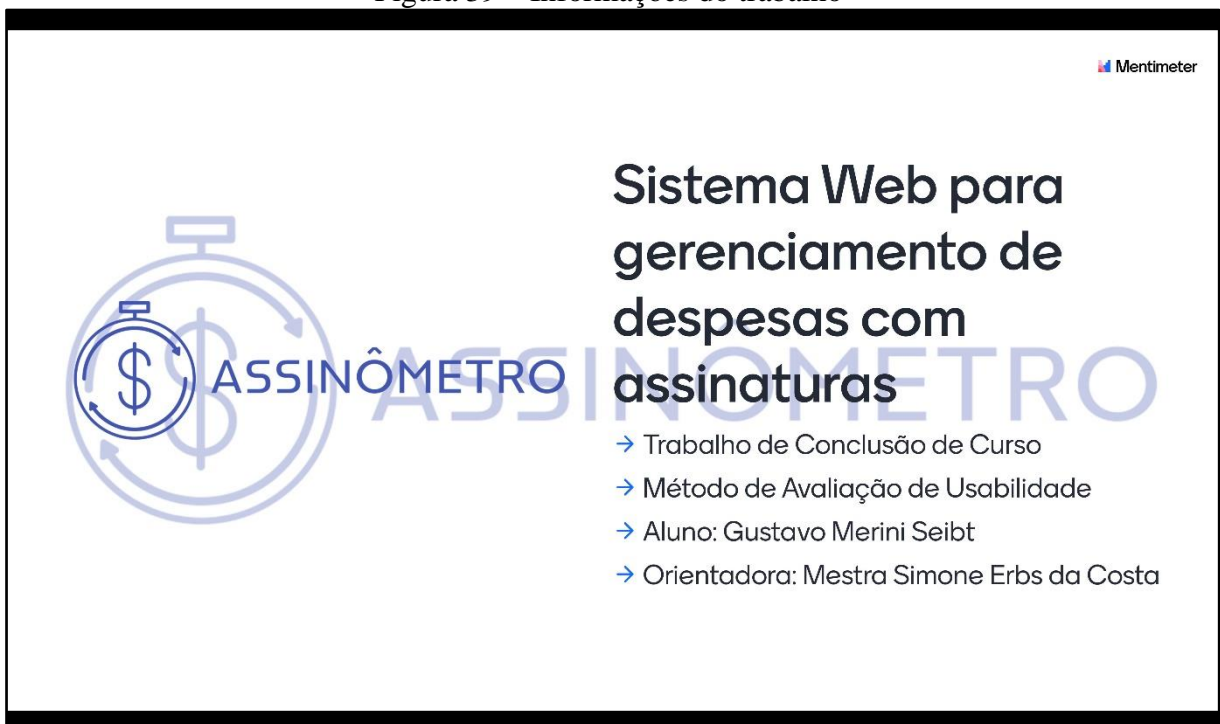
Questionário

Para responder ao questionário clique no link <https://www.menti.com/yra5apt298> ou faça a leitura do QR Code.

APÊNDICE D – PERGUNTAS E AS RESPOSTAS OBTIDAS PELO MÉTODO RURUCAG

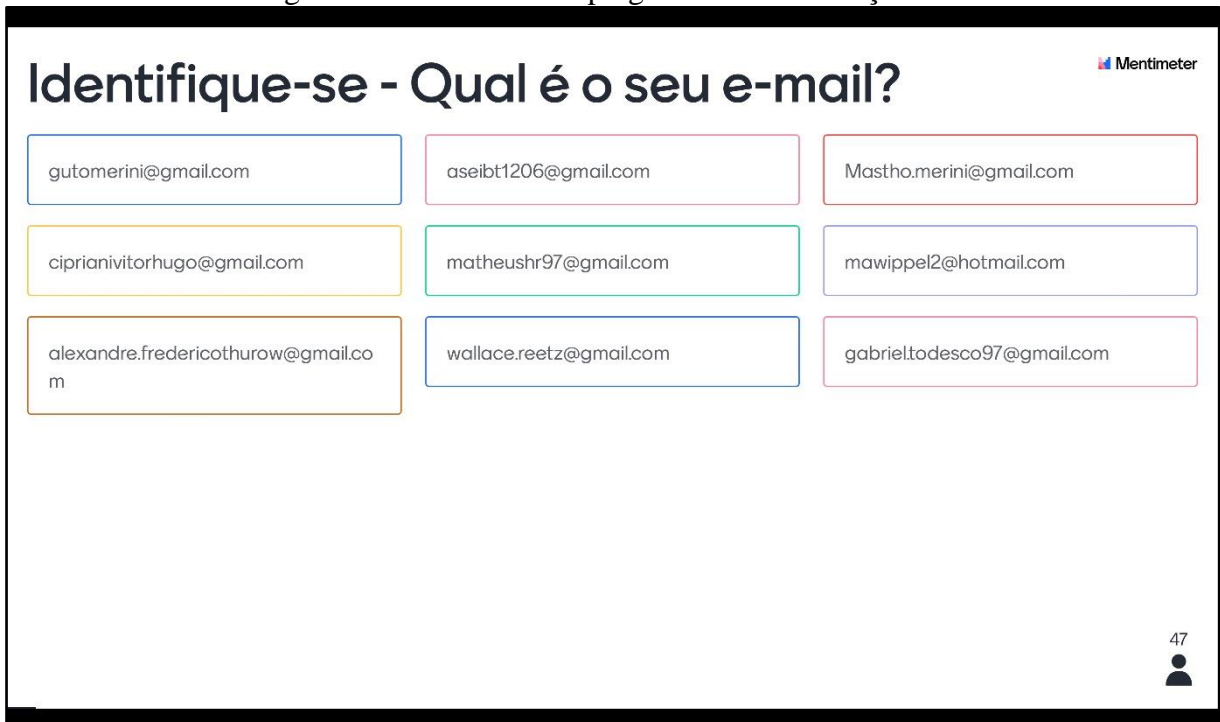
Este apêndice traz as perguntas referentes à avaliação realizada. A Figura 39 traz a abertura da avaliação realizada, da Figura 40 até Figura 73. Enquanto entre as Figura 81 a Figura 84 se encontram as perguntas da avaliação de comunicabilidade utilizadas no questionário. A pergunta referente à percepção pode ser encontrada na Figura 80. As perguntas referentes à reutilização, recomendação, o que mais gostou e o que menos gostou no sistema se encontram entre a Figura 81 a Figura 84.

Figura 39 – Informações do trabalho



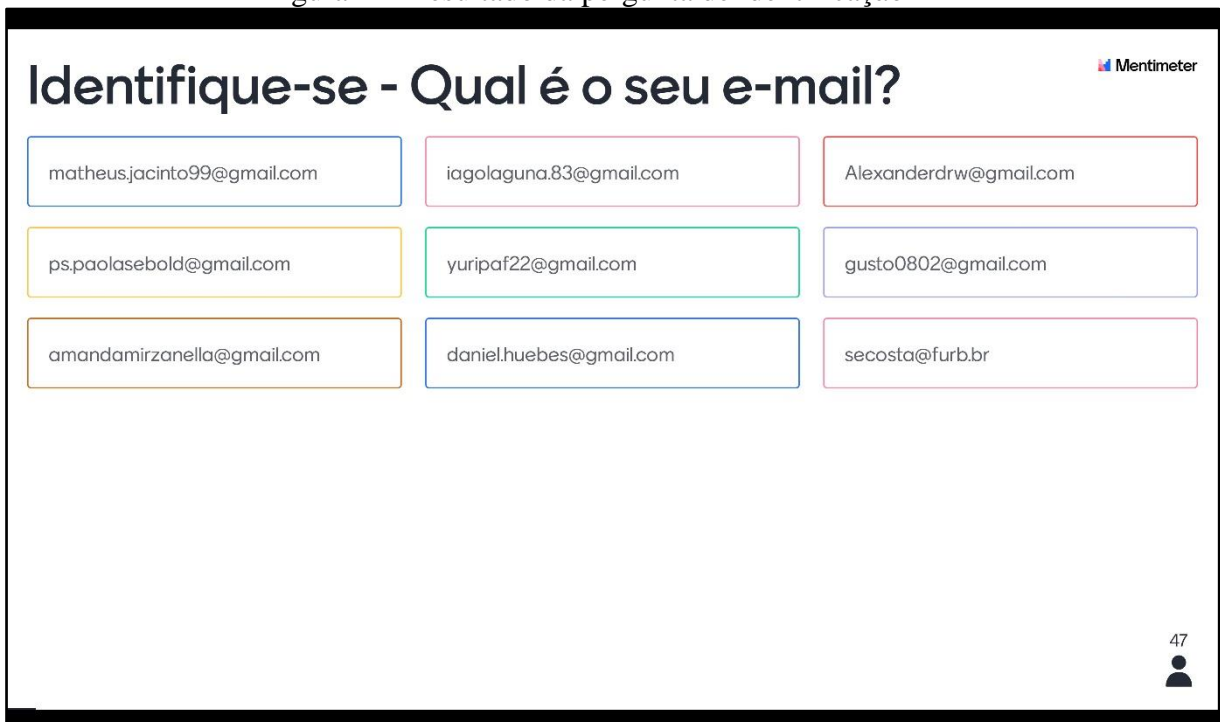
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 40 – Resultado da pergunta de identificação – 1



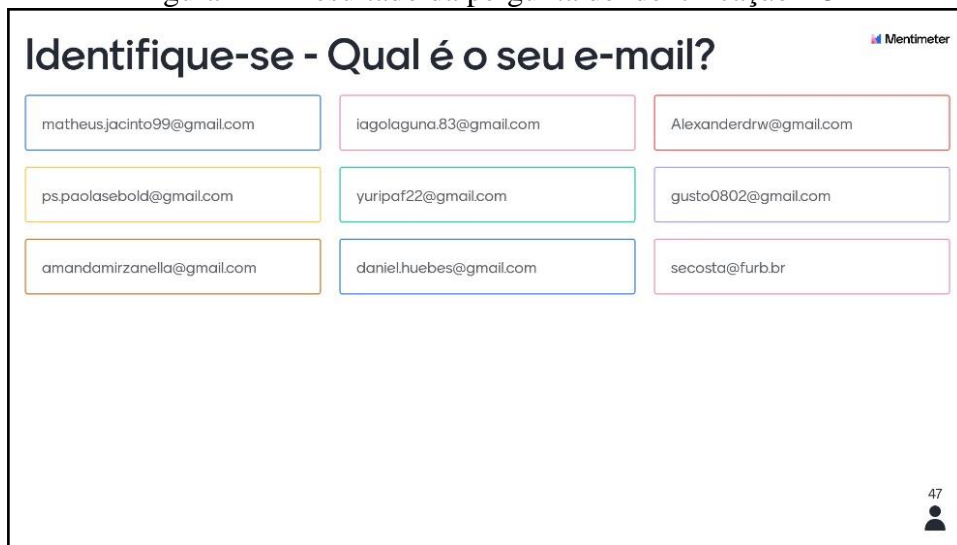
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 41- Resultado da pergunta de identificação – 2



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 42 – Resultado da pergunta de identificação – 3



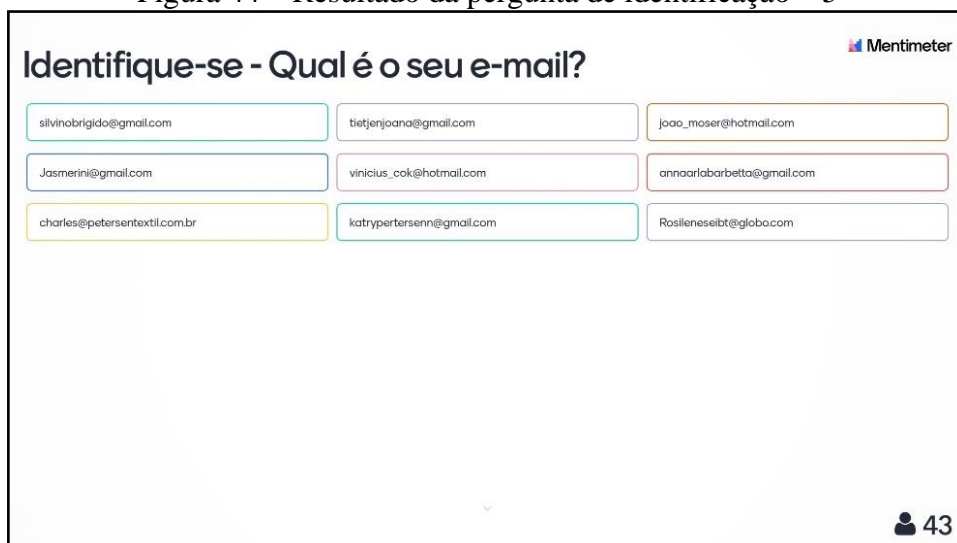
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 43 – Resultado da pergunta de identificação – 4



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 44 – Resultado da pergunta de identificação – 5



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 45 – Resultado da pergunta de identificação – 6

Identifique-se - Qual é o seu e-mail? Mentimeter

patriciahaase221270@gmail.com	rknipers@gmail.com	Carolinetaldini@gmail.com
elizeugerlach@gmail.com	lucas.schepers.ls@gmail.com	Ribasfel@gmail.com
andreina.cipriani@hotmail.com	greiceadryanne@gmail.com	alison.rafaelc@gmail.com

43

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 46 – Resultado da pergunta de identificação – 7

Identifique-se - Qual é o seu e-mail? Mentimeter

joicewerlang25@hotmail.com	mariakrauss12@gmail.com	aseibt1206@gmail.com
millenacosta345@gmail.com	bbf1234@gmail.com	ronelio@hotmail.com
bastosmaiera2@gmail.com	lucascarvalho.bud@gmail.com	lemoel@gmail.com

47

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 47 – Resultado da pergunta de identificação – 8

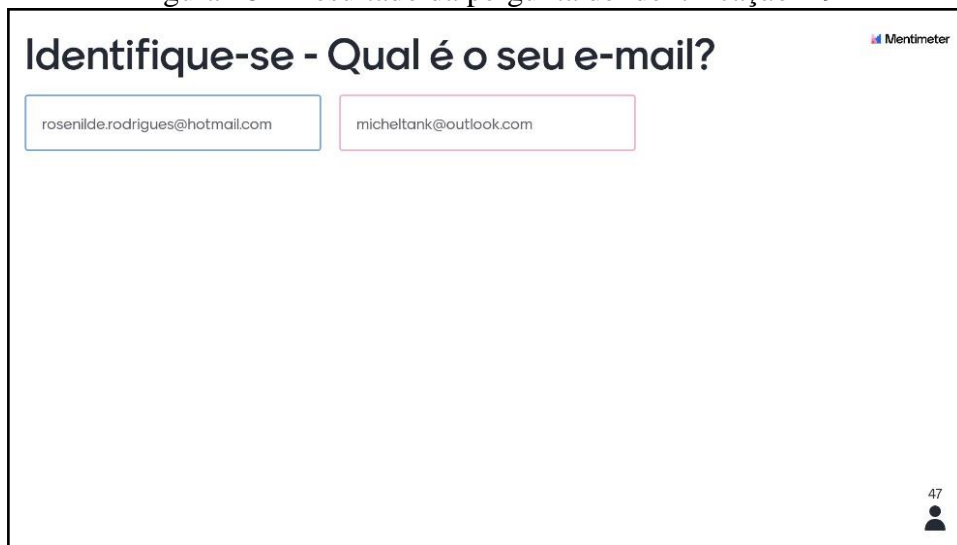
Identifique-se - Qual é o seu e-mail? Mentimeter

joicewerlang25@hotmail.com	mariakrauss12@gmail.com	aseibt1206@gmail.com
millenacosta345@gmail.com	bbf1234@gmail.com	ronelio@hotmail.com
bastosmaiera2@gmail.com		

43

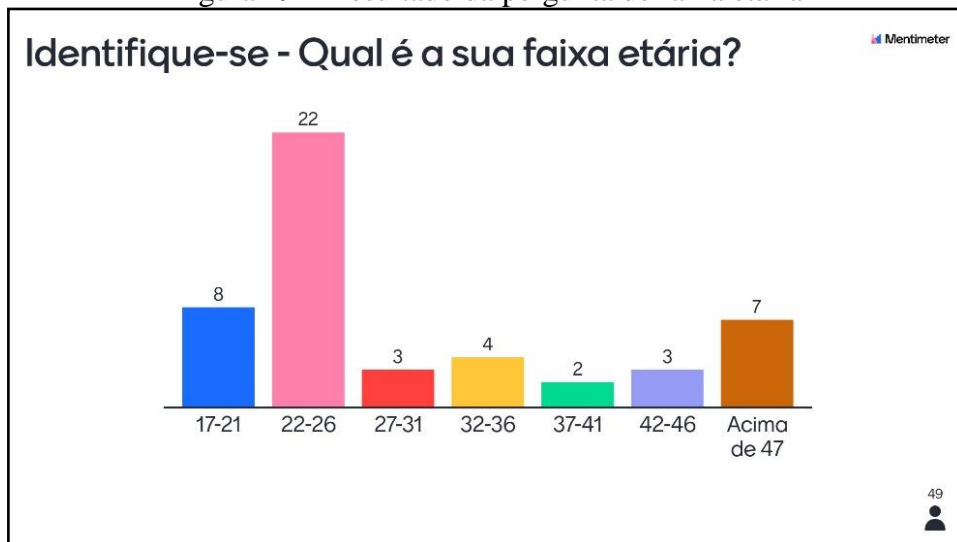
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 48 – Resultado da pergunta de identificação – 9



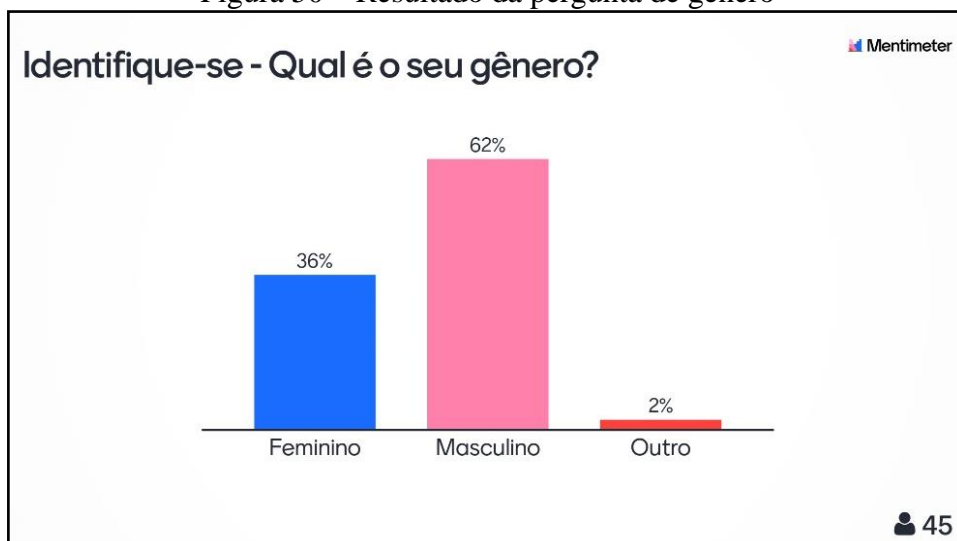
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 49 – Resultado da pergunta de faixa etária



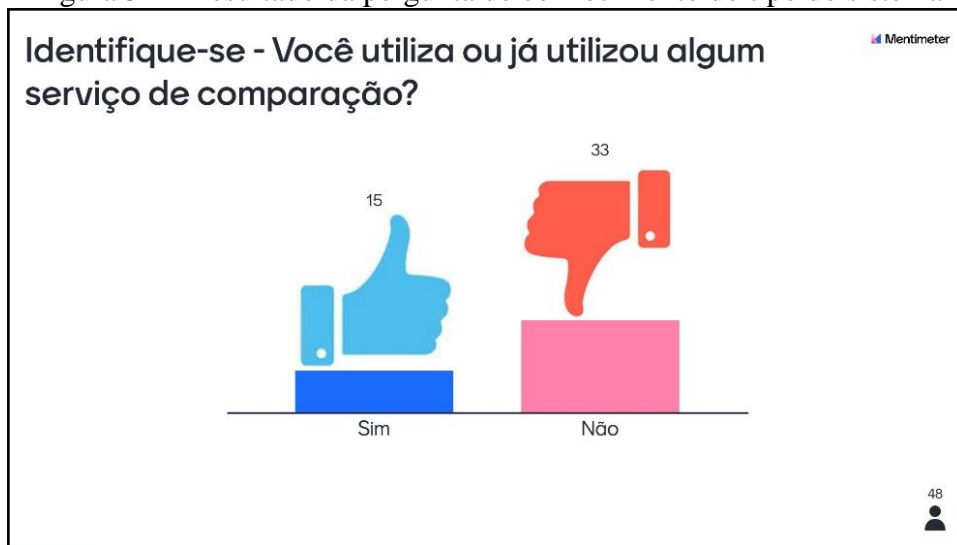
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 50 – Resultado da pergunta de gênero



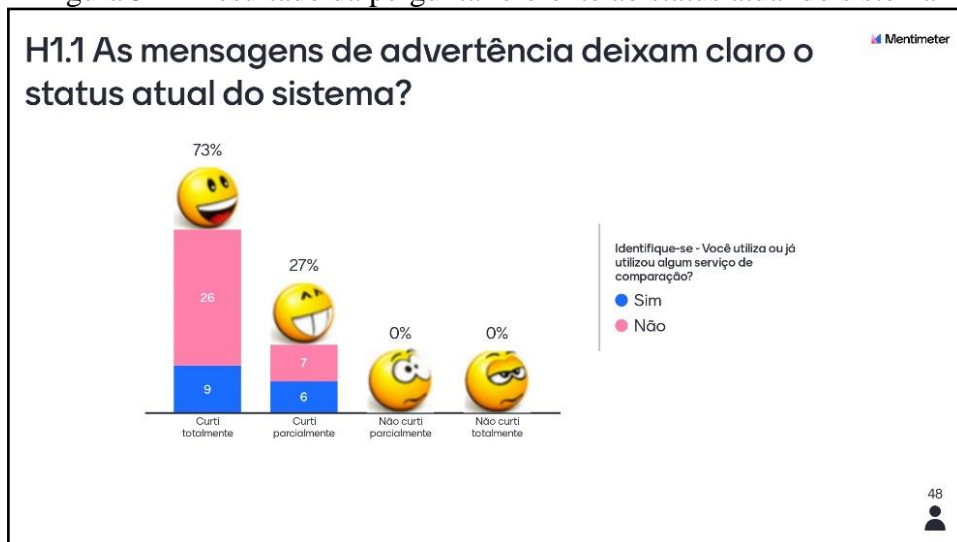
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 51 – Resultado da pergunta de conhecimento do tipo do sistema



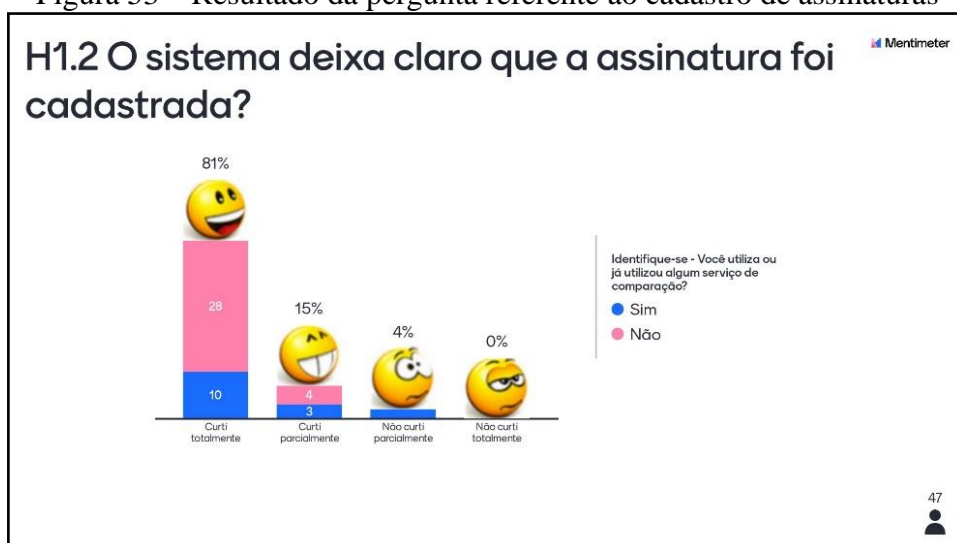
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 52 – Resultado da pergunta referente ao status atual do sistema



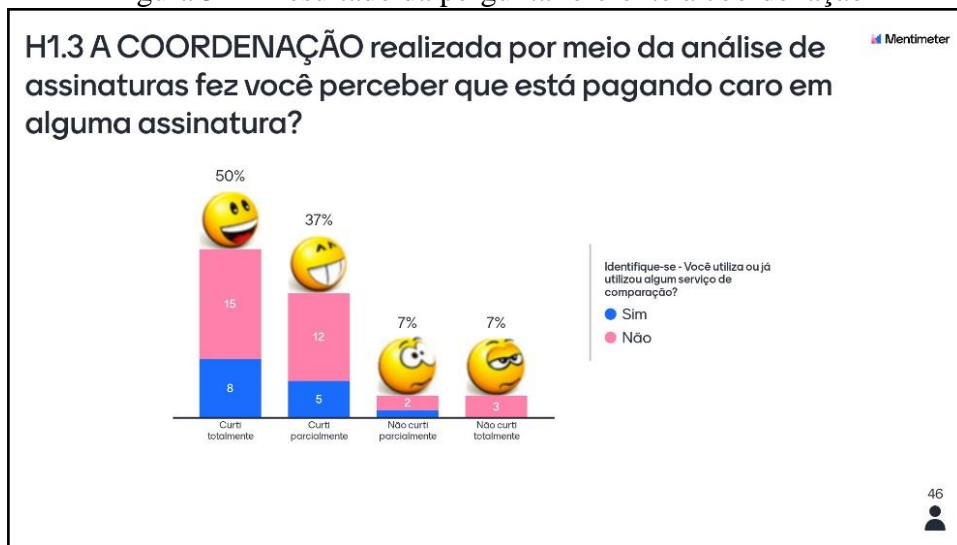
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 53 – Resultado da pergunta referente ao cadastro de assinaturas



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 54 – Resultado da pergunta referente à coordenação



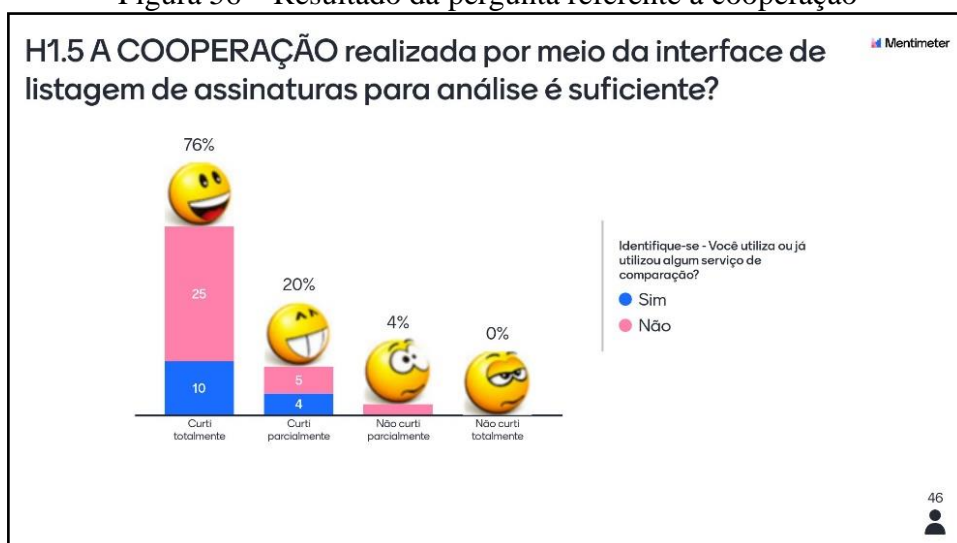
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 55 – Resultado da pergunta referente à comunicação



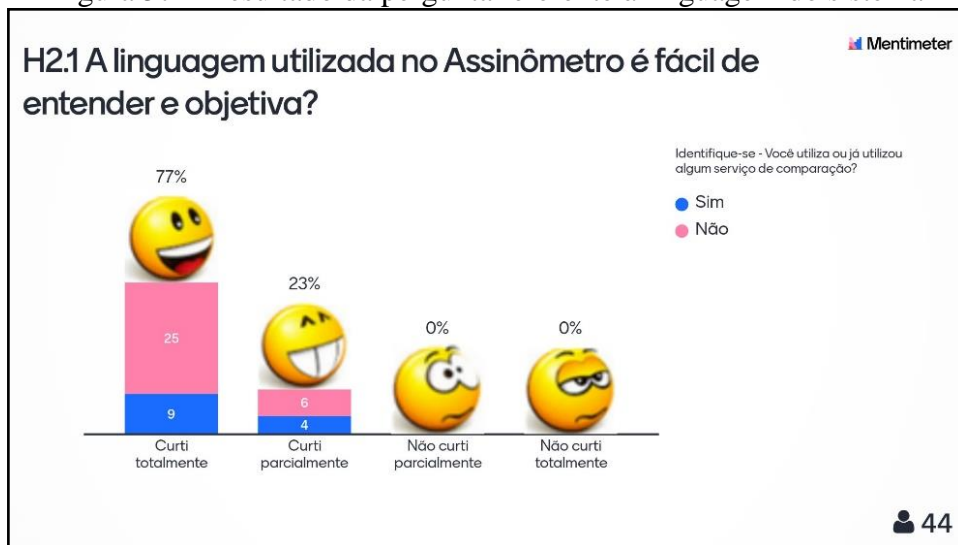
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 56 – Resultado da pergunta referente à cooperação



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 57 – Resultado da pergunta referente à linguagem do sistema



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 58 – Resultado da pergunta referente à ordem cronológica do sistema



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 59 – Resultado da pergunta referente aos ícones



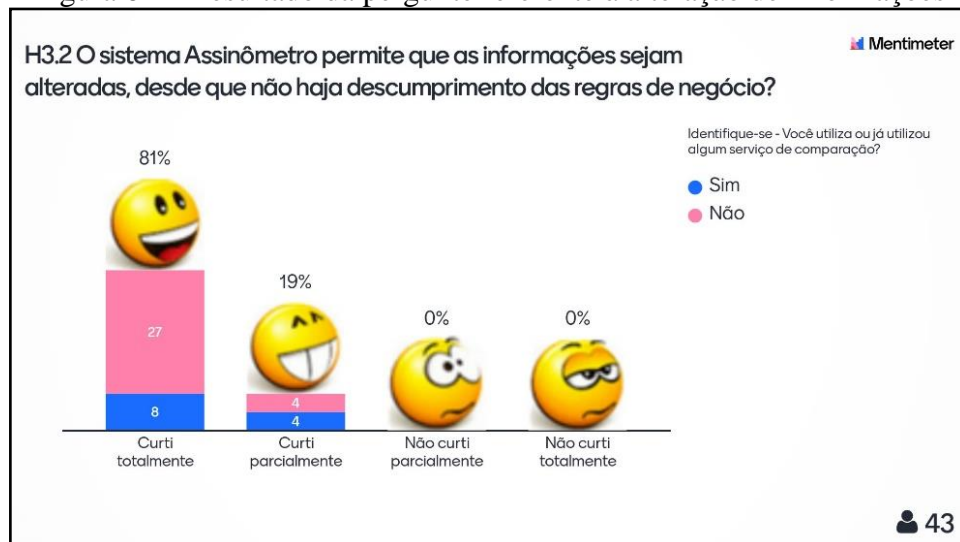
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 60 – Resultado da pergunta referente à saída de opções selecionadas



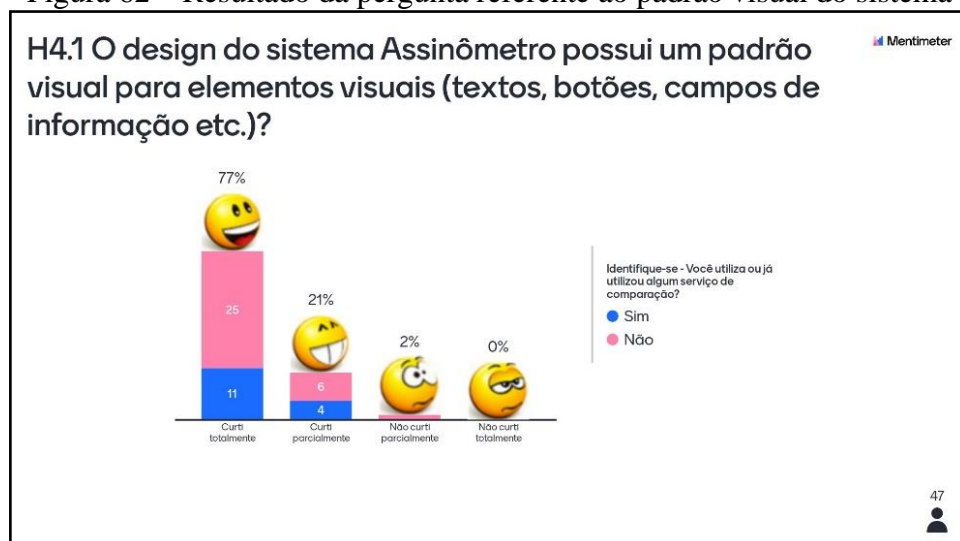
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 61 – Resultado da pergunta referente à alteração de informações



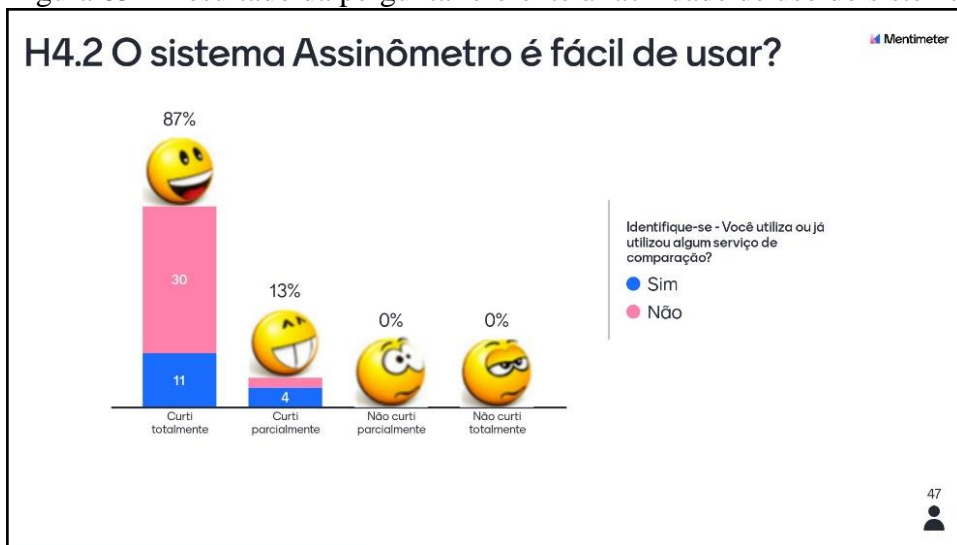
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 62 – Resultado da pergunta referente ao padrão visual do sistema



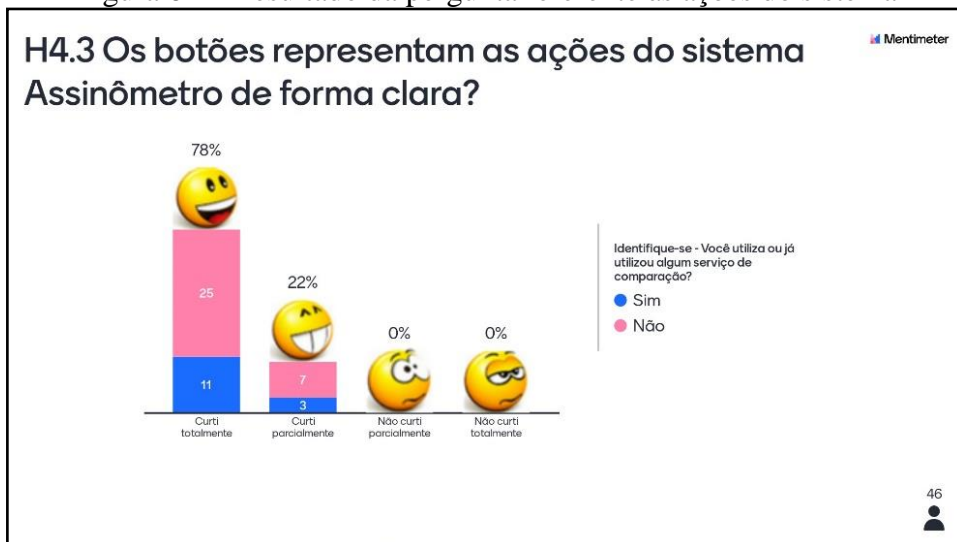
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 63 – Resultado da pergunta referente à facilidade de uso do sistema



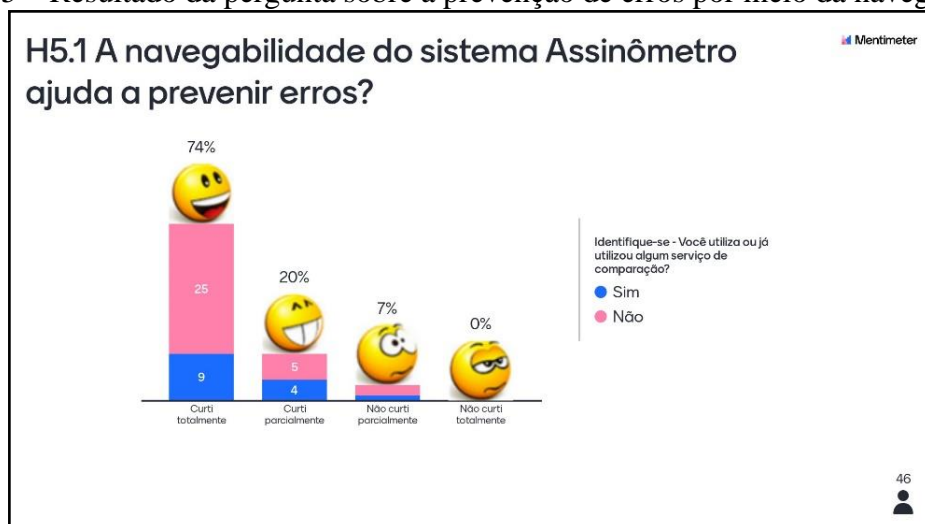
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 64 – Resultado da pergunta referente às ações do sistema



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 65 – Resultado da pergunta sobre a prevenção de erros por meio da navegabilidade



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 66 – Resultado da pergunta referente às funções do sistema



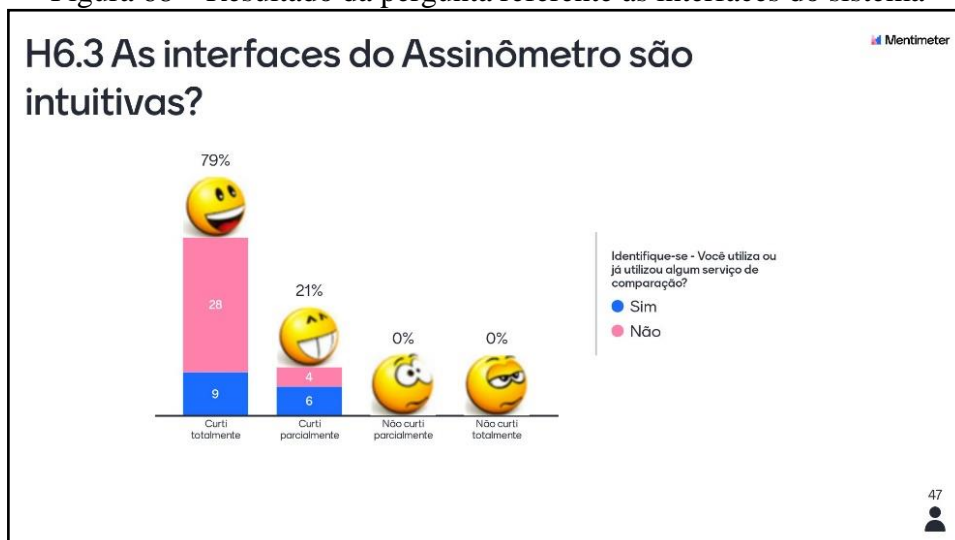
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 67 – Resultado da pergunta referente ao objetivo do sistema



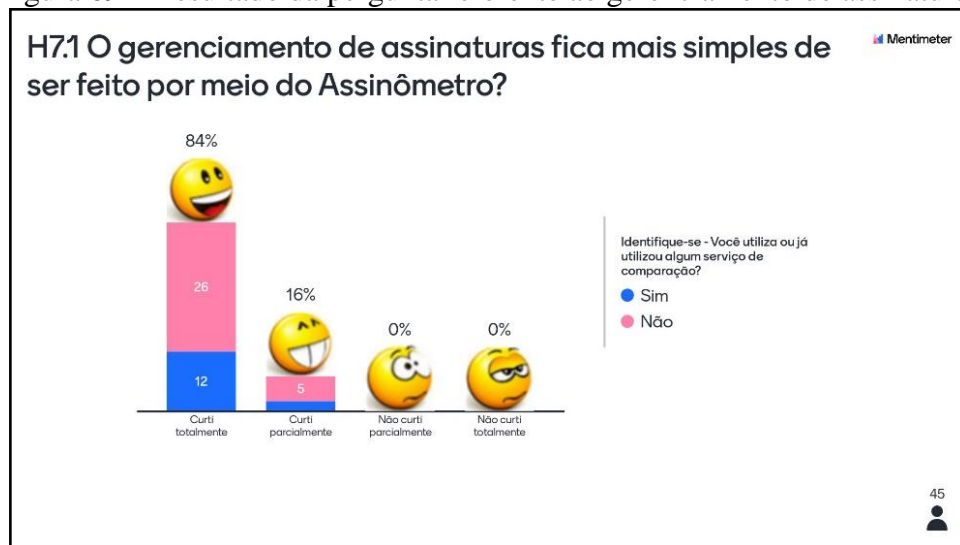
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 68 – Resultado da pergunta referente às interfaces do sistema



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 69 – Resultado da pergunta referente ao gerenciamento de assinaturas



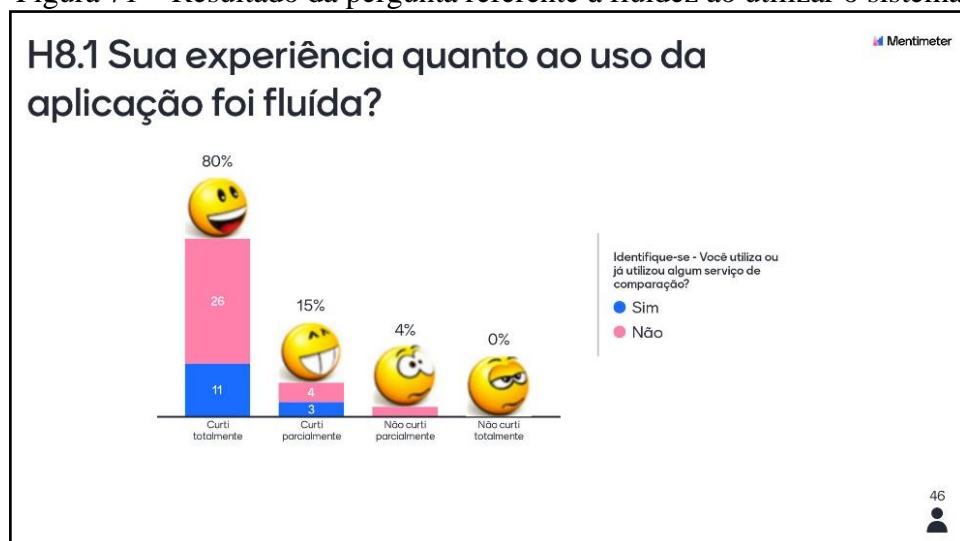
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 70 – Resultado da pergunta referente à experiência com as interfaces do sistema



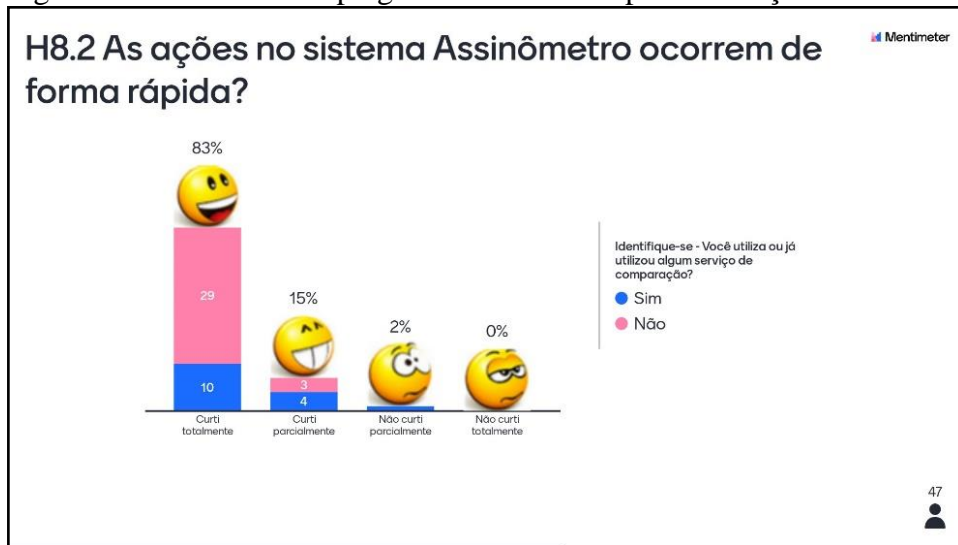
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 71 – Resultado da pergunta referente à fluidez ao utilizar o sistema



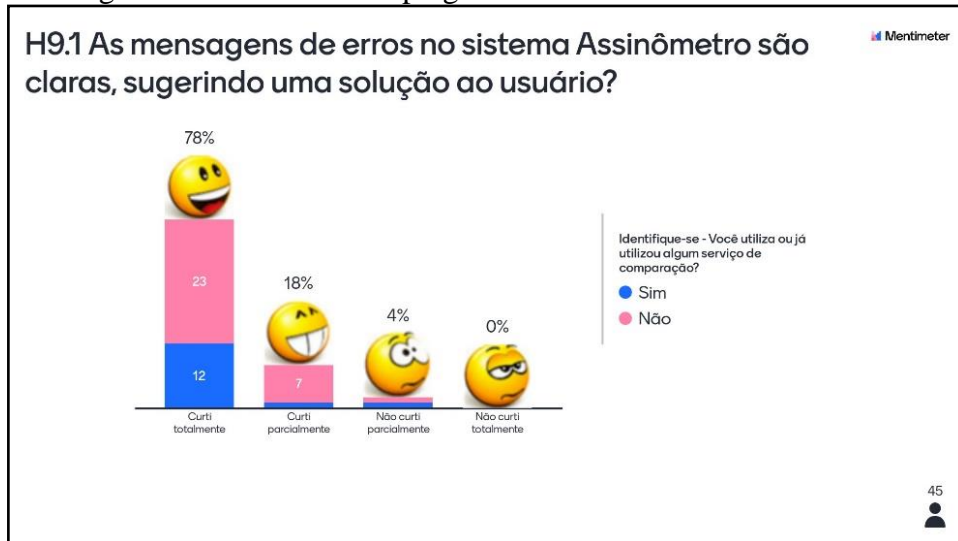
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 72 – Resultado da pergunta referente à rapidez nas ações do sistema



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 73 – Resultado da pergunta referente aos erros no sistema



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 74 – Informações das expressões de comunicabilidade

Expressões de Comunicabilidade - Signos

- Das imagens apresentadas qual você se identifica ao ter realizado as tarefas do roteiro referente as perguntas apresentadas a seguir
- Clique em <Próximo> para continuar

11

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 75 – Lista com as expressões de comunicabilidade

SENTIMENTOS AO USAR A APLICAÇÃO
13 expressões

<p>Fal de outro jeito. Você não consegue realizar a tarefa da forma como o designer idealizou, e resolve seguir outro caminho, provavelmente mais complicado e longo. Sentimento: você atinge seu objetivo mas acredita acredita que foi de maneira não-ótima; e/ou não sabe que há uma outra forma mais eficiente, rápida, direta de realizar a tarefa.</p>	<p>Antes não dá. Você abandona o caminho de interação composto de vários passos consistentes e encadeados, porque ele pensa que esta opção não o está levando ao objetivo. Sentimento: desfazer a ação incorreta e mudar em seguida para o contexto desejado.</p>
<p>Ótimo! Você sabe que tem uma solução melhor que deveria ter seguido, mas na hora opta explicitamente por uma outra forma de interação. Sintomas: pode ser que a ação preferencial não ocorra, caso o usuário já conheça o sistema; e confirma o pós-teste.</p>	<p>Por que não funciona? Você não entende ou não se conforma com o fato de a operação efetuada não produzir o resultado esperado por ele. Sentimento: o usuário repete a ação, algumas vezes tentando descobrir se uma pequena mudança de parâmetros ou contexto é possível ou necessária para fazer a ação funcionar.</p>
<p>Boa! Você executa uma ação indesejada e, percebendo imediatamente que isto ocorreu, desfaz a ação. Sentimento: desfaz de imediato; cancelamento de um quadro de diálogo (de uma janela) aberto indevidamente.</p>	<p>Dá, o que houve? Você não percebe ou não entende a resposta dada pelo sistema para a sua ação, ou quando o sistema não dá resposta alguma. Sentimento: repetir a ativação de uma função a qual o feedback não existe ou você não percebeu; você busca uma forma alternativa de alcançar o resultado esperado.</p>
<p>Engano! Você não sabe o que fazer e procura descobrir qual é o seu próximo passo. Sentimento: vagar com o cursor sobre a interface e inspecionar os menus de forma aleatória ou sequencial.</p>	<p>Eu desisto! Você explicitamente admite sua incapacidade em alcançar seu objetivo. Sentimento: desistência de uma ou mais atividades intermediárias; interrupção prematura da tarefa.</p>
<p>Ótimo mesmo! Você efetua operações que são apropriadas para outros contextos, mas não para o contexto atual. Sentimento: desfazer a ação incorreta e mudar em seguida para o contexto desejado.</p>	<p>Para está até bem. Você equivocadamente achou que concluiu uma tarefa ou uma ação com sucesso. Sentimento: encerrar a atividade sem finalizar e marcou como concluída.</p>

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 76 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à coordenação do sistema

De 0 a 13, a expressão que melhor retrata a COORDENAÇÃO da análise de assinaturas é:

Mentimeter

objetivo
 10
 0 1 13 6
 2 5
 O - curti
 curti

43

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 77 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à avaliação

De 0 a 13, a expressão que melhor retrata a AVALIAÇÃO feita pelo Assinômetro é:

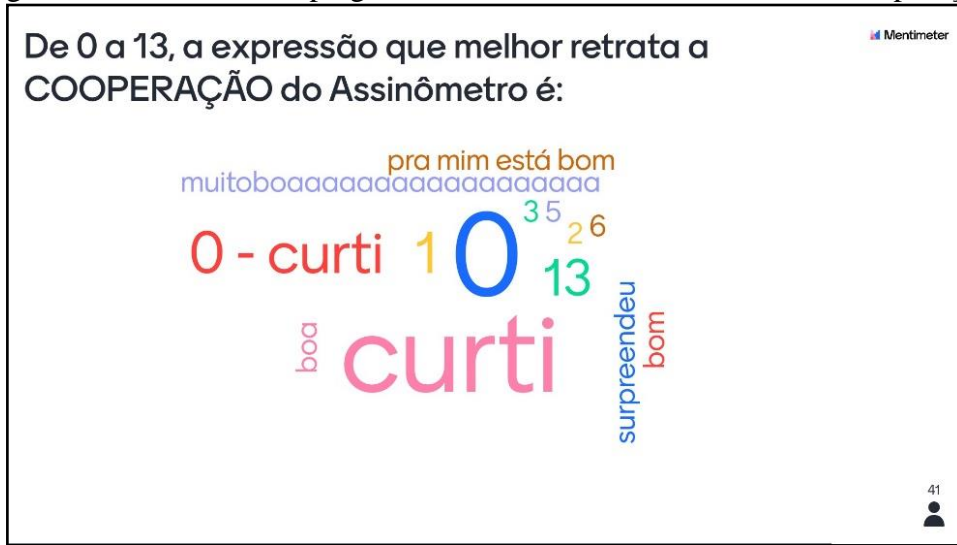
Mentimeter

4 - o que é isso
 10
 0 1 13
 dois
 ótima
 11
 curti

43

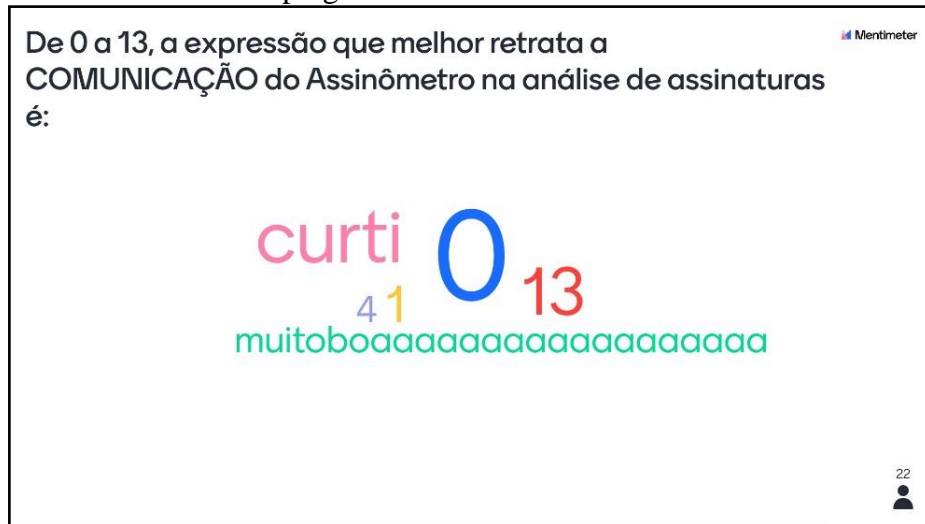
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 78 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à cooperação



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 79 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à comunicação

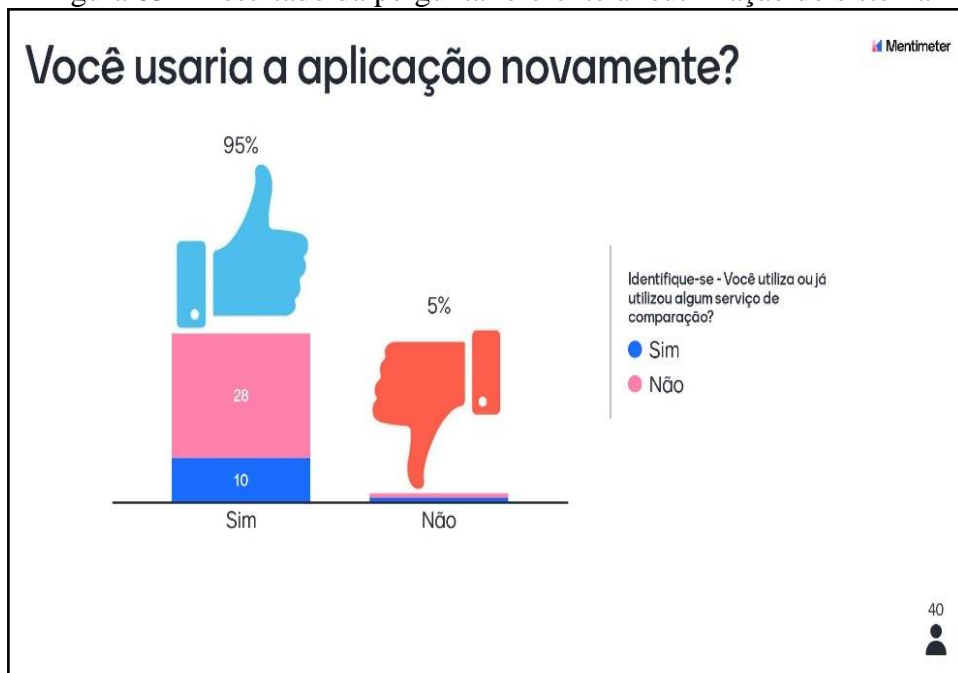


Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 80 – Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à percepção com os 3C



Figura 83 – Resultado da pergunta referente à reutilização do sistema



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 84 – Resultado da pergunta referente à recomendação do sistema para outras pessoas



Fonte: elaborada pelo autor.

