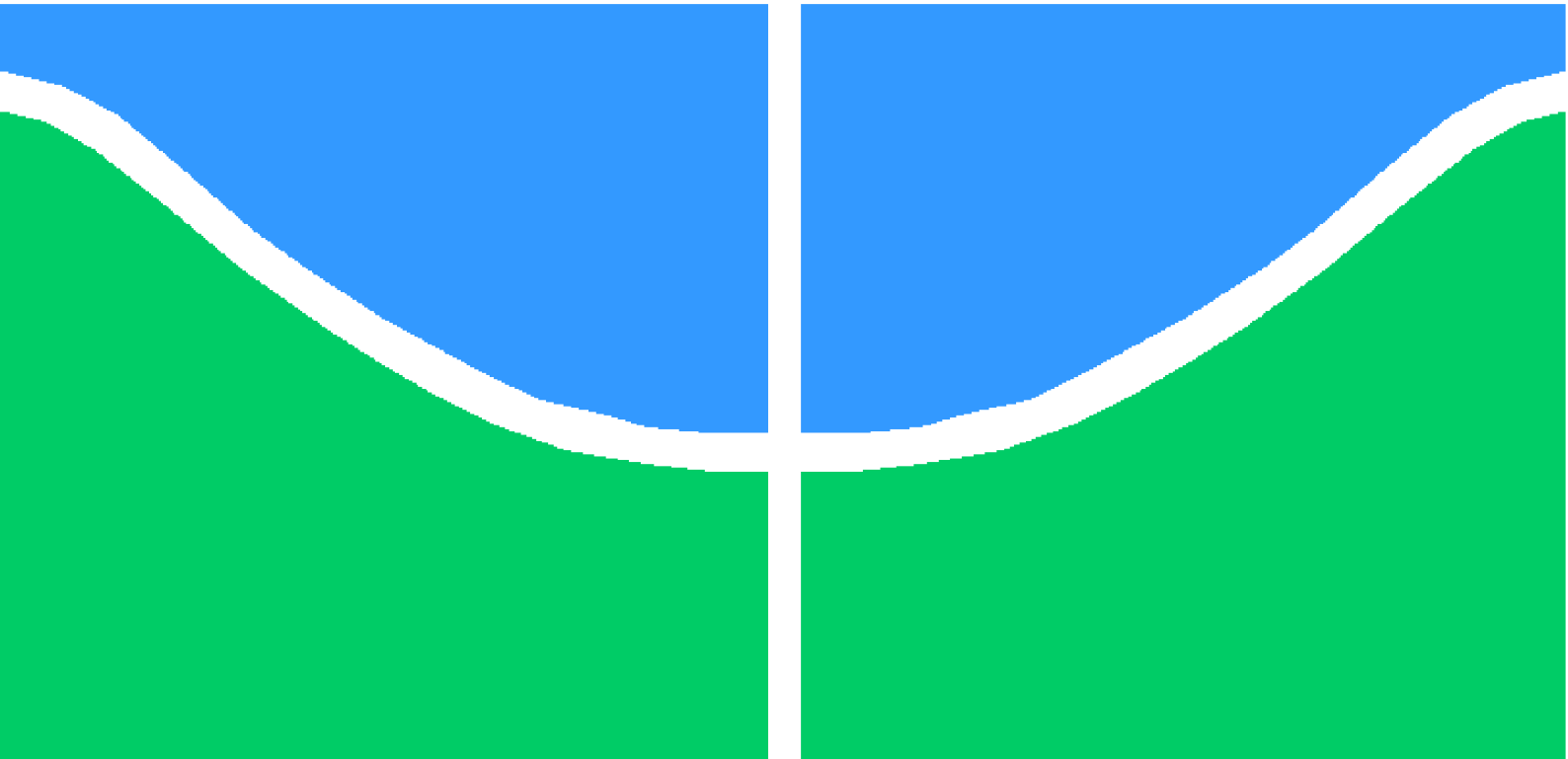




Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Ciências e Tecnologias em Engenharia - FCTE
Engenharia de Software

Plataforma Pionira: Estudo Orientado à Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade

Autor: Gabriel Sabanai Trindade
Orientador: Prof. Dr. Maurício Serrano

Brasília, DF
2025



Gabriel Sabanai Trindade

Plataforma Pionira: Estudo Orientado à Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade de Ciências e Tecnologias em Engenharia - FCTE

Orientador: Prof. Dr. Maurício Serrano

Coorientador: Prof.^a Dr.^a Milene Serrano

Brasília, DF

2025

Gabriel Sabanai Trindade

Plataforma Pionira: Estudo Orientado à Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade/ Gabriel Sabanai Trindade. – Brasília, DF, 2025-
166 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Serrano

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Ciências e Tecnologias em Engenharia - FCTE , 2025.

1. Palavra-chave01. 2. Palavra-chave02. I. Prof. Dr. Maurício Serrano. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade Ciências e Tecnologias em Engenharia UnB. IV. Plataforma Pionira: Estudo Orientado à Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade

CDU 02:141:005.6

Gabriel Sabanai Trindade

Plataforma Pionira: Estudo Orientado à Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 25 de Julho de 2025:

Prof. Dr. Maurício Serrano
Orientador

Prof.^a Dr.^a Milene Serrano
Coorientador

Prof.^a M.a. Cristiane Soares Ramos
Examinador 1

Lucas Arthur Lermen
Examinador 2

Brasília, DF
2025

*Este trabalho é dedicado à todos aqueles que me inspiram
a nunca desistir e que sempre acreditaram em mim.*

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à minha família, que sempre me apoiou e me proporcionou o melhor para que eu pudesse focar nos estudos. Agradecer ao meu pai, Sandro Heleno, que sempre me ensinou o valor da honestidade, do esforço e de fazer o que é certo. Agradecer à minha mãe, Elizabete Mitiko, por todos os ensinamentos sobre perseverança, gentileza e seguir a vida de forma leve não importando a situação. Agradecer à minha irmã, Luciana, por todos os momentos divertidos, descontraídos e de apoio que compartilhamos. Agradecer à, Lara, pelo respeito que trocamos um com o outro, nos meus piores momentos você me apoiou e me ensinou muito, sou eternamente grato. Gostaria de agradecer aos meus amigos queridos que fiz ao longo da vida: Johnson, Guilherme, Natan, Clara, Emily, João Felipe, Beatriz, Kruger, Marininha, Jennifer, Victor, Samuel, Fernanda, Takehana, Luquinhas, Emanuel, Chuck, Igor, Pedro, Cela, Camilinha, Philo, Luquinhas e muitos outros que passaram por minha jornada e compartilharam momentos comigo. Contudo, gostaria de agradecer quatro pessoas em especial: Isadora, Gabriel, Leonardo e João Felipe, o carinho que tenho a vocês é imenso, muito obrigado por todos os momentos que compartilhamos, eles deixaram a vida mais leve, vocês são meus irmãos, amo cada um eternamente.

Por fim, gostaria de agradecer à orientação do professor Maurício e da professora Milene, que sempre trazem pontos relevantes a acrescentar. Além disso, gostaria de agradecer pelo exemplo que são como pedagogos, ambos são profissionais admiráveis.

"Por vezes precisamos sofrer para saber, cair para crescer, perder para ganhar porque as maiores lições na vida são aprendidas através dos desafios que passamos. Mas isso sempre nos torna pessoas melhores!"
(Masashi Kishimoto)

Resumo

A Plataforma Pionira é uma plataforma *web* de cunho educacional concebido pela equipe Gino Terentim, cujo objetivo principal é ser uma plataforma de educação gratuita e gamificada sobre os diversos temas de Gerenciamento de Projetos. Em sua primeira versão não foi idealizada a entrega de uma aplicação responsiva. Desse modo, quando um usuário tenta acessar a plataforma utilizando um dispositivo móvel, a própria aplicação o bloqueia de utilizá-la. Diante dessa questão, o presente estudo tem como objetivo principal compreender técnicas de experiência de usuário voltadas para *mobile* e de responsividade que viabilizem a elaboração de um design responsivo. Assim, os usuário de *smartphones* conseguem ter a mesma experiência de usuário e a mesma usabilidade que teriam caso utilizassem a Pionira via *desktop*. Como estudo de caso, a Pionira desempenha um papel fundamental como base para o levantamento de métricas sobre a percepção dos usuários em relação a plataforma e realizar um comparativo com as métricas geradas a respeito das impressões do protótipo responsivo de Alta Fidelidade proposto. Espera-se que ao final desse trabalho seja possível conferir esses insumos e tirar a prova de que a experiência do usuário com a versão *msite* seja a mesma que com a versão *desktop* que se encontra atualmente em produção.

Palavras-chaves: responsividade, usabilidade, experiência de usuário, aplicação *mobile*, plataforma *web*, protótipo responsivo.

Abstract

The Pionira Platform is a web-based educational platform developed by the Gino Terentim team, whose main goal is to provide a free and gamified education on various Project Management topics. In its first version, the delivery of a responsive application was not envisioned. Thus, when a user attempts to access the platform using a mobile device, the application itself prevents them from using it. Given this issue, the present study aims to understand user experience techniques focused on mobile and responsiveness that enable the development of a responsive design, ensuring that smartphone users have the same user experience and usability as they would when using Pionira via desktop. As a case study, Pionira plays a fundamental role in gathering metrics on users' perceptions of the platform and comparing them with the metrics generated regarding the impressions of the proposed High-Fidelity responsive prototype. By the end of this study, it is expected that these insights will be analyzed to verify whether the user experience with the msite version is equivalent to that of the desktop version currently in production.

Key-words: responsiveness. usability. user experience. mobile application. web platform. responsive prototype.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Plataforma Pionira - Mobile	29
Figura 2 – Dados de Usuários Totais - Pionira	30
Figura 3 – Pattern 1: The Launcher	40
Figura 4 – Pattern 2: The Tray	41
Figura 5 – Pattern 3: The List	42
Figura 6 – Imagens Não Adaptáveis	45
Figura 7 – Imagens Adaptáveis Utilizando Max-width	46
Figura 8 – <i>Breakpoints</i> Padrões do Chakra UI	50
Figura 9 – Exemplo de Utilização dos <i>Breakpoints</i>	50
Figura 10 – Fluxo de Atividades Relativos à Primeira Etapa do TCC	58
Figura 11 – Fluxo de Atividades Relativos à Segunda Etapa do TCC	60
Figura 12 – Fluxo de Metodologia de Desenvolvimento	64
Figura 13 – Cronograma de Atividades Relativos à Primeira Etapa do TCC	66
Figura 14 – Cronograma de Atividades Relativos à Segunda Etapa do TCC	66
Figura 15 – Diagrama de Pacotes	71
Figura 16 – Tela Inicial	72
Figura 17 – Tela de Cadastro	72
Figura 18 – Tela da Trilha	73
Figura 19 – Tela do Módulo	73
Figura 20 – Tela do Vídeo	74
Figura 21 – Persona Maria	75
Figura 22 – Plataforma Pionira - Mobile	76
Figura 23 – Tela Início Iphone	77
Figura 24 – Tela Inicial Pionira	78
Figura 25 – Tela Seleção Trilha	79
Figura 26 – Tela Inicial Pionira - Mobile (Protótipo)	80
Figura 27 – Tela Seleção de Trilha - Mobile (Protótipo)	81
Figura 28 – Telas Fluxo Seleção de Trilha - Mobile (Protótipo)	82
Figura 29 – Telas Fluxo Trilha da Cheetah - Mobile (Protótipo)	83
Figura 30 – Slider de Navegação - Mobile (Protótipo)	84
Figura 31 – Navigation Stack do Swift UI - Navegação por Sobreposição	85
Figura 32 – Fluxo Módulo Vídeo Mobile - Navegação por Sobreposição	86
Figura 33 – Média <i>Attrackdiff</i> Geral - Web	88
Figura 34 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade Pragmática Percebida - Web	89
Figura 35 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Identificação Hedônica - Web	89
Figura 36 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Estimulação Hedônica - Web	90

Figura 37 – Média <i>Attrackdiff</i> Atratividade - <i>Web</i>	90
Figura 38 – Média Categorias <i>Attrackdiff</i> - <i>Web</i>	91
Figura 39 – Protótipo Interativo - <i>Msite</i>	92
Figura 40 – Fluxo Login - <i>Msite</i>	93
Figura 41 – Fluxo Perfil de Usuário - <i>Msite</i>	94
Figura 42 – Fluxo Loja - <i>Msite</i>	94
Figura 43 – Fluxo Inventário - <i>Msite</i>	95
Figura 44 – Fluxo Slider de Navegação + Tela de Seleção das Trilhas - <i>Msite</i>	95
Figura 45 – Fluxo Trilha da Cheetah - <i>Msite</i>	96
Figura 46 – Fluxo módulo + Vídeo + Desafio do Módulo - <i>Msite</i>	96
Figura 47 – Fluxo Desafio Diário - <i>Msite</i>	97
Figura 48 – Fluxo Tutorial - <i>Msite</i>	97
Figura 49 – Média <i>Attrackdiff</i> Geral - <i>Msite</i> Protótipo	99
Figura 50 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade Pragmática Percebida - <i>Msite</i> Protótipo	99
Figura 51 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Identificação Hedônica - <i>Msite</i> Protótipo	100
Figura 52 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Estimulação Hedônica - <i>Msite</i> Protótipo	100
Figura 53 – Média <i>Attrackdiff</i> Atratividade - <i>Msite</i> Protótipo	101
Figura 54 – Média Categorias <i>Attrackdiff</i> - <i>Msite</i> Protótipo	102
Figura 55 – Comparativo Média Geral <i>Attrackdiff</i> - <i>Msite</i> Protótipo x <i>Web</i>	103
Figura 56 – Comparativo Média Geral das Categorias do <i>Attrackdiff</i> - <i>Msite</i> Pro- tótipo x <i>Web</i>	103
Figura 57 – Comparativo Protótipo x <i>Web</i> - Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação	105
Figura 58 – Comparativo Protótipo x <i>Web</i> - Me senti frustrado ao utilizar a aplicação	105
Figura 59 – Comparativo Protótipo x <i>Web</i> - Senti que é uma boa experiência de vídeo aula	105
Figura 60 – Comparativo Protótipo x <i>Web</i> - Caso necessário, eu continuaria utili- zando a plataforma	106
Figura 61 – Comparativo das médias Protótipo x <i>Web</i> - <i>Net Promoter Scores (NPS)</i>	106
Figura 62 – <i>Board Kanban</i> - <i>ClickUp</i>	112
Figura 63 – <i>Template</i> para <i>Pull Request</i>	113
Figura 64 – Versão da Adição da Responsividade	114
Figura 65 – Plataforma <i>Pionira</i> - Produção, acessada por um <i>iPhone 15 Plus</i>	115
Figura 66 – <i>Post</i> - <i>Instagram</i>	116
Figura 67 – <i>Post</i> - <i>LinkedIn</i>	117
Figura 68 – Média <i>Attrackdiff</i> Geral - <i>Msite</i> Produção	120
Figura 69 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade Pragmática Percebida - <i>Msite</i> Produção	120
Figura 70 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Identificação Hedônica - <i>Msite</i> Produção	121
Figura 71 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Estimulação Hedônica - <i>Msite</i> Produção	121

Figura 72 – Média <i>Attrackdiff</i> Atratividade - <i>Msite</i> Produção	122
Figura 73 – Média Categorias <i>Attrackdiff</i> - <i>Msite</i> Produção	123
Figura 74 – Comparativo Média Geral <i>Attrackdiff</i> - <i>Web</i> x Protótipo x Produção	124
Figura 75 – Comparativo Média Geral das Categorias do <i>Attrackdiff</i> - <i>Web</i> x Pro- tótipo x Produção	125
Figura 76 – Comparativo (<i>Desktop</i> x <i>Msite</i> produção) - Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação	127
Figura 77 – Comparativo (<i>Desktop</i> x <i>Msite</i> produção) - Me senti frustrado ao uti- lizar a aplicação	127
Figura 78 – Comparativo (<i>Desktop</i> x <i>Msite</i> produção) - Senti que é uma boa expe- riência de vídeo aula	127
Figura 79 – Comparativo (<i>Desktop</i> x <i>Msite</i> produção) - Caso necessário, eu conti- nuaria utilizando a plataforma	128
Figura 80 – Comparativo das médias - <i>Net Promoter Scores (NPS)</i>	128
Figura 81 – Dados de Usuários Totais - Pionira Responsivo	130
Figura 82 – Mapa Mental Usabilidade	143
Figura 83 – Mapa Mental Apreensibilidade	144
Figura 84 – Mapa Mental Entendimento da Interface	145
Figura 85 – Mapa Mental Aptidão à <i>Feedbacks</i>	146
Figura 86 – Mapa Mental Previsibilidade	147
Figura 87 – Mapa Mental Correspondência de Tarefas	148
Figura 88 – Mapa Mental Adequação da Orientação do Sistema	149
Figura 89 – Mapa Mental Momento Operacional	150
Figura 90 – Média <i>Attrackdiff</i> Geral - <i>Web</i>	151
Figura 91 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade Pragmática Percebida - <i>Web</i>	152
Figura 92 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Identificação Hedônica - <i>Web</i>	152
Figura 93 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Estimulação Hedônica - <i>Web</i>	153
Figura 94 – Média <i>Attrackdiff</i> Atratividade - <i>Web</i>	153
Figura 95 – Média Categorias <i>Attrackdiff</i> - <i>Web</i>	154
Figura 96 – Média <i>Attrackdiff</i> Geral - <i>Msite</i> Protótipo	154
Figura 97 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade Pragmática Percebida - <i>Msite</i> Protótipo	155
Figura 98 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Identificação Hedônica - <i>Msite</i> Protótipo	155
Figura 99 – Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Estimulação Hedônica - <i>Msite</i> Protótipo	156
Figura 100 – Média <i>Attrackdiff</i> Atratividade - <i>Msite</i> Protótipo	156
Figura 101 – Média Categorias <i>Attrackdiff</i> - <i>Msite</i> Protótipo	157
Figura 102 – Comparativo Média Geral <i>Attrackdiff</i> - <i>Msite</i> Protótipo x <i>Web</i>	157
Figura 103 – Comparativo Média Geral das Categorias do <i>Attrackdiff</i> - <i>Msite</i> Pro- tótipo x <i>Web</i>	158
Figura 104 – Média <i>Attrackdiff</i> Geral - <i>Msite</i> Produção	158

Figura 105–Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade Pragmática Percebida - <i>Msite</i> Produção .	159
Figura 106–Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Identificação Hedônica - <i>Msite</i> Produção	159
Figura 107–Média <i>Attrackdiff</i> Qualidade de Estimulação Hedônica - <i>Msite</i> Produção	160
Figura 108–Média <i>Attrackdiff</i> Atratividade - <i>Msite</i> Produção	160
Figura 109–Média Categorias <i>Attrackdiff</i> - <i>Msite</i> Produção	161
Figura 110–Comparativo Média Geral <i>Attrackdiff</i> - <i>Web</i> x Protótipo x Produção .	161
Figura 111–Comparativo Média Geral das Categorias do <i>Attrackdiff</i> - <i>Web</i> x Pro- tótipo x Produção	162
Figura 112–Comparativo Protótipo x <i>Web</i> - Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação	162
Figura 113–Comparativo Protótipo x <i>Web</i> - Me senti frustrado ao utilizar a aplicação	163
Figura 114–Comparativo Protótipo x <i>Web</i> - Senti que é uma boa experiência de vídeo aula	163
Figura 115–Comparativo Protótipo x <i>Web</i> - Caso necessário, eu continuaria utili- zando a plataforma	163
Figura 116–Comparativo das médias Protótipo x <i>Web</i> - <i>Net Promoter Scores (NPS)</i>	164
Figura 117–Comparativo (<i>Desktop</i> x <i>Msite</i> produção) - Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação	164
Figura 118–Comparativo (<i>Desktop</i> x <i>Msite</i> produção) - Me senti frustrado ao uti- lizar a aplicação	165
Figura 119–Comparativo (<i>Desktop</i> x <i>Msite</i> produção) - Senti que é uma boa expe- riência de vídeo aula	165
Figura 120–Comparativo (<i>Desktop</i> x <i>Msite</i> produção) - Caso necessário, eu conti- nuaria utilizando a plataforma	165
Figura 121–Comparativo das médias - <i>Net Promoter Scores (NPS)</i>	166

Lista de tabelas

Tabela 1 – Palavras <i>AttrakDiff</i>	35
Tabela 2 – Resumo das Tecnologias	54
Tabela 3 – <i>String</i> de Buscas	61
Tabela 4 – <i>Backlog</i> do Produto	108

Lista de abreviaturas e siglas

BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
API	<i>Application Programming Interface</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DOM	<i>Document Object Model</i>
FCTE	Faculdade Ciências e Tecnologias em Engenharia
MER	Modelo Entidade-Relacionamento
MoSCoW	<i>MUST - SHOULD - COULD - WON'T</i>
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
MVP	<i>Minimum Viable Product</i>
NPS	<i>Net Promoter Scores</i>
SEO	<i>Search Engine Optimization</i>
SSR	<i>Server-Side Rendering</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
UnB	Universidade de Brasília
UI	<i>User Interface</i> (Interface de Usuário)
UX	<i>User Experience</i> (Experiência de Usuário)
WAI-ARIA	<i>Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	27
	Introdução	27
1.1	Contexto	27
1.2	Justificativa	28
1.3	Questão de Desenvolvimento	30
1.4	Objetivos	31
1.4.1	Objetivo Geral	31
1.4.2	Objetivos Específicos	31
1.4.3	Organização da Monografia	32
2	REFERENCIAL TEÓRICO	33
	Referencial Teórico	33
2.1	Usabilidade	33
2.1.1	Metas Relacionadas	34
2.2	Questionário de <i>AttrakDiff</i>	34
2.3	Pesquisa com Usuários	35
2.3.1	Teste de Usabilidade	36
2.3.1.1	A Regra dos Cinco de Nielsen	36
2.3.2	Pesquisa por Formulário	36
2.4	User Experience (UX) em Mobile	37
2.4.1	Definição e Importância da UX em Mobile	37
2.4.2	Princípios de Design para UX em Mobile	38
2.4.3	Padrões de UX Mobile	39
2.4.3.1	Pattern 1: The Launcher	39
2.4.3.2	Pattern 2: The Tray	40
2.4.3.3	Pattern 3: The List	41
2.4.4	Fatores que Afetam a UX em Mobile	42
2.5	Responsividade	43
2.5.1	Grids Flexíveis (Layouts Fluidos)	43
2.5.2	Imagens e Mídias Adaptáveis	44
2.5.3	Media Queries	46
2.6	Resumo do Capítulo	47
3	SUPORTE TECNOLÓGICO	49

Suporte Tecnológico	49
3.1 <i>React</i>	49
3.2 <i>Chackra UI</i>	50
3.3 <i>NodeJS</i>	51
3.4 <i>Git e GitHub</i>	51
3.5 <i>Figma</i>	52
3.6 <i>Google Forms</i>	52
3.7 <i>Google Sheets</i>	53
3.8 <i>Miro</i>	53
3.9 Resumo do Capítulo	53
4 METODOLOGIA	55
Metodologia	55
4.1 Classificação da Pesquisa	55
4.1.1 Abordagem	55
4.1.2 Natureza	56
4.1.3 Objetivos	56
4.1.4 Procedimentos	56
4.2 Fluxo de Atividades	57
4.3 Metodologia Investigativa	60
4.3.1 <i>Strings</i> de Busca	61
4.3.2 Critérios de Seleção	61
4.4 Metodologia de Desenvolvimento	62
4.4.1 Processo de Desenvolvimento	63
4.5 Metodologia de Análise de Resultados	64
4.6 Cronograma	65
4.7 Resumo do Capítulo	67
5 ESTUDO ORIENTADO A EXPERÊNCIA DE USUÁRIO, USABILIDADE E A RESPONSABILIDADE	69
Estudo Orientado a Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade	69
5.1 Contexto	69
5.2 Informações da Versão Anterior da Aplicação	70
5.2.1 Arquitetura	70
5.2.2 Funcionalidades	71
5.2.3 Público Alvo	74
5.3 Desenvolvimento do Protótipo Responsivo	75
5.3.1 Objetivos de Negócio	75
5.3.2 Técnicas Implementadas	76

5.3.2.1	The Launcher	77
5.3.2.2	The Tray	82
5.3.2.3	The List	84
5.4	Prova de Conceito Preliminar	86
5.4.1	Testes da Versão <i>Web</i> da Pionira	87
5.4.2	Teste de Usabilidade Protótipo Responsivo	91
5.4.3	Comparativo entre os dois testes	102
5.5	Detalhamento dos Requisitos para o Desenvolvimento da Plata- forma Responsiva	107
5.6	Resumo do Capítulo	109
6	DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE RESULTADOS	111
	Desenvolvimento e Análise de Resultados	111
6.1	Etapas de Desenvolvimento	111
6.1.1	Pré-Desenvolvimento	111
6.1.2	Desenvolvimento	112
6.1.3	Pós-Desenvolvimento	115
6.2	Etapas de Análise de Resultados	118
6.2.1	Estrutura do Ciclo de Teste	118
6.2.2	Teste de Usabilidade Plataforma <i>Msite</i> em Produção	119
6.2.3	Comparativo Entre os Três Testes	123
6.3	Resumo do Capítulo	130
7	CONCLUSÃO	133
7.1	Contexto Geral	133
7.2	Status	134
7.2.1	Objetivos	134
7.2.2	Questão de Desenvolvimento	135
7.3	Contribuições e Fragilidades	135
7.4	Trabalhos Futuros	136
	REFERÊNCIAS	137
	APÊNDICES	141
	APÊNDICE A – CARACTERÍSTICAS APREENSIBILIDADE	143
	APÊNDICE B – RESULTADOS DOS CICLOS DE TESTES	151
B.1	Avaliações de <i>Attrakdiff</i>	151

B.2	Comparativos escala de <i>Likert</i>	162
------------	---	------------

1 Introdução

Este capítulo teve como intuito trazer uma rápida contextualização 1.1 sobre a área de domínio deste trabalho, sendo essa a responsividade na web, seu Estudo de Caso, sendo esse o Projeto Pionira e os conceitos sobre: Responsividade no desenvolvimento web e Usabilidade. Logo em seguida, serão abordadas a Justificativa 1.2, a Questão de Desenvolvimento 1.3 e os Objetivos 1.4, sendo eles Gerais e Específicos.

1.1 Contexto

O foco de estudo deste trabalho foi o Projeto Pionira (TERENTIM, Gino, 2024), projeto esse de cunho educacional e solidário, cujo o produto de software principal é a Plataforma Pionira (TERENTIM, Gino, 2024). O seu desenvolvimento ocorreu no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil. No início, sua implementação contou com o apoio da Orc’estra Gamificação, empresa júnior de Engenharia de Software da Universidade de Brasília. Entretanto, os ex gerentes e ex membros da Orc’estra, sendo eles: Gabriel Sabainai Trindade e Natan Tavares Santana, foram contratados pela Gino Terentim e seguiram com o desenvolvimento da plataforma.

A primeira versão da Pionira não contou com a integração de páginas responsivas, levando em consideração a gama de dispositivos móveis e tablets que podiam acessar a plataforma. Isso ocorreu por três principais motivos: (i) o tempo de desenvolvimento do MVP estipulado no primeiro contrato com a empresa júnior, sendo ele de apenas 6 meses, (ii) a análise inicial da base de alunos do Gino Terentim, que sempre atendiam aos seus cursos por meio computadores de mesa ou notebooks e (iii) a alta demanda de funcionalidades versus a quantidade de desenvolvedores disponíveis para implementá-las. Nesse contexto, o fator responsividade foi desconsiderado ao longo dos anos de produção. Assim sendo, ao longo desse trabalho, pretende-se implementar, com um olhar aprofundado em conceitos de usabilidade e desenvolvimento *web*, um design responsivo para a plataforma da Pionira, Estudo de Caso desse projeto.

De acordo com Jeffrey Zeldman (2011), o design responsivo é uma técnica empregada por designers para proporcionar uma experiência visual elegante e consistente, independentemente do tamanho do navegador ou das limitações do dispositivo de acesso. Um design, no contexto de desenvolvimento *web*, é considerado responsivo quando incorpora três elementos fundamentais:

- Uma grade flexível, que se adapta a diferentes tamanhos de tela;
- Imagens e mídias que ajustam suas dimensões proporcionalmente ao espaço disponível;

- O uso de media queries, que permitem a aplicação de estilos específicos com base nas características do dispositivo, como largura e resolução da tela.

Essa abordagem garante uma usabilidade consistente e otimizada em uma ampla variedade de dispositivos e resoluções ([MARCOTTE, 2011](#)).

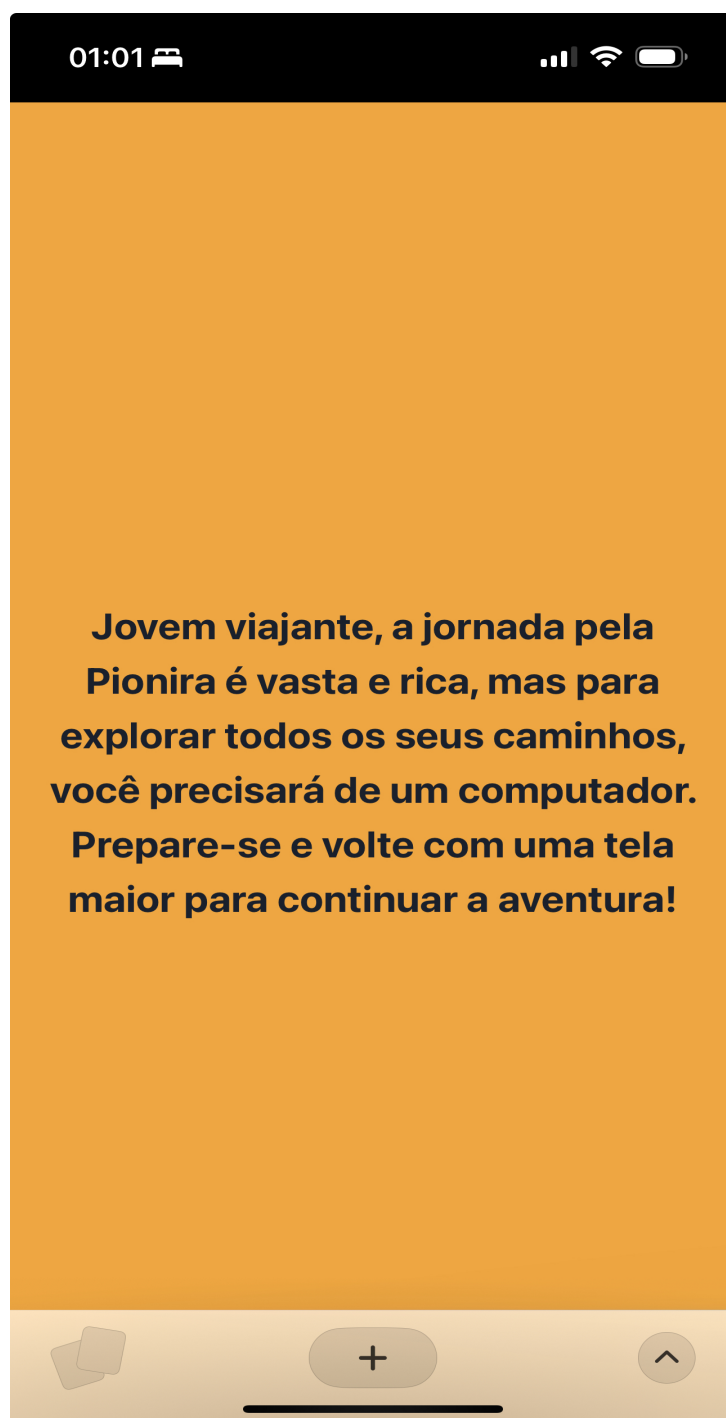
De acordo com [Kuhar e Mercun \(2022\)](#), a literatura apresenta uma dualidade na definição de usabilidade e experiência do usuário. Para alguns autores, a experiência do usuário abrange a usabilidade, mas também considera outros fatores mais amplos. Já outros autores associam a experiência do usuário principalmente à satisfação do usuário final ao utilizar a aplicação.

Neste trabalho, será adotada a definição da ISO 9241-210 ([ISO, 2019](#)), que descreve que a usabilidade é o grau em que um sistema, produto ou serviço pode ser utilizado por usuários específicos para alcançar objetivos determinados com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso definido.

1.2 Justificativa

Conforme mencionado anteriormente, o Pionira não adotava o conceito de design responsivo em seu projeto. Por ser uma plataforma desenvolvida exclusivamente para uso em desktops, o acesso a partir de dispositivos móveis era limitado. Quando um usuário tentava acessar a aplicação por meio de um dispositivo móvel, era exibida uma página informando que a plataforma deveria ser acessada via desktop, impossibilitando, assim, a utilização da aplicação nesses dispositivos.

Figura 1 – Plataforma Pionira - Mobile



Fonte: Autor.

Um script do Google Analytics foi implementado na plataforma Pionira com o objetivo de coletar dados sobre o fluxo de utilização e o nível de engajamento dos usuários com a aplicação. Entre as funcionalidades dessa ferramenta, destaca-se a capacidade de fornecer informações detalhadas sobre a quantidade de usuários que acessam a plataforma, bem como o tipo de dispositivo utilizado durante o acesso.

A análise dos dados revelou que, no total, 1966 usuários acessaram a plataforma. Desses, 476 utilizaram dispositivos com o sistema operacional Android, enquanto 304 acessaram por meio de dispositivos iOS. Isso significa que aproximadamente 39,67% dos usuários tentaram utilizar a plataforma em dispositivos móveis, mas não conseguiram devido à ausência de um design responsivo.

Figura 2 – Dados de Usuários Totais - Pionira

Sistema operacional ▾ +		↓ Usuários ativos	Novos usuários	Sessões engajadas	Taxa de engajamento	Sessões engajadas por usuário ativo
Total		1.966 100% do total	1.972 100% do total	3.663 100% do total	62,49% Média de 0%	1,86 Média de 0%
1	Windows	1.064	1.067	2.855	67,08%	2,68
2	Android	476	474	262	41,13%	0,55
3	iOS	304	303	96	25,88%	0,32
4	Macintosh	91	87	229	71,12%	2,52
5	Linux	73	36	228	78,35%	3,12
6	Chrome OS	3	3	9	60%	3,00
7	(not set)	2	2	2	100%	1,00

Fonte: Autor.

Diante dos problemas identificados na plataforma Pionira, a adoção do design responsivo apresentou-se como uma solução eficaz. Essa abordagem melhora a experiência do usuário, adaptando-se a diferentes dispositivos, aumentando engajamento e visibilidade por meio do *Search Engine Optimization* (SEO), além de reduzir custos de manutenção por dispensar versões separadas. Assim, atende ao crescente número de usuários que utilizam dispositivos móveis para acessar a *internet* (Business Mold, 2024).

Em resumo, esse trabalho se propôs a aplicar um design responsivo, visando melhorar a experiência de usuário e disponibilizar o acesso aos conteúdos da plataforma Pionira inserida no contexto de uma aplicação *web* acessada em dispositivos móveis.

1.3 Questão de Desenvolvimento

Ao final deste trabalho, pretendeu-se ter disponível uma aplicação web totalmente responsiva e utilizável para o usuário final, tendo como principal objetivo garantir que

usuários possam usar a Pionira de qualquer dispositivo que desejarem. Assim sendo, almejou-se responder à seguinte questão: "Ao aplicar um design responsivo, conseguimos ter uma experiência semelhante ou melhor à plataforma *web*?"

1.4 Objetivos

Visando responder à Questão de Desenvolvimento, especificada anteriormente, foram estabelecidos objetivos, de cunho geral e mais específicos, conforme constam nas próximas seções.

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi a realização de estudos, bem como a aplicação de técnicas e metodologias de responsividade, de experiência de usuário e de usabilidade, além de fornecer parâmetros que permitiram responder à questão de desenvolvimento anteriormente apresentada.

1.4.2 Objetivos Específicos

Para que seja possível atingir o objetivo geral, foi ideal que os seguintes objetivos específicos fossem cumpridos:

- Levantamento de referencial teórico e metodológico sobre os tópicos Responsividade, Experiência de Usuário e Usabilidade;
- Identificação de métricas, baseadas na literatura, que facilitem a análise e a avaliação de usabilidade dos protótipos criados;
- Desenvolvimento de um plano de prototipação das páginas responsivas;
- Prototipação das páginas idealizadas;
- Aplicação de testes de usabilidade para levantar métricas;
- Medição das métricas, anteriormente levantadas, no protótipo responsivo;
- Desenvolvimento das páginas prototipadas na plataforma,
- Medição das métricas, anteriormente levantadas, na versão responsiva da plataforma, e
- Análise e documentação dos resultados obtidos na pesquisa.

1.4.3 Organização da Monografia

Esta monografia segue a seguinte organização:

- Capítulo 2 - Referencial Teórico: Apresentação dos conceitos de Usabilidade e Responsividade, que são as bases desse trabalho, além de tópicos associados (ex. testes de usabilidade, experiência de usuário e outros);
- Capítulo 3 - Suporte Tecnológico: Contextualização dos recursos tecnológicos que viabilizam o projeto;
- Capítulo 4 - Metodologia: Definição da metodologia que será adotada para a realização do projeto, com destaque para os detalhes metodológicos em termos investigativos, de desenvolvimento e análise de resultados;
- Capítulo 5 - Proposta: Descrição da proposta que este trabalho visa realizar, conferindo maior conhecimento sobre o Projeto Mia Ajuda em versão gamificada, e
- Capítulo 6 - Análise de Resultados: Exposição dos resultados obtidos no trabalho, orientando-se por ciclos de pesquisa-ação, e
- Capítulo 7 - Conclusão: Encerramento do estudo, recapitulação do contexto, principais descobertas alcançadas, questão de pesquisa e objetivos, além de proposição de direções para pesquisas futuras.

2 Referencial Teórico

Neste capítulo, foram expostos os principais conceitos e fundamentos teóricos que sustentam este trabalho, com ênfase nas contribuições relacionadas à Usabilidade e à Responsividade. Para isso, buscou-se definir cada conceito de forma detalhada, além de explorar aspectos correlatos que ampliam a compreensão do tema. Ademais, o capítulo discutiu questões como testes de usabilidade, elementos essenciais de um design responsivo, entre outros tópicos relevantes. Por fim, apresentou-se um resumo dos conteúdos abordados ao longo do capítulo.

2.1 Usabilidade

De acordo com a norma ISO 9126-1 ([ABNT, 2003](#)), a usabilidade é descrita como a habilidade de um software em ser compreendido, utilizável e agradável ao usuário em condições específicas. Apesar de fatores como funcionalidade, confiabilidade e eficiência influenciarem a usabilidade, eles não são os principais focos desse estudo. Com base na norma, a análise de usabilidade é dividida nos seguintes subaspectos:

- Inteligibilidade: refere-se à capacidade do software de permitir ao usuário entender sua adequação e a forma como ele pode ser aplicado em tarefas e situações específicas;
- Apreensibilidade: trata da habilidade do software em permitir que o usuário aprenda a utilizá-lo;
- Operacionalidade: diz respeito à capacidade do software de possibilitar ao usuário controlá-lo e operá-lo;
- Atratividade: abrange a capacidade do software de ser visualmente e funcionalmente atraente ao usuário;
- Conformidade: refere-se à aderência do software a normas, convenções e diretrizes relacionadas à usabilidade.

Além disso, [Rogers, Sharp e Preece \(2013\)](#) apresentam uma visão detalhada, definindo seis metas essenciais para alcançar a usabilidade:

- Eficácia: avalia o quão bem o sistema executa a tarefa para a qual foi projetado;
- Eficiência: considera o suporte que o sistema oferece para que os usuários realizem suas atividades de forma produtiva;

- Segurança: garante a proteção dos usuários contra situações adversas ou perigosas;
- Aprendizagem: aborda a facilidade com que os usuários conseguem aprender a utilizar o sistema;
- Memorização: refere-se à capacidade dos usuários de se lembrar de como operar o sistema após algum tempo sem utilizá-lo;
- Utilidade: analisa o quanto o sistema proporciona as funcionalidades necessárias para que os usuários realizem suas tarefas ou objetivos.

2.1.1 Metas Relacionadas

Existem diversas metas associadas à usabilidade. Contudo, com base na fundamentação apresentada na literatura, este trabalho priorizará o estudo da meta relacionada à apreensibilidade.

Segundo os autores de [Rafique et al. \(2012\)](#), a apreensibilidade deve ser tratada como um atributo central da usabilidade, dado o seu papel crucial no sucesso de um produto de software. Esse atributo é determinante para a aceitação e utilização eficaz de sistemas por parte dos usuários.

Dada a complexidade do conceito de apreensibilidade, os mesmos autores de [Rafique et al. \(2012\)](#) identificam seis categorias principais que compõem esse atributo: (i) Compreensão da Interface; (ii) Capacidade de Responder a *Feedbacks*; (iii) Previsibilidade do Sistema; (iv) Alinhamento às Tarefas do Usuário; (v) Coerência na Orientação do Sistema; e (vi) Sincronização com o Momento de Operação. No Apêndice A, são apresentados mapas mentais detalhando cada uma dessas categorias.

2.2 Questionário de *AttrakDiff*

De acordo com [Margolis e Providência \(2021\)](#), o *AttrakDiff* é uma ferramenta desenvolvida por Marc Hassenzahl, projetada para avaliar as percepções dos usuários sobre suas experiências com relação à qualidade e usabilidade de um software. Seu principal objetivo é investigar e medir os sentimentos dos usuários, abrangendo tanto os aspectos hedônicos quanto os pragmáticos da experiência ([GIARDI, 2019](#)).

O questionário *AttrakDiff* consiste em 28 pares de palavras organizados em quatro categorias principais ([MARGOLIS; PROVIDÊNCIA, 2021](#)) ([GIARDI, 2019](#)):

1. Qualidade Pragmática Percebida (*Perceived Pragmatic Quality*): avalia usabilidade, funcionalidade e utilidade do produto;
2. Qualidade de Identificação Hedônica Percebida (*Perceived Hedonic Quality-Identification*): analisa a identificação do usuário com o produto em contextos sociais;

3. Qualidade de Estimulação Hedônica Percebida (*Perceived Hedonic Quality-Stimulation*): mede o estímulo emocional ou intelectual proporcionado pelo produto;
4. Atratividade (*Attractiveness*): considera a atratividade geral do sistema, levando em conta aspectos pragmáticos e hedônicos.

Além disso, [Giardi \(2019\)](#) menciona que o questionário utiliza uma escala de sete pontos, variando de -3 a +3, onde 0 (zero) representa o ponto neutro.

Ainda conforme [Margolis e Providência \(2021\)](#), o questionário original, composto por 28 pares de palavras, gerava insatisfação entre os usuários devido à extensão das perguntas. Para resolver esse problema, foi proposta uma versão reduzida, diminuindo os pares de palavras de 28 para 18. Essas métricas simplificadas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Palavras *AttrakDiff*

Grupo de Qualidade	Palavra 1	Palavra 2
Qualidade Pragmática Percebida	Técnico	Humano
	Complicado	Simple
	Imprevisível	Previsível
	Confuso	Bem Estruturado
	Incontrolável	Gerenciável
Qualidade de Identificação Hedônica	Não Profissional	Profissional
	Não Apresentável	Apresentável
	De Baixa Qualidade	De Alta Qualidade
	Alienador	Integrador
	Me Afasta das Pessoas	Me Aproxima das Pessoas
Qualidade de Estimulação Hedônica	Sem Imaginação	Criativo
	Cauteloso	Ousado
	Entediante	Chamativo
	Desafiador	Pouco Exigente
	Decepcionado	Realizado
Atratividade	Feio	Bonito
	Mau	Bom
	Desencorajador	Motivador

Fonte: ([MARGOLIS; PROVIDÊNCIA, 2021](#))

2.3 Pesquisa com Usuários

Conforme apresentado por [Sauro e Lewis \(2012\)](#), existem três métodos principais para avaliar aspectos de usabilidade e experiência do usuário em uma aplicação: testes de usabilidade, testes A/B e pesquisas através de formulários.

2.3.1 Teste de Usabilidade

De acordo com [Sauro e Lewis \(2012\)](#), os testes de usabilidade podem ser divididos em dois tipos principais: (i) teste formativo - focado em identificar e solucionar problemas relacionados à usabilidade e (ii) teste somativo - utilizado para avaliar a usabilidade do sistema por meio de métricas específicas. Para a realização desses testes, alguns pontos essenciais devem ser definidos e observados:

- Selecionar uma amostra de usuários que seja adequada, podendo variar de uma amostra pequena (2-5 usuários) para sistemas menores até uma amostra maior para sistemas mais complexos;
- Garantir que a amostra seja representativa do público-alvo;
- Estabelecer um método de coleta de dados, como observação direta do uso, gravações de interações ou outros métodos similares;
- Definir uma taxa de conclusão para medir se os usuários conseguem ou não realizar as tarefas propostas;
- Estimar o tempo ideal para a execução de uma tarefa e comparar com o tempo real utilizado pelos usuários para completá-la (ou não);
- Obter o índice de satisfação do usuário para avaliar sua percepção sobre o sistema ou tarefa testada.

2.3.1.1 A Regra dos Cinco de Nielsen

Segundo [Nielsen \(2020\)](#), realizar testes de usabilidade com cinco participantes é geralmente suficiente para identificar a maior parte dos problemas de usabilidade em um sistema ou interface. Essa abordagem baseia-se na ideia de que os primeiros usuários tendem a encontrar os problemas mais significativos e recorrentes.

Além disso, limitar o número de participantes a cinco torna o processo mais ágil, econômico e eficiente ([NIELSEN, 2020](#)). No entanto, é importante considerar que a eficácia dessa regra pode variar conforme a complexidade do sistema ou o perfil do público-alvo. Para uma análise mais abrangente, recomenda-se complementar os testes com outros métodos de avaliação ([NIELSEN, 2020](#)).

2.3.2 Pesquisa por Formulário

Conforme descrito por [Sauro e Lewis \(2012\)](#), a pesquisa por formulário é uma das maneiras mais rápidas e simples de coletar dados relacionados à experiência do usuário. A principal vantagem dessa abordagem é a sua flexibilidade, permitindo a obtenção de diversos tipos de respostas, como avaliações binárias, comentários textuais, ou notas em

escalas específicas. Para que a coleta de dados seja eficiente, algumas técnicas podem ser utilizadas:

- Escalas de Avaliação: Permitem que o usuário atribua uma nota à atividade realizada. Recomenda-se que a escala varie de um a cinco e seja acompanhada de descrições verbais, como na Escala Likert ([NORMAN, 2010](#)), para facilitar a compreensão e incluir um ponto neutro.
- Net Promoter Score (NPS): Consiste em solicitar aos usuários que atribuam uma nota de 0 a 10 para a aplicação. Com base nas respostas, os usuários podem ser classificados em três grupos: - Promotores: Aqueles que recomendam e falam positivamente sobre a aplicação; - Neutros: Usuários que utilizam o sistema, mas não o consideram particularmente notável; - Detratores: Usuários insatisfeitos, com potencial para falar negativamente sobre o produto.
- Comentários e Respostas Abertas: Informações qualitativas fornecidas pelos usuários podem ser agrupadas em categorias para facilitar análises futuras. Sempre que possível, recomenda-se transformar esses dados em métricas quantificáveis.

Essas práticas ajudam a garantir que os formulários sejam uma ferramenta eficiente para coletar *feedback* e gerar *insights* úteis para melhorar a experiência do usuário.

2.4 User Experience (UX) em Mobile

O design de User Experience (UX) em dispositivos móveis é um campo essencial no desenvolvimento de aplicações devido à natureza única desses dispositivos. Diferentemente de outras plataformas, os dispositivos móveis apresentam limitações específicas, como tamanhos reduzidos de tela, interações predominantemente táteis e condições de uso variáveis, como movimentação e contextos diversificados. Esses fatores tornam o design um desafio e uma oportunidade de criar experiências altamente eficazes e satisfatórias para os usuários.

2.4.1 Definição e Importância da UX em Mobile

De acordo com a [ISO \(2019\)](#), a UX refere-se às percepções e respostas de uma pessoa decorrentes do uso e da antecipação do uso de um produto, sistema ou serviço. Em aplicações móveis, a experiência do usuário é influenciada por aspectos práticos, como usabilidade e funcionalidade, bem como por fatores emocionais, como prazer e satisfação ([YANFI Y., 2023](#)). Esses aspectos são particularmente relevantes em um mercado onde os usuários têm à disposição uma vasta quantidade de aplicações, tornando a tolerância a experiências negativas muito baixa ([NAKAMURA, 2022](#)).

A UX em dispositivos móveis vai além da funcionalidade básica, englobando todo o ciclo de interação do usuário com a aplicação. Isso inclui elementos como ([NAKAMURA, 2022](#)):

- Eficiência: A rapidez com que os usuários conseguem realizar suas tarefas;
- Acessibilidade: Como diferentes grupos de usuários podem interagir com o aplicativo, incluindo aqueles com deficiências;
- Satisfação: A sensação de prazer e valor ao usar o aplicativo;
- Confiabilidade: Garantia de que o aplicativo funcionará conforme esperado, sem erros frequentes ou falhas.

2.4.2 Princípios de Design para UX em Mobile

Os princípios de design que são centrados no usuário enquadram-se como fundamentais para cenários de desenvolvimento *mobile*. As diretrizes fornecidas pela Apple e pelo Material Design enfatizam aspectos como simplicidade, clareza e consistência, que ajudam a criar interfaces intuitivas e visualmente atraentes ([Apple, 2025](#); [Google, 2025](#)). Além disso, as padrões de design apresentados por Mendoza ([MENDOZA, 2014](#)) destacam a importância de padrões reutilizáveis para criar experiências consistentes e previsíveis para os usuários.

- Hierarquia Visual: Elementos mais importantes devem se destacar para direcionar a atenção do usuário. Isso é obtido por meio do uso de tamanhos de fonte, espaçamento e cores contrastantes;
- Interações Naturais: O design deve considerar interações baseadas em gestos comuns, como deslizar, tocar e pinçar, promovendo uma experiência mais fluida e intuitiva;
- Adaptabilidade: Interfaces responsivas que se ajustem a diferentes tamanhos de tela e orientações garantem uma experiência consistente em uma ampla gama de dispositivos;
- Feedback Rápido: A aplicação deve responder imediatamente às ações do usuário para evitar frustrações e aumentar a confiança.;
- Acessibilidade: Elementos de design devem ser inclusivos, como o suporte a leitores de tela e controles por voz, para garantir que todos os usuários possam interagir efetivamente com a aplicação;
- Padrões Reutilizáveis: Segundo [Mendoza \(2014\)](#), padrões como "launcher", "tray" e "list" permitem criar fluxos previsíveis e engajadores, ajudando os usuários a navegar de forma eficiente.

2.4.3 Padrões de UX Mobile

Mendoza (2014) descreve uma biblioteca de padrões visuais e funcionais que ajudam a criar experiências intuitivas e engajantes para os usuários. A seguir, detalhamos os três primeiros padrões apresentados no livro, enfatizando suas características e aplicações principais, nas quais se tornarão úteis no desenvolvimento do protótipo responsivo da Pionira.

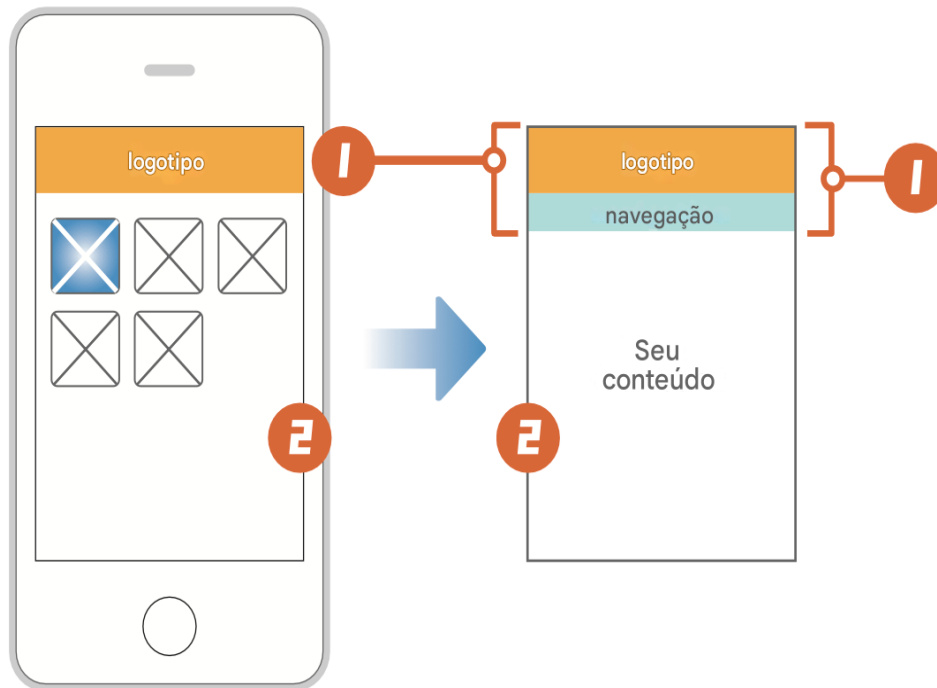
2.4.3.1 Pattern 1: The Launcher

O padrão *Launcher* (ou tela inicial) tem como princípio oferecer ao usuário um ponto de partida claro e acessível para interagir com um aplicativo. Esse padrão é inspirado nas telas iniciais dos dispositivos Android e iOS, no qual os ícones representam funcionalidades, aplicativos ou ações específicas. Seus componentes principais são identificados por dois elementos, sendo eles:

- Cabeçalho (*Header*): Esse elemento tem como principal responsabilidade oferecer uma margem de medição da área de trabalho como disponibilizar uma região específica para agrupar botões de ações ou textos informativos importantes.
- Área de Trabalho (*Work Area*): Essa área tem como principal responsabilidade abranger o conteúdo principal que usuário deve interagir. Desse modo, deve ser desenvolvida de forma escalável e responsivo, podendo ajustar-se a diferentes tamanhos de telas.

Figura 3 – Pattern 1: The Launcher

O LAYOUT BÁSICO



Este padrão é feito de dois componentes principais.

1. O cabeçalho

2. A área de trabalho

Fonte: [Mendoza \(2014\)](#). Tradução: Autor.

2.4.3.2 Pattern 2: The Tray

O padrão *Tray*, também conhecido como *drawer* ou layout fora do canvas, permite adicionar espaço extra à experiência sem sobrecarregar a tela principal. Este padrão se baseia em um gesto de deslizar ou realizar um toque para abrir uma área complementar. Esse *pattern* tem como seus dois elementos principais, os seguintes itens:

- Botão Ativo (Active Button): Botão responsável pela ativação e desativação da área *Tray*. Por ter uma responsabilidade importante, deve ter um elemento visual em destaque e de fácil identificação.

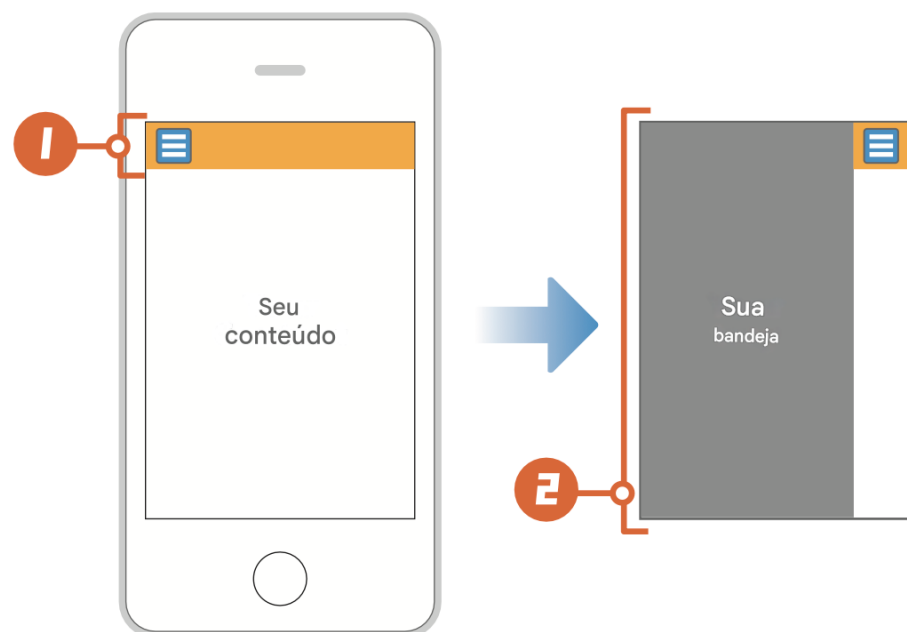
- Área da bandeja (*Tray*): Um espaço extra para oferecer diversas opções de navegações, ferramentas ou informações relacionadas à tela ativa.

A área do *tray* deve ocupar entre 60 e 70% da largura da tela, mantendo uma parte do conteúdo original visível para orientação do usuário.

Permitir gestos claros para abrir e fechar o *tray*, como deslizar para os lados ou para cima/baixo.

Figura 4 – Pattern 2: The Tray

O LAYOUT BÁSICO



Este padrão é feito de dois componentes principais.

1. O botão ativo
2. A área da bandeja

Fonte: [Mendoza \(2014\)](#). Tradução: Autor.

2.4.3.3 Pattern 3: The List

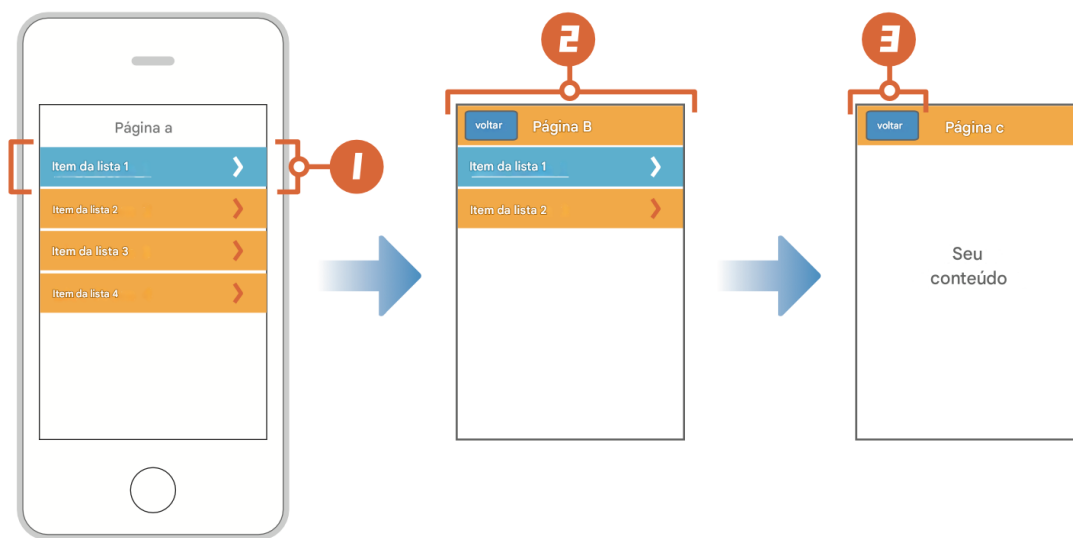
O padrão *List* é amplamente utilizado em UX móvel para navegação em níveis hierárquicos ou para exibição de detalhes de conteúdo. Ele oferece um caminho claro para explorar conteúdo, permitindo um retorno simples à tela principal. Esse *pattern* é composto por 3 elementos principais, sendo eles:

- Itens da Lista: Botões de interface que indicam acessibilidade, frequentemente acompanhados de ícones ou setas para reforçar sua funcionalidade.
- Barra de Navegação: Elemento consistente em todas as telas, oferecendo um ponto de referência para o usuário e exibindo o título da página atual.
- Botões de Navegação: Posicionados na barra de navegação, fornecem ações de voltar ou retornar à tela anterior.

Entretanto, é necessário sempre evitar listas com níveis hierárquicos muito profundos; o recomendado é, no máximo, três, já que isso pode confundir o usuário. Além disso, é necessário sempre garantir uma consistência nos botões de navegação entre as páginas, com isso evitamos que o usuário se perca ao longo da experiência.

Figura 5 – Pattern 3: The List

O LAYOUT BÁSICO



Fonte: [Mendoza \(2014\)](#)

2.4.4 Fatores que Afetam a UX em Mobile

[Nakamura \(2022\)](#) identificou diversos fatores que impactam a experiência do usuário, incluindo:

- Erros Técnicos: Bugs e falhas afetam negativamente a percepção dos usuários;

- Funcionalidades Ausentes: A falta de recursos esperados pode levar à frustração, embora frequentemente seja menos penalizada que falhas técnicas;
- Estética e Design: Interfaces bem projetadas contribuem para uma experiência emocional positiva;
- Compatibilidade: A experiência do usuário pode ser impactada por problemas de compatibilidade entre dispositivos.

2.5 Responsividade

Segundo [Marcotte \(2011\)](#), pioneiro no conceito de *Responsive Web Design*, a responsividade refere-se à capacidade de um sistema ou site adaptar-se automaticamente a diferentes tamanhos de tela e resoluções, proporcionando ao usuário uma experiência consistente e otimizada, independentemente do dispositivo utilizado.

De acordo com [Gardner \(2011\)](#), a adoção de um design responsivo é mais do que uma tendência; é uma necessidade para atender às expectativas dos usuários, que exigem acessibilidade e usabilidade em qualquer contexto de uso. A responsividade visa melhorar a usabilidade, aplicando ajustes nos layouts, nas imagens e nos conteúdos de forma dinâmica. Com isso, consegue garantir que a interface permaneça coerente e funcional em diferentes dispositivos, o que evita a perda de experiência da aplicação.

Adicionalmente, a responsividade está alinhada às diretrizes de acessibilidade da web. O [Web Content Accessibility Guidelines \(2024\)](#) ressalta que interfaces responsivas contribuem para a inclusão digital, permitindo que pessoas com diferentes necessidades e dispositivos acessem o conteúdo de maneira eficiente.

O design responsivo é fundamentado em três pilares principais: grids flexíveis, imagens e mídias adaptáveis e media queries. Esses elementos trabalham juntos para criar layouts fluidos que se ajustam dinamicamente ao espaço disponível na tela, eliminando a necessidade de desenvolver versões separadas de um site para diferentes dispositivos ([MARCOTTE, 2011](#)) ([GARDNER, 2011](#)).

2.5.1 Grids Flexíveis (Layouts Fluidos)

Tradicionalmente, layouts web utilizavam grids fixos com largura definida em pixels. Porém, esses layouts não respondem bem à variedade de dispositivos e tamanhos de tela disponíveis atualmente.

Grids flexíveis são a base do design responsivo, permitindo que os elementos de um layout sejam dimensionados proporcionalmente em vez de utilizarem valores fixos como pixels. Isso é obtido utilizando unidades relativas, como porcentagens, que permitem que os componentes do site reajam às mudanças no tamanho da tela ([GARDNER, 2011](#)).

Dessa forma, um grid flexível corresponde a um conjunto de elementos principais, sendo eles:

- Contêiner externo que é configurado com uma largura proporcional para se ajustar ao tamanho da janela do navegador.
- Subcontêiners, como seções principais e secundárias que recebem proporções relativas com base no contêiner pai.
- Colunas proporcionais nas quais suas larguras são definidas como porcentagens do contêiner pai, garantindo que as colunas redimensionem de maneira proporcional.
- Espaço e alinhamento nas quais, também, são configurados proporcionalmente ao contêiner pai ou ao próprio elemento em evidência, visando preservar a consistência visual em diferentes tamanhos de tela.

A fórmula básica utilizada para calcularmos as proporções dos grids é ([MARCOTTE, 2011](#)):

$$\text{result(Proporção relativa)} = \frac{\text{target (tamanho do elemento)}}{\text{context (tamanho do contêiner)}}$$

2.5.2 Imagens e Mídias Adaptáveis

Os layouts baseados em porcentagens se redimensionam conforme o tamanho da janela do navegador que os renderiza. No entanto, garantir que o conteúdo de um site se redimensione de maneira concomitante é desafiador. Embora o texto se ajuste à largura de seu contêiner pai, objetos de mídia, como imagens ou vídeos, possuem tamanhos padrão definidos. Colocar um objeto de mídia em um conteúdo de largura fluida impede que essa área seja reduzida a um tamanho inferior à largura do objeto de mídia. Por exemplo, na Figura 3, as imagens de três personagens estão apenas parcialmente visíveis, pois os objetos de mídia (neste caso, as imagens) estão interrompendo o comportamento fluido do layout e introduzindo barras de rolagem.

Figura 6 – Imagens Não Adaptáveis



Fonte: Autor.

A linguagem CSS aborda esse problema por meio da propriedade *max-width*. Ajustar um objeto de mídia à largura do contêiner pai torna-se simples ao utilizar a seguinte declaração, que assegura que o navegador redimensione o objeto para se adequar ao tamanho do contêiner, caso a largura deste seja inferior ao tamanho original do objeto:

```
img, object {max-width: 100%}
```

A Figura 4 ilustra o mesmo site com a propriedade *max-width* aplicada, fazendo com que as imagens sejam redimensionadas de acordo com a largura fluida de sua área de conteúdo.

Figura 7 – Imagens Adaptáveis Utilizando Max-width



Fonte: Autor.

Navegadores em suas versões mais modernas, como o Internet Explorer, o Microsoft Edge, o Firefox, o Chrome e o Safari, oferecem suporte completo à propriedade *max-width*.

Dessa forma, as imagens e outras mídias em um site responsivo devem ser escaláveis para evitar distorções e garantir que ocupem o espaço adequado no layout assegurando que as imagens se ajustem ao container sem exceder seus limites, mantendo a qualidade visual e a funcionalidade das mesmas (MARCOTTE, 2011).

2.5.3 Media Queries

Os layouts fluidos, embora adaptáveis a diferentes larguras de tela, enfrentam desafios consideráveis em relação à usabilidade em dispositivos com tamanhos de tela extremos. Por exemplo, layouts de colunas projetados para *desktops* podem se tornar inadequados em dispositivos móveis, enquanto telas *widescreens* podem comprometer a leitura devido a linhas excessivamente longas. Tais situações destacam a necessidade de adaptar os designs às dimensões específicas de cada dispositivo.

Em telas pequenas, como as de *smartphones*, elementos de navegação laterais podem consumir espaço significativo, tornando o conteúdo principal difícil de visualizar. Já em telas grandes, como monitores *widescreen*, a largura excessiva do conteúdo principal pode resultar em linhas longas que prejudicam a fluidez da leitura. Assim, ajustar o layout com

base no contexto do dispositivo é fundamental para otimizar a experiência do usuário.

As consultas de mídia no CSS3 oferecem uma abordagem eficiente para solucionar esses problemas, permitindo a aplicação de estilos específicos para diferentes tamanhos e orientações de tela. Elas permitem a adaptação de layouts de forma dinâmica, garantindo que o design responda adequadamente a qualquer contexto de visualização.

```
@media only screen and (min-device-width: 320px) and (max-device-width: 569px) {  
    /* Estilos personalizados para smartphones */  
}
```

Uma das implementações práticas inclui ajustar layouts de colunas para telas menores. Por exemplo, converter um layout de duas colunas em um de coluna única em dispositivos móveis ajuda a maximizar a legibilidade e o uso eficiente do espaço.

```
@media only screen and (min-device-width: 320px) and (max-device-width: 569px) {  
    #sidenav {width: 100%; float: none;}  
    #content {width: 100%; float: none;}  
}
```

A utilização de consultas de mídia pode ir além da largura de tela, incluindo ajustes para resolução de dispositivos e suas orientações (retrato ou paisagem). Um exemplo disso é a adaptação para telas Retina, onde a proporção de pixels deve ser considerada:

```
@media only screen and (-webkit-min-device-pixel-ratio: 2) {  
    /* Estilos para dispositivos com alta densidade de pixels */  
}
```

Com essas ferramentas, é possível criar designs responsivos que oferecem experiências otimizadas para todos os usuários, independentemente do dispositivo utilizado.

2.6 Resumo do Capítulo

O objetivo desse capítulo foi expor os principais conceitos que serão utilizados no presente trabalho. Foram abordados fundamentos sobre Usabilidade [2.1](#), Testes de Usabilidade [2.3.1](#), Experiência de Usuário [2.1](#) e Responsividade [2.5](#).

Na contextualização da Usabilidade, foram expostas quais são as metas de Usabilidade, a importância delas dentro de um software e como aplicar testes que gerem métricas para validar a usabilidade de uma aplicação. A respeito de Experiência de Usuário, foram abordados os principais conceitos e bases sobre *UX* no contexto *mobile*, sendo a mesma ligada a vários padrões de utilização que os usuários em geral já estão acostumados. Esses padrões são: *The Layout*, *The Tray* e *The List*. Por fim, em responsividade foi

apresentado o conceito e quais os pontos principais para se pensar e implementar em um design responsivo, sendo eles: grids flexíveis, imagens e mídias adaptáveis e o uso de media queries.

3 Suporte Tecnológico

Neste capítulo, foi feita uma apresentação com os principais recursos tecnológicos que viabilizavam a elaboração desse trabalho. Como o trabalho envolveu aplicar a responsividade em um projeto já existente, no caso, a plataforma Pionira, houve uma necessidade de utilizar ferramentas que permitissem a elaboração de protótipos para as telas da aplicação, de empregar ferramentas mais específicas de desenvolvimento e gerenciamento de versões. Essas ferramentas foram detalhadas de forma específica mais adiante. Além disso, foram utilizadas ferramentas direcionadas para a confecção da redação desta monografia. Contudo, esse conjunto de ferramentas não foi o foco deste capítulo, pois segue padrões amplamente estabelecidos, sendo eles: LaTeX e Overleaf ([OVERLEAF, 2023](#)) para a escrita. Por fim, teve-se o Resumo do Capítulo.

3.1 *React*

O *React* é uma biblioteca utilizada na linguagem de programação *JavaScript* criada com o intuito de facilitar o desenvolvimento de interfaces de usuários para aplicações *web* escaláveis ([React, 2024](#)). Além disso, é uma biblioteca que oferece uma gama de vantagens, como:

- *Virtual DOM*, que melhora o desempenho ao minimizar atualizações diretas no *DOM* real, otimizando a renderização;
- *componentização*, que permite criar componentes reutilizáveis para facilitar a manutenção e a escalabilidade do código;
- *fast refresh*, que é a capacidade de visualizar, na interface, uma alteração realizada no código no momento que o arquivo é salvo;
- *server-side rendering (SSR)*, que melhora o desempenho e a indexação em motores de busca, e
- uma comunidade ampla e ativa, com milhões de desenvolvedores, que fornece suporte e uma vasta quantidade de bibliotecas e ferramentas complementares.

O desenvolvimento do *frontend* da Plataforma Pionira foi desenvolvido inteiramente utilizando o *React*, levando em consideração as vantagens citadas acima. Além disso, utilizou-se da biblioteca de componentes *Chackra UI*, que será apresentado na sequência.

3.2 Chackra UI

O *Chackra UI* é uma biblioteca de componentes visuais que tem o objetivo de facilitar no desenvolvimento de interfaces de usuário. Ela se destaca pela acessibilidade e facilidade no uso, com uma gama de opções de componentes disponíveis mas totalmente customizáveis (Chakra UI, 2024). Outras vantagens da biblioteca são:

- *estilização integrada*, que permite aplicar temas e ajustes visuais de maneira consistente e prática;
- componentes acessíveis, projetados seguindo as normas WAI-ARIA, para garantir inclusão e usabilidade a todos os usuários, e
- flexibilidade no *design system*, facilitando a criação de interfaces visuais coesas e reutilizáveis.

Importante ressaltar que o Chakra UI tem elementos próprios para a implementação de um design responsivo, mas que seguem os mesmos tópicos apresentados no referencial teórico.

Sendo assim, temos a ferramenta de *breakpoint*, que permite criar breakpoints de tela customizáveis e passá-las como *props* para os componentes da biblioteca. Com isso conseguimos manipular os atributos de cada elemento de forma específica para cada tipo de tela.

Figura 8 – *Breakpoints* Padrões do Chakra UI

```
const breakpoints = {  
  base: "0em", // 0px  
  sm: "30em", // ~480px  
  md: "48em", // ~768px  
  lg: "62em", // ~992px  
  xl: "80em", // ~1280px  
  "2xl": "96em", // ~1536px  
}
```

Fonte: <<https://www.chakra-ui.com/docs/styling/responsive-design>>

Figura 9 – Exemplo de Utilização dos *Breakpoints*

```
<Text fontWeight="medium" lg={{ fontWeight: "bold" }}>  
  Text  
</Text>
```

Fonte: <<https://www.chakra-ui.com/docs/styling/responsive-design>>

3.3 NodeJS

O *NodeJS* é categorizado como um ambiente de execução assíncrono, ou seja, em resumo suas operações podem ser iniciadas e executadas simultaneamente sem dependência entre si. Ele é baseado no motor V8 do *Google Chrome* e foi projetado com o intuito de ajudar a desenvolver aplicações escaláveis e de alto desempenho. Graças a ele, é possível rodar códigos *JavaScript* no lado do servidor ([Node.js, 2024](#)).

Na Pionira, o NodeJS é o principal responsável pelo *backend* da aplicação. Utilizando o NodeJS, é possível conter todas as regras de negócio da plataforma, que contempla toda a lógica envolvida no sistema de cadastro; registro de vídeos; registro de módulos; comunicação simultânea com outras *APIs* entre outras responsabilidades. Além disso, ele é o responsável por se comunicar com o banco de dados, realizando chamadas ou escritas dentro do banco.

3.4 Git e GitHub

O *Git* é uma ferramenta gratuita e de código aberto para o controle de versões de sistemas. Com ele é possível realizar o versionamento de códigos, garantir um rastreamento do histórico de alterações e executar a criação de diferentes formas de organização para os projetos ([git, 2024](#)). Tende a ser utilizado com outra ferramenta, para que seja possível enviar e guardar as versões dos projetos, sendo no caso desse trabalho o *GitHub*.

De acordo a documentação do [Github \(2024\)](#), o *GitHub* é uma plataforma voltada para hospedagem de códigos, juntamente com o controle de versão e de colaborações do projeto. Nela, é possível criar repositórios públicos ou privados, realizar o *upload* de arquivos e compartilhar o código com outros usuários, que podem visualizá-lo e até mesmo modificá-lo, caso tenham as permissões necessárias.

Além disso, o GitHub possui diversas ferramentas para melhorar o fluxo de colaboração de código, tais como:

- *pull requests*, que permitem que o código passe por uma revisão antes de ser integrado ao sistema;
- *issues*, que permitem a documentação de possíveis *bugs*, melhorias e próximos passos do software;
- discussões, que facilitam a comunicação e a troca de ideias em vários espaços da plataforma, e
- *Actions* que permitem a automações de tarefas como *deploy* e rodagem de testes unitários.

3.5 Figma

O Figma é uma plataforma de *design* que oferece ferramentas para a criação de interfaces de maneira intuitiva e colaborativa (Figma, 2024). Suas principais funcionalidades incluem:

- Criação de fluxos de navegação: permite estabelecer interações entre as telas desenvolvidas, facilitando a prototipação e a visualização do percurso do usuário;
- Componentes reutilizáveis: possibilita a criação de elementos de interface que podem ser replicados em diferentes partes do projeto, assegurando consistência e eficiência no *design*;
- Extensões da comunidade: oferece uma ampla gama de *plugins* desenvolvidos pela comunidade, que auxiliam na otimização do processo de *design* e na personalização de funcionalidades conforme as necessidades específicas do projeto, e
- Exportação de *design* para pseudo-código: facilita a transição do *design* para o desenvolvimento, permitindo que os desenvolvedores compreendam e implementem as especificações de *design* de maneira mais eficiente.

Essas funcionalidades tornam o Figma uma ferramenta robusta para designers que buscam eficiência e colaboração no desenvolvimento de interfaces digitais.

Todo o processo de teste de usabilidade com o protótipo *msite* foi feito utilizando o Figma. No caso, foi utilizada a funcionalidade de criar protótipos interativos. Com isso, foi possível que os participantes dos testes pudessem ter uma experiência de navegação e de interação sem a necessidade de mudanças no código da Pionira.

Toda a prototipação da Plataforma Pionira foi desenvolvida no Figma, de maneira colaborativa, pelos integrantes da equipe de Engenharia do projeto.

3.6 Google Forms

O Google Forms é uma ferramenta desenvolvida pela Google que tem como objetivo criar formulários, facilitar na realização de pesquisas *online* e agilizar na análise de respostas em tempo real (Google, 2024).

De acordo com a documentação do Google Workspaces (Google, 2023), a versão de 2023 do Google Forms oferece várias funcionalidades que tornam a análise de respostas mais prática, incluindo:

- **Resumos automáticos:** as respostas são organizadas e agrupadas automaticamente para facilitar a visualização;

- **Regras de validação de dados:** é possível configurar os tipos de dados que os usuários devem fornecer em cada pergunta;
- **Compartilhamento por *link*:** permite controlar quem pode acessar ou responder ao formulário;
- **Personalização de *layout*:** possibilita a customização do formulário, permitindo ajustes visuais como cores, fontes e outros elementos, e
- **Integração facilitada com o Google *Sheets*:** Permite que os resultados obtidos dos *forms*, sejam facilmente sincronizados com o do Google *Sheets* facilitando assim na análise de dados e elaboração de gráficos.

3.7 Google Sheets

O Google *Sheets* é uma ferramenta de planilhas criada pelo Google que tem como objetivo facilitar na criação, edição, colaboração em tempo real, compartilhamento e na análise de dados de planilhas eletrônicas (Google, 2024).

Nesse trabalho, a ferramenta foi usada em conjunto com a Google *Forms* com a finalidade de integrar as respostas dos formulários aplicados durante a etapa de testes com uma planilha de análise e integração de dados. Com isso, foi possível gerar a média das réplicas do *forms*, realizar comparativo entre testes e gerar gráfico que facilitassem a visualização dos dados em gerais.

3.8 Miro

O Miro é uma plataforma colaborativa criada com o intuito de facilitar o trabalho em equipe ao disponibilizar quadros interativos que podem ser utilizados juntamente com outras pessoas em tempo real. Essa ferramenta tem uma gama de funcionalidades, desde o fornecimento de ferramentas para planejamento estratégico, *brainstorming* e workshops até templates prontos de diagramas *UML* (Miro, 2024).

Para esse TCC, o Miro foi utilizado como ferramenta de composição dos diagramas *BPMN* e para a elaboração da persona.

3.9 Resumo do Capítulo

Este capítulo apresentou as ferramentas e tecnologias centrais utilizadas para facilitar este trabalho. Tais ferramentas englobam tanto a parte de prototipação, desenvolvimento de software, coleta de dados, entre outros, que foram essenciais para responder a questão de pesquisa.

As principais ferramentas e tecnologias expostas neste capítulo são: *React*, *Chakra UI*, *NodeJS*, *Figma*, *Google Forms*, *Google Sheets* e *Miro*. A Tabela 2 mostra um resumo das principais ferramentas desta pesquisa.

Tabela 2 – Resumo das Tecnologias

Nome	Descrição	Link
React	Biblioteca de <i>javascript</i> para a criação de interfaces <i>mobile</i>	< https://react.dev >
Chakra UI	Biblioteca <i>javascript</i> de componentes para construção de interfaces	< https://www.chakra-ui.com >
NodeJS	Ambiente de execução assíncrono da linguagem <i>javascript</i>	< https://nodejs.org/en/ >
Git	Sistema de controle de versões gratuito e de código aberto	< https://git-scm.com >
Figma	Plataforma com ferramentas de <i>design</i> de interface	< https://www.figma.com/design/ >
Google <i>Forms</i>	Ferramenta para criação de formulários e pesquisas <i>online</i>	< https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/ >
Google <i>Sheets</i>	Ferramenta para criação planilhas eletrônicas <i>online</i>	< https://www.google.com/intl/pt-BR/sheets/about/ >
Miro	Plataforma colaborativa <i>online</i> na qual disponibiliza um quadro branco	< https://miro.com/ >
Slack	Plataforma de comunicação e troca de mensagens de maneira organizada	< https://slack.com/intl/pt-br/features >
Overleaf	Ferramenta para escrita de textos utilizando LaTeX	< https://pt.overleaf.com/learn >

Fonte: Autor

4 Metodologia

Neste capítulo foram abordados os aspectos metodológicos da pesquisa, englobando a classificação segundo a abordagem, a natureza, os objetivos e os procedimentos adotados. Logo em seguida, destacou-se o fluxo das atividades que foram realizadas, na qual foi detalhado por meio da notação *BPMN*. Ademais, foram discutidas todas as metodologias utilizadas, na qual se inclui a metodologia investigativa, com foco no Levantamento Bibliográfico; a metodologia de desenvolvimento, em que destacou-se o uso dos três pilares do design responsivo, do Scrum e do Kanban; e a metodologia de análise de resultados, que teve ênfase na pesquisa-ação aplicada ao estudo de caso, que para tal foi utilizado o questionário *Attrackdiff* para a coleta de dados. Por fim, teve-se o cronograma e o resumo do capítulo.

4.1 Classificação da Pesquisa

De acordo com [Gerhardt e Silveira \(2009\)](#), a pesquisa científica é resultado de uma análise detalhada, na qual é conduzida com o intuito de solucionar uma problemática mediante do uso de métodos científicos.

A pesquisa científica pode ser categorizada tendo base quatro aspectos principais: abordagem, natureza, objetivos e procedimentos. Esta seção, tem como objetivo enquadrar a pesquisa do trabalho presente a partir de cada um desses critérios.

4.1.1 Abordagem

[Gerhardt e Silveira \(2009\)](#) afirmam que a abordagem de uma pesquisa pode ser dividida em dois tipos principais, sendo eles:

- Pesquisa qualitativa: explora aspectos como significados, crenças, motivações, aspirações e valores;
- Pesquisa quantitativa: apresenta resultados expressos em dados numéricos, o permite criar um panorama que expressa a realidade do público alvo, a partir de uma amostra representativa ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)).

No contexto deste trabalho, a abordagem utilizada foi classificada como: (i) qualitativa, pois a análise de experiência do usuário exige considerar fatores como motivações e valores ([SAURO; LEWIS, 2012](#)); e (ii) quantitativa, dado que a avaliação de usabilidade envolve métricas mensuráveis, como a contagem de interações em elementos específicos da interface gráfica ([ROGERS; SHARP; PREECE, 2013](#)).

4.1.2 Natureza

De acordo com [Gerhardt e Silveira \(2009\)](#), a natureza de uma pesquisa pode ser definida em dois tipos principais:

- Pesquisa aplicada: busca produzir conhecimento com aplicação prática, voltada para a solução de problemas específicos;
- Pesquisa básica: tem como objetivo gerar novos conhecimentos, sem foco imediato em uma aplicação prática.

Este trabalho teve como finalidade aplicar conceitos de design responsivo em uma aplicação *web*, com o intuito de aprimorar a experiência do usuário e dar margem para uma maior base de usuários utilizarem por outros dispositivos. Por essa razão, a pesquisa pôde ser caracterizada como de natureza aplicada.

4.1.3 Objetivos

Os objetivos de uma pesquisa podem ser classificados em três grupos ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)):

- Pesquisa exploratória: busca promover um maior entendimento sobre o problema, tornando-o mais claro e possibilitando a formulação de hipóteses;
- Pesquisa descritiva: tem como foco detalhar fenômenos e fatos de uma determinada realidade. Exemplos incluem análise documental e estudos de caso;
- Pesquisa explicativa: procura identificar os fatores que influenciam ou causam um determinado fenômeno, utilizando os resultados obtidos para esclarecer os motivos envolvidos.

Esta pesquisa pôde ser classificada como predominantemente **exploratória**. Ela foi considerada exploratória pois tem o intuito de trazer uma maior familiaridade com o problema especificado, a fim de o tornar mais compreensível e, conseqüentemente, conseguir formular hipóteses a partir do mesmo ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)). O problema descrito na seção de Justificativa 1.2 do trabalho corroborou com o alinhamento desta abordagem de objetivos.

4.1.4 Procedimentos

Em relação aos procedimentos, esta pesquisa pôde ser classificada como **bibliográfica**, pois envolveu a realização de levantamentos teóricos sobre usabilidade, experiência do usuário e responsividade. Os conhecimentos obtidos nessa etapa fundamentam o desenvolvimento da pesquisa ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)). Também foi caracterizada

como **pesquisa-ação**, um método que combina prática e investigação em ciclos iterativos de planejamento, execução, análise e avaliação, com o objetivo de promover melhorias no contexto estudado (TRIPP, 2005). Por fim, enquadrou-se como um **estudo de caso**, uma vez que se concentra na análise de uma entidade específica, a plataforma Pionira, com o objetivo de compreender seu funcionamento e contexto a partir da perspectiva dos participantes envolvidos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

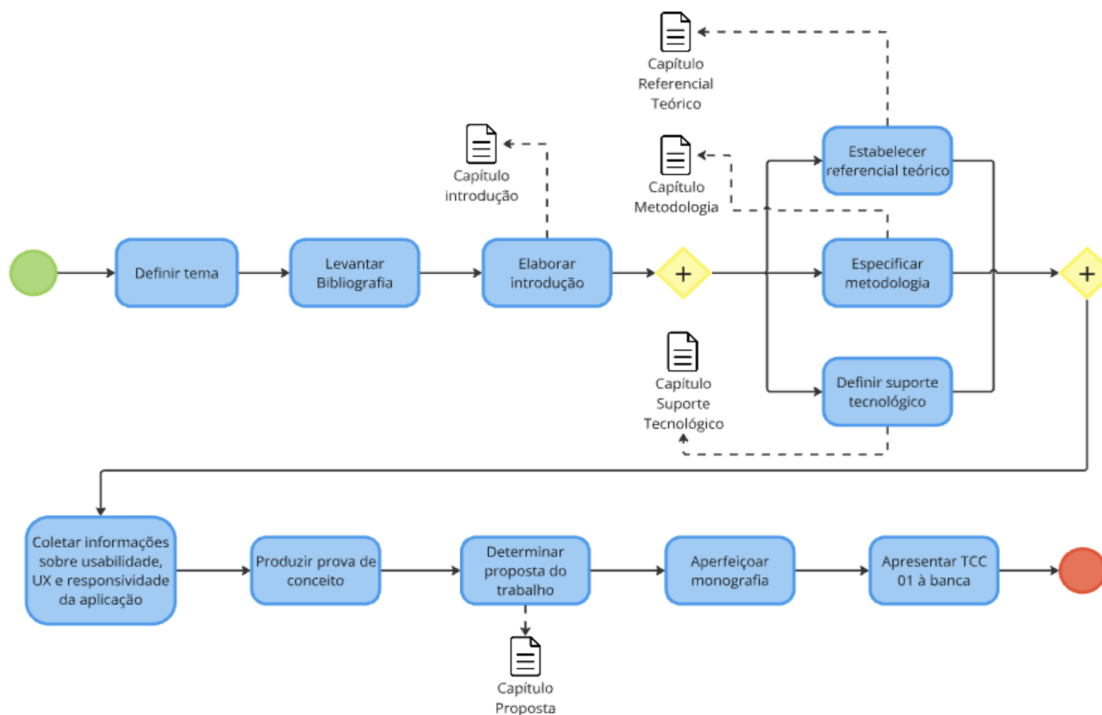
4.2 Fluxo de Atividades

Conforme observado na Figura 10, as atividades e subprocessos relativos ao primeiro estágio da elaboração do TCC foram:

- Definir tema: definir, com auxílio dos orientadores, um tema de estudo, dentro da área de Engenharia de Software, para realização do trabalho. Com a pesquisa bibliográfica realizada nas áreas de Responsividade, Experiência de Usuário e Usabilidade, e a possibilidade da utilização de uma aplicação *web* já existente para possíveis implementações, o tema escolhido foi Plataforma Pionira: Estudo Orientado à Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade . Status: **Realizado**;
- Levantamento bibliográfico: executar a pesquisa bibliográfica ao redor do tema escolhido, para melhor entendimento sobre os tópicos de interesse envolvidos, além de tecnologias que possam viabilizar o trabalho, dentre outros aspectos. O levantamento bibliográfico deu-se com base na Metodologia Investigativa, conforme consta na Seção 4.3. Status: **Realizado**;
- Elaborar introdução: escrever o capítulo inicial dessa monografia, introduzindo a temática; discorrendo sobre a problemática; especificando sobre a questão de desenvolvimento, e delimitando os objetivos gerais e específicos acerca da temática. Status: **Realizado** - Capítulo 1 (Introdução);
- Estabelecer referencial teórico: estabelecer os principais conceitos relacionados às áreas que englobam a temática do projeto com base na literatura levantada. **Realizado** - Capítulo 2 (Referencial Teórico);
- Definir suporte tecnológico: definir quais serão as ferramentas e tecnologias que permitirão e auxiliarão no desenvolvimento da pesquisa. Status: **Realizado** - Capítulo 3 (Suporte Tecnológico);
- Especificar metodologia: tratar aspectos metodológicos, com destaque para classificação da pesquisa, e metodologias investigativa, de desenvolvimento e de análise de resultados. Status: **Realizado** - presente capítulo;

- Coletar informações sobre usabilidade, *UX* do aplicativo e padrões de design responsivo: coletar informações e criar um modelo de regra e padrão de design que facilite o desenvolvimento do protótipo da aplicação. Status: **Realizado** - Capítulo 5 (Proposta);
- Produzir prova de conceito: Produzir seu protótipo de alta fidelidade, que será implementada na Plataforma Pionira. Status: **Realizado** - Capítulo 5 (Proposta);
- Determinar proposta do trabalho: detalhar sobre a proposta, considerando a documentação dos dados coletados na plataforma Pionira (versão atual - não responsiva) e dos dados coletados ao aplicar experimentações com a proposta de design; exposição da prova de conceito, dentre outros detalhes técnicos. Status: **Realizado** - Capítulo 5 (Proposta);
- Aperfeiçoar monografia: aperfeiçoar os ajustes finais relacionados à escrita do trabalho e ao conteúdo entregue no primeiro estágio do trabalho. Status: **Realizado** - presente documento (monografia);
- Apresentar TCC 01 à banca: conferir a entrega do texto e realizar a apresentação para os avaliadores do trabalho. Status: **Realizado**.

Figura 10 – Fluxo de Atividades Relativos à Primeira Etapa do TCC

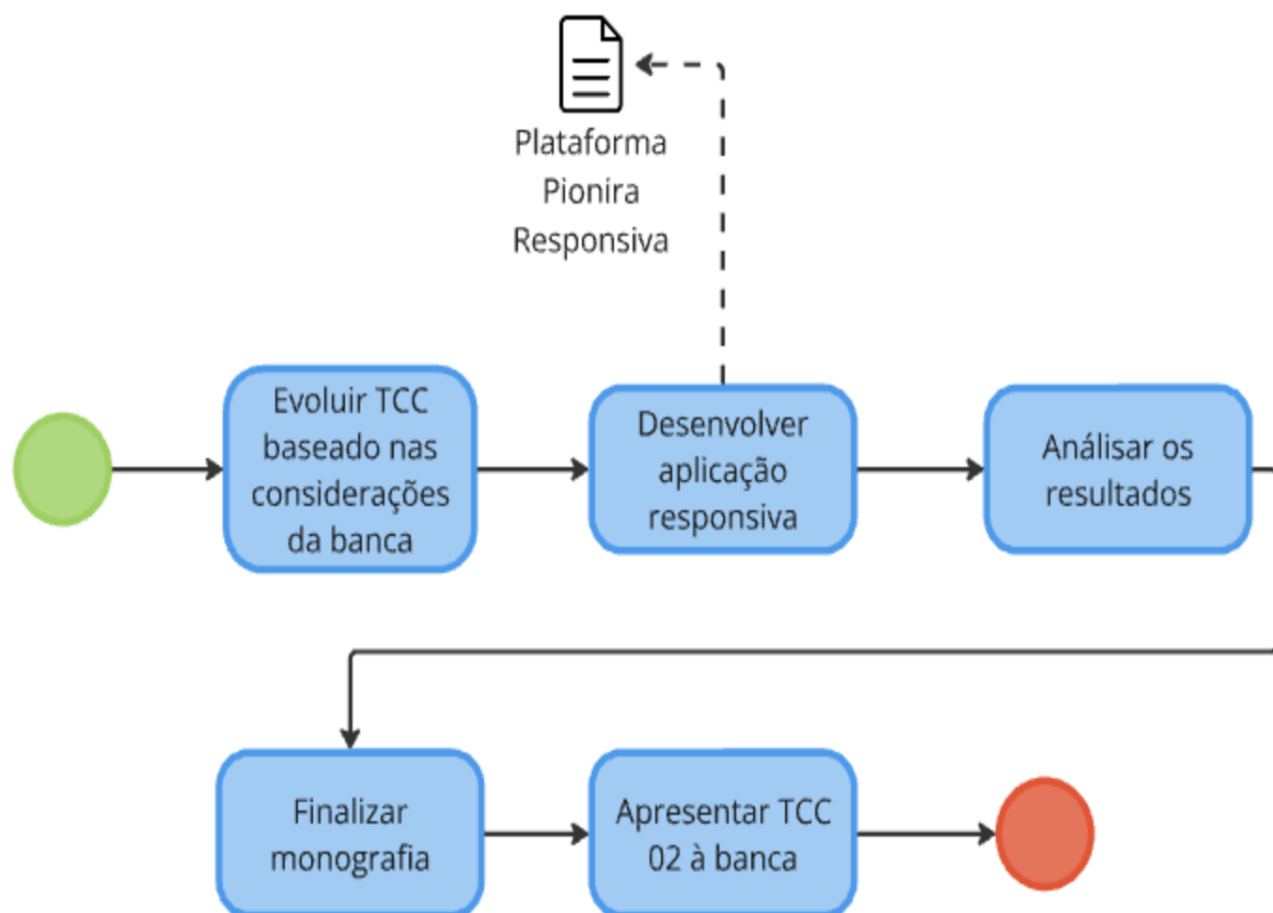


Fonte: Autor

Conforme observado na Figura 11, as atividades e subprocessos relativos ao segundo estágio da elaboração do TCC foram:

- Evoluir TCC apoiando-se nas considerações finais da banca: deve-se utilizar e analisar os *feedbacks* fornecidos pela banca examinadora com o objetivo de refinar o trabalho. *Status: Realizado*;
- Desenvolver a aplicação baseada no protótipo responsivo: desenvolver o design responsivo que foi idealizado para a Plataforma Pionira. Será orientado à Metodologia de Desenvolvimento, na qual foi descrita na seção 4.4. *Status: Realizado*;
- Análise de resultados: novamente, métricas de usabilidade e de experiência de usuário serão coletadas com o objetivo de avaliar e documentar os resultados finais obtidos, uma vez que já foi implantado a responsividade dentro da aplicação. Esse subprocesso será assistido à Metodologia de Análise de Resultados, descrita na seção 4.5. *Status: Realizado*;
- Finalizar monografia: aperfeiçoar a escrita do trabalho e o conteúdo a ser entregue no segundo estágio do trabalho. *Status: Realizado*;
- Apresentar TCC 02 à banca: conferir a entrega do texto e realizar a apresentação para os avaliadores do trabalho. *Status: Realizado*.

Figura 11 – Fluxo de Atividades Relativos à Segunda Etapa do TCC



Fonte: Autor

4.3 Metodologia Investigativa

Para a metodologia investigativa, foi conduzido um levantamento bibliográfico com a utilização de artigos científicos, livros e outras publicações acadêmicas. Esse material foi essencial para construir a fundamentação teórica que sustenta este trabalho.

As principais fontes de consulta foram as bases científicas Periódicos Capes, *Science Direct* e *Scopus 20*, escolhidas por oferecerem livros e periódicos revisados por pares e de acesso completo, garantindo a qualidade e a relevância das informações utilizadas na pesquisa.

4.3.1 Strings de Busca

Para orientar a pesquisa ao tema central deste trabalho, foram empregadas diversas *strings* de busca específicas. Essas *strings* foram aplicadas nas duas bases científicas mencionadas previamente, e estão detalhadas na Tabela 3.

Tabela 3 – *String* de Buscas

<i>String</i>	Base de Dados	Quantidade
'Responsive' AND 'Web'	Periódicos Capes	4.008
'Software Usability'	Periódicos Capes	14.445
'User Experience'	Periódicos Capes	150.744
'Responsive' AND 'Usability'	Periódicos Capes	697
'Software Usability'	Science Direct	987
'User Experience'	Science Direct	578.285
'Responsive' AND 'Web' AND 'Design'	Scopus	127
'UX' AND 'Mobile'	Science Direct	4.116

Fonte: Autor

4.3.2 Critérios de Seleção

A partir do levantamento dos artigos e livros sobre a temática, foram levantados alguns critérios com o objetivo de refinar os materiais. Os critérios de seleção utilizados para este refinamento foram:

- Limitar a área a Ciências da Computação ou Engenharia de *Software*;
- Conferir definição sobre Experiência de Usuário, Usabilidade ou Responsividade;
- Tratar Responsividade e Design para o desenvolvimento *web*;
- Tratar Responsividade voltada para o desenvolvimento de *software*;
- Tratar sobre métricas de Usabilidade e Experiência de Usuário;
- Tratar sobre Experiência de Usuário e Usabilidade voltada para o desenvolvimento *mobile*, e
- Tratar sobre técnicas de Responsividade.

Além disso, foi olhado os *abstracts* dos principais artigos retornados após a filtragem de conteúdo. Durante a leitura, foi levado em consideração a coerência, a qualidade e a relevância do estudo em relação ao trabalho presente.

Outro critério utilizado foi também a quantidade de vezes em que o artigo foi citado; também utilizou-se de referências que já faziam parte do acervo de referências bibliográficas de outros TCCs com temáticas parecidas.

Com esta seleção realizada, os principais artigos e livros levantados foram:

- *Responsive Web Design* ([MARCOTTE, 2011](#));
- *Responsive Web Design: Enriching the User Experience* ([GARDNER, 2011](#));
- *Responsive Design. I Don't Think That Word Means What You Think It Means* ([Jeffrey Zeldman, 2011](#));
- *Mobile User Experience. Patterns to Make Sense of it All* ([MENDOZA, 2014](#))
- *What factors affect the UX in mobile apps? A systematic mapping study on the analysis of app store reviews* ([NAKAMURA, 2022](#))
- *UI/UX design prototype for mobile community-based course* ([YANFI Y., 2023](#))
- *Human Interface Guidelines for iOS.* ([Apple, 2025](#))
- *Google. Material Design Layout* ([Google, 2025](#))
- O *Attrakdiff-R* para o *design*: uma redução do *Attrakdiff* para a análise holística das experiências do usuário ([MARGOLIS; PROVIDÊNCIA, 2021](#));
- *Design de interação: Além da interação humano-computador* ([ROGERS; SHARP; PREECE, 2013](#)), e
- *Evaluating software learnability a learnability attributes model* ([RAFIQUE et al., 2012](#)).

4.4 Metodologia de Desenvolvimento

Com o intuito de realizar o desenvolvimento da responsividade na aplicação, utilizou-se dos três pilares principais do design responsivo definidos por [Marcotte \(2011\)](#), sendo eles baseado na utilização de: *Grids* Flexíveis, *Imagens Adaptáveis* e *Media Queries*. O desenvolvimento será feito seguindo a risca o protótipo de alta fidelidade do design responsivo que foi elaborado baseando-se nos três primeiros patterns definidos por [Mendoza \(2014\)](#).

Para a execução do processo de desenvolvimento foram utilizadas algumas adaptações das metodologias Scrum e Kanban, com o intuito de guiar a produção durante essa etapa.

O Scrum visa ser um método simples para o gerenciamento de projetos e, consequentemente, o desenvolvimento de produtos de software. Tal abordagem foi baseada nos princípios da colaboração contínua e entregas graduais. Durante o processo, o trabalho é dividido em *sprints* que servem como ciclos de entrega. As *sprints* possuem duração fixa que é definida pela equipe, normalmente entre duas ou quatro semanas. Por fim, realiza-se uma cerimônia de retrospectiva que tem como objetivo buscar melhorias nos processos e garantir qualidade no desenvolvimento do time ([HRON; OBWEGESER, 2022](#)).

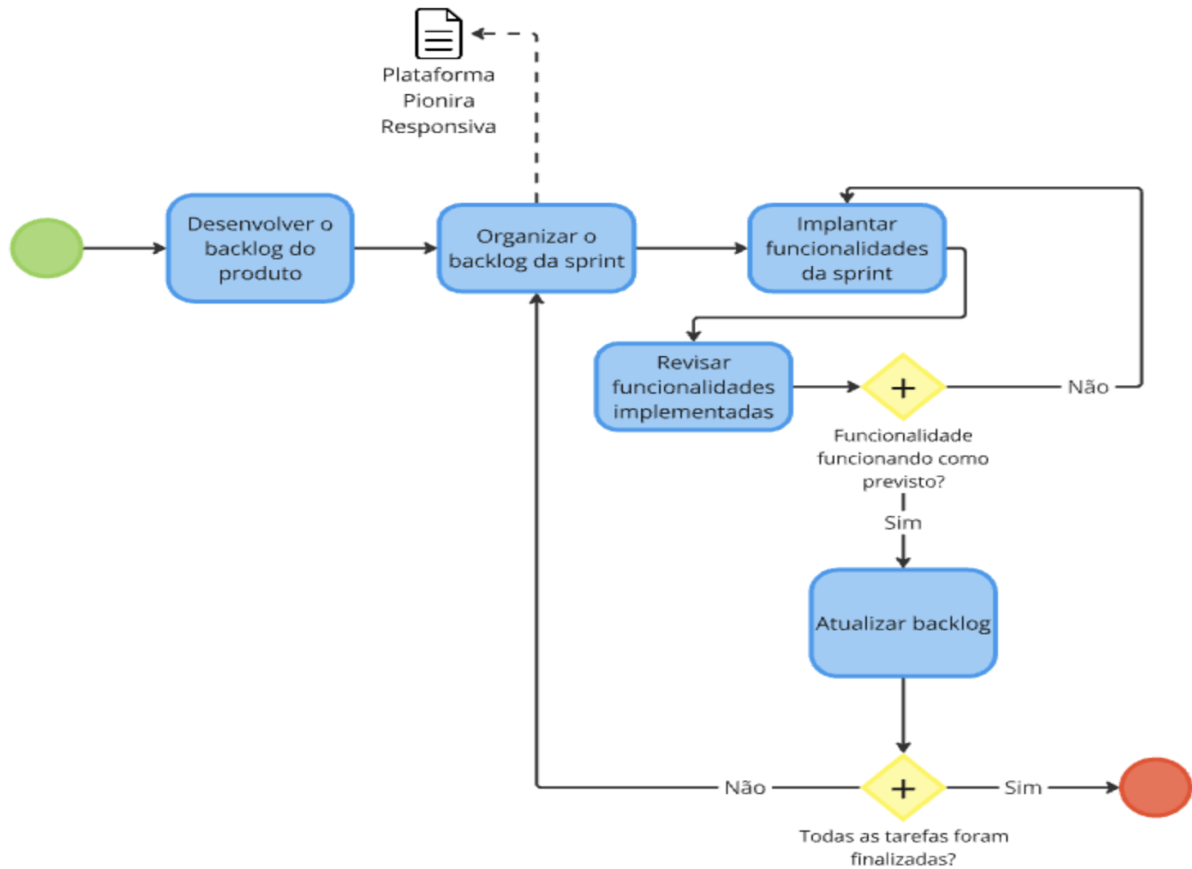
Além do Scrum, destaca-se a metodologia Kanban, que foi inspirada nos princípios do Scrum. Seu principal propósito é facilitar a visualização das tarefas do time, organizando-as em categorias como planejadas, em andamento e concluídas. Essa organização é feita por meio de um quadro, que pode ser físico ou digital (WEFLEN; MACKENZIE; RIVERO, 2021). A Figura 12 apresenta mais detalhes sobre a metodologia de desenvolvimento, com ênfase nas atividades realizadas. Cada uma dessas atividades será discutida na próxima seção.

4.4.1 Processo de Desenvolvimento

Utilizando o processo iterativo incremental definido no Scrum, a pesquisa seguiu o seguinte fluxo de desenvolvimento:

- Elaborar o *backlog* do produto: definir, organizar e priorizar as histórias de usuário associadas aos requisitos do sistema;
- Planejar o *backlog* da *sprint*: selecionar um conjunto de histórias de usuário que serão desenvolvidas durante uma *sprint*, com base na prioridade de cada uma;
- Desenvolver as funcionalidades da *sprint*: implementar as histórias de usuário definidas no *backlog* da *sprint*;
- Validar as funcionalidades implementadas: revisar de forma detalhada as funcionalidades criadas, utilizando de métodos como *code reviews* e testes de usabilidade. Dessa forma, assegura-se a qualidade e a integridade do sistema, e
- Manter o *backlog* do produto atualizado: buscar sempre manter o *backlog* atualizado e revisado para conseguir rastrear o andamento de cada tarefa e, se necessário, adicionar novas.

Figura 12 – Fluxo de Metodologia de Desenvolvimento



Fonte: Autor

Desse modo, a etapa chamada de metodologia de desenvolvimento teve seu início marcado pela elaboração do *backlog* do produto, no qual foi fundamentado nas funcionalidades que foram identificadas pelo resultado dos comparativos dos testes de usabilidade entre a solução responsiva proposta e a aplicação *web* em produção. Cada tarefa do *backlog* estava organizada em um quadro Kanban, que havia sido estruturado com as colunas "a iniciar", "em andamento" e "finalizado". A implementação foi realizada em *sprints* com durações de duas semanas cada.

4.5 Metodologia de Análise de Resultados

Para a análise de resultados, utilizou-se das etapas da metodologia de pesquisa-ação. Desse modo, as etapas a serem seguidas foram:

- Coleta de dados: etapa onde foram coletados dados referentes à experiência de usuário e à usabilidade. Para isto, foram utilizados formulários, questionários e testes de

usabilidade;

- Avaliação do plano de intervenção: etapa onde os dados coletados foram analisados. Como a abordagem da pesquisa é tanto qualitativa quanto quantitativa, os dados quantitativos foram analisados através de métricas concretas, como número de cliques conferidos em um elemento da interface gráfica; enquanto os dados qualitativos foram analisados de uma maneira mais criteriosa, usando questionários e de uma observação ativa das percepções dos participantes dos testes;
- Desenvolvimento de um plano de ação: etapa onde, a partir da análise dos dados coletados nos formulários, uma ação foi planejada para resolver ou mitigar insatisfações encontradas, e
- Comunicação dos resultados: etapa onde foram documentados os resultados e levantamentos de cada ciclo de iteração da pesquisa-ação.

No primeiro ciclo da pesquisa-ação, o principal objetivo foi realizar uma avaliação dos pontos relacionados à usabilidade e à experiência de usuário nos fluxos principais da plataforma, utilizando um questionário baseado no *AttrakDiff* e outro questionário sobre percepções baseado no sistema de respostas do *Likert*. O mesmo ciclo de testes também foi realizado com o protótipo do design responsivo, na qual os mesmos testadores foram selecionados.

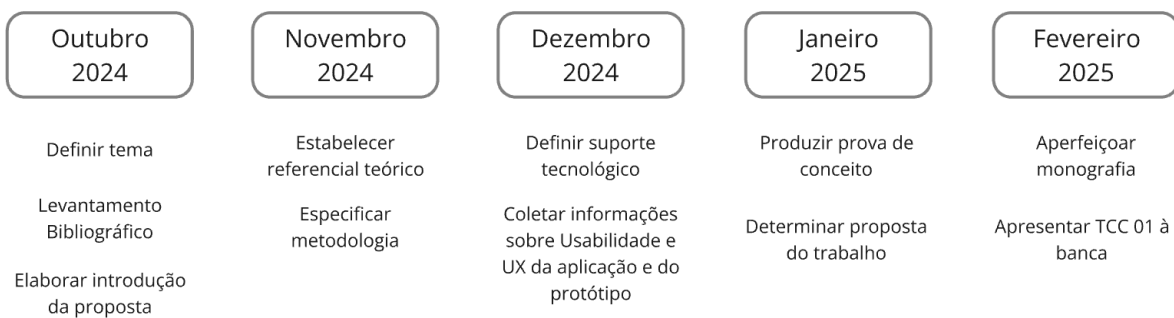
Já no segundo ciclo, foi feito uma análise geral dos dados obtidos em ambas as jornadas de testes. Com isso, foi possível identificar problemas tanto na plataforma em produção quanto na solução responsiva proposta, além de coletar insumos que pudessem agregar a plataforma.

Por fim, no terceiro ciclo, foi feito um comparativo entre os resultados das duas jornadas de teste para garantir que a solução proposta oferecia uma usabilidade e uma experiência de usuário semelhante ou melhor que o design *web*.

4.6 Cronograma

A Figura 13 apresenta o cronograma referente às atividades da primeira etapa do TCC.

Figura 13 – Cronograma de Atividades Relativos à Primeira Etapa do TCC



Fonte: Autor.

A Figura 14 apresenta o cronograma referente às atividades da segunda etapa do TCC.

Figura 14 – Cronograma de Atividades Relativos à Segunda Etapa do TCC



Fonte: Autor.

4.7 Resumo do Capítulo

Este capítulo apresenta a metodologia adotada para a realização do trabalho, descrevendo os aspectos metodológicos e as abordagens utilizadas. A pesquisa foi classificada com base nos seguintes critérios: abordagem (qualitativa e quantitativa), natureza (aplicada), objetivos (descritivos e explicativos) e procedimentos (bibliográfica, pesquisa-ação e estudo de caso). Além disso, o fluxo de atividades foi detalhado em dois estágios: o planejamento inicial e a execução do trabalho.

A metodologia investigativa incluiu um levantamento bibliográfico nas bases científicas Periódicos Capes, Science Direct e Scopus, para identificar materiais relevantes a temas como usabilidade, experiência do usuário e design responsivo.

Na metodologia de desenvolvimento, foram aplicados os três pilares do design responsivo: *grids* flexíveis, imagens adaptáveis e *media queries*. Além disso, foram utilizadas adaptações das metodologias Scrum e Kanban, que possibilitaram a organização do trabalho de forma iterativa e incremental.

Por fim, a análise de resultados foi baseada na metodologia de pesquisa-ação, com a aplicação de ciclos iterativos que incluíram coleta, análise e avaliação de dados. Ferramentas como o questionário AttrakDiff foram utilizadas para mensurar a usabilidade e a experiência do usuário. Diagramas no formato BPMN foram utilizados para ilustrar o fluxo de atividades em ambas as etapas da pesquisa.

5 Estudo Orientado a Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade

O objetivo desse capítulo foi retornar ao contexto geral no qual o presente trabalho busca contribuir. Por se tratar de uma pesquisa de desenvolvimento aplicada, seguiram-se os detalhes sobre o Estudo de caso, sendo este, A Plataforma Pionira. Em seguida, foram apresentadas a proposta de prototipação responsiva; a prova de conceito e os requisitos da responsividade. Por fim, teve-se o Resumo do Capítulo.

5.1 Contexto

O presente trabalho teve como finalidade investigar se foi possível elaborar um design responsivo para uma plataforma de educação gamificada, garantindo ou aprimorando a mesma usabilidade e a mesma experiência de usuário que apresenta no design *web*. Conforme havia sido definido pela [ABNT \(2003\)](#), a usabilidade é a habilidade de um sistema de software ser compreendido, utilizado e de ser atraente em seu contexto específico. Em contrapartida, temos que a experiência de usuário foca em como as percepções e as respostas do usuário, em relação a uma plataforma, são recebidas durante e após o uso de uma aplicação ([ISO, 2019](#)). Por fim, temos que a responsividade refere-se à capacidade de um site ou sistema adaptar-se automaticamente a diferentes tamanhos de tela e resoluções, proporcionando uma experiência consistente e otimizada ([MARCOTTE, 2011](#)).

Foi utilizada a Plataforma Pionira como objeto de estudo para esta pesquisa. A Pionira é um software de cunho educativo, desenvolvido pela equipe do Gino Terentim, cujo propósito é compartilhar cursos de *gerenciamento de projetos*, lecionados pelo Dr. Gino Terentim, de forma gamificada.

Levando em consideração que a plataforma já está em uso, o principal desafio desta pesquisa de desenvolvimento foi lidar com uma solução já existente e, conseqüentemente, levar em consideração os elementos já presentes no site, tais quais a gamificação elaborada, as tecnologias utilizadas, a arquitetura atual e a equipe atuante do projeto. Todos esses fatores foram ponderados para a prototipação do design responsivo.

Dessa forma, propôs-se uma investigação inicial da arquitetura e das tecnologias utilizadas para levantar *insights* que facilitem o desenvolvimento das funcionalidades responsivas. Levando em consideração esses *insights*, juntamente com os estudos levantados sobre *UX/UI* no contexto *msite*, foi feita a prototipação da solução responsiva da plataforma. Por fim, foram realizados dois testes de usabilidade, um com a aplicação *web* já em produção e outro com o protótipo interativo da solução responsiva. Isso foi feito para gerar métricas e percepções que garantissem que a experiência em ambas fossem semelhantes.

Importante ressaltar que para todo esse processo, foi necessário se aprofundar nas literaturas especializadas conforme descritas no Capítulo 2 (Referencial Teórico). Após todas as percepções coletadas, seguiu-se com outras atividades e subprocessos relacionados à conclusão do trabalho, como é informado nos fluxos e modelos em *Business Process Model and Notation* (BPMN) disponível no Capítulo 4 (Metodologia).

O objetivo final foi obter um sistema responsivo que proporcione uma usabilidade e uma experiência de usuário semelhante ou melhor que a *web*.

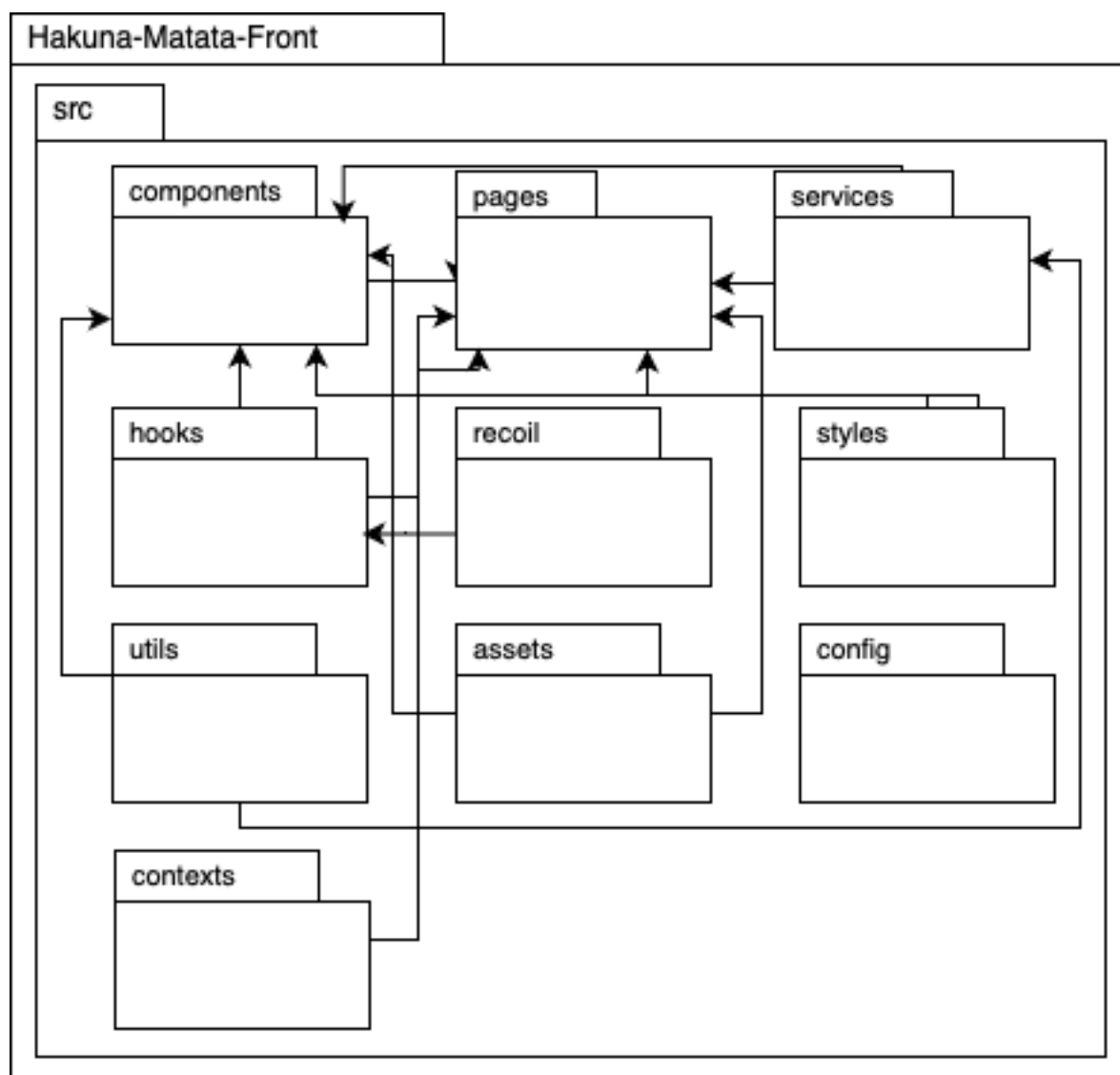
5.2 Informações da Versão Anterior da Aplicação

O propósito deste estudo foi investigar a Plataforma Pionira, em sua versão 1.11.0-beta com o objetivo de compreender de forma detalhada sua arquitetura, público-alvo e funcionalidades utilizadas. Com isso em mente, foram feitas análises e levantamentos detalhados de cada um desses tópicos, com a intenção de obter uma compreensão aprofundada da aplicação. A seguir, foram apresentados os detalhes referentes a cada tópico.

5.2.1 Arquitetura

De modo a seguir o contexto do presente trabalho, apenas o projeto do *frontend* foi analisado. O projeto *Frontend* da Pionira é feito utilizando a biblioteca *React* juntamente com a biblioteca de componentes *Chackra UI*. Por ser um projeto *React*, ela segue por padrão o esquema de *arquitetura modular*, na qual tem como objetivo dividir o projeto em módulos que podem ser desenvolvidos e testados separadamente (React, 2024). Além disso, também foi aplicada uma arquitetura *model, view, controller (MVC)* como base para organização de padrões de código. Em seguida, seguiu-se o Diagrama de Pacotes da aplicação, Figura 15, na qual pode-se identificar os padrões arquiteturais utilizados.

Figura 15 – Diagrama de Pacotes

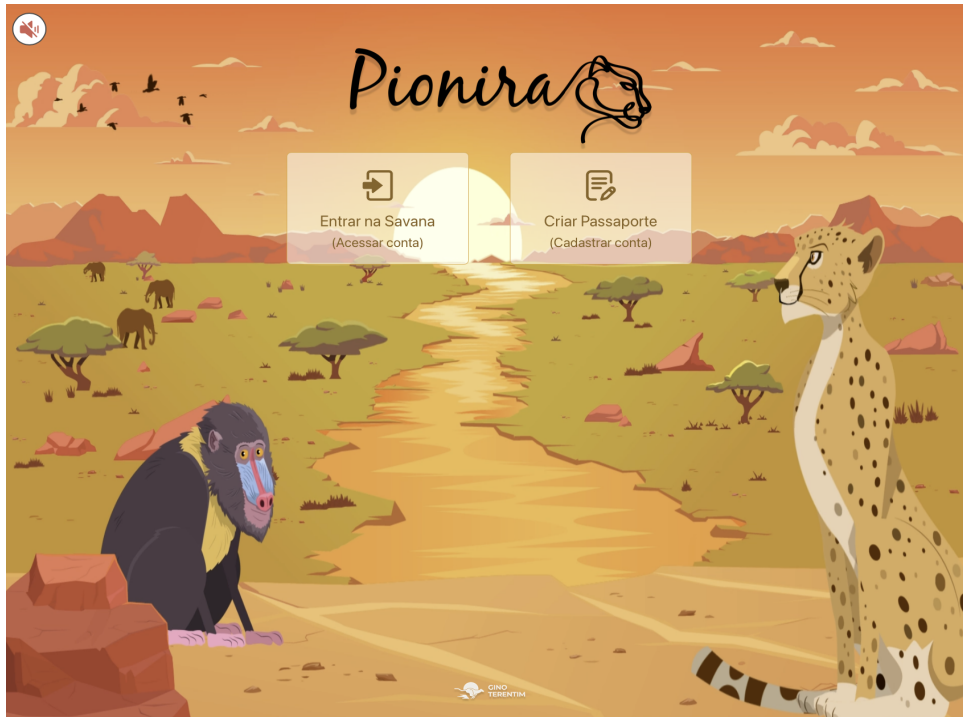


Fonte: Autor

5.2.2 Funcionalidades

A versão 1.11.0-beta da Pionira apresentou uma ampla diversidade de funcionalidades, entre elas estavam inclusas o cadastro de usuários, as interações com a narrativa, as compras e os downloads de itens, acesso aos módulos e às videosaulas, acesso aos questionários de módulos e trilhas; e acesso ao Oráculo da trilha. As representações da funcionalidade de cadastro, as do acesso ao módulo e aos vídeos foram ilustradas nas Figuras 16, 17, 18, 19, 20.

Figura 16 – Tela Inicial



Fonte: (TERENTIM, Gino, 2024)

Figura 17 – Tela de Cadastro

A tela de cadastro do jogo 'Pionira' possui um fundo laranja sólido. No canto superior esquerdo, há um ícone de alto-falante. O formulário de cadastro contém o seguinte texto: 'Vejo que temos um novo viajante por aqui. Antes de começarmos nossa aventura, gostaria de saber algumas coisas sobre você, viajante.' Abaixo, há a pergunta 'Qual é o seu nome, viajante?' seguida de um campo de entrada com o placeholder 'Nome Completo' e a dica 'Preencha com seu nome completo'. Em seguida, há a pergunta 'E como você gostaria de ser chamado dentro da savana?' seguida de um campo de entrada com o placeholder 'Nome de Usuário'. No canto inferior direito, há uma ilustração de um macaco sentado. Na parte inferior da tela, há um botão laranja com o texto 'Próximo' e um link azul 'Voltar'.

Fonte: (TERENTIM, Gino, 2024)

Figura 18 – Tela da Trilha



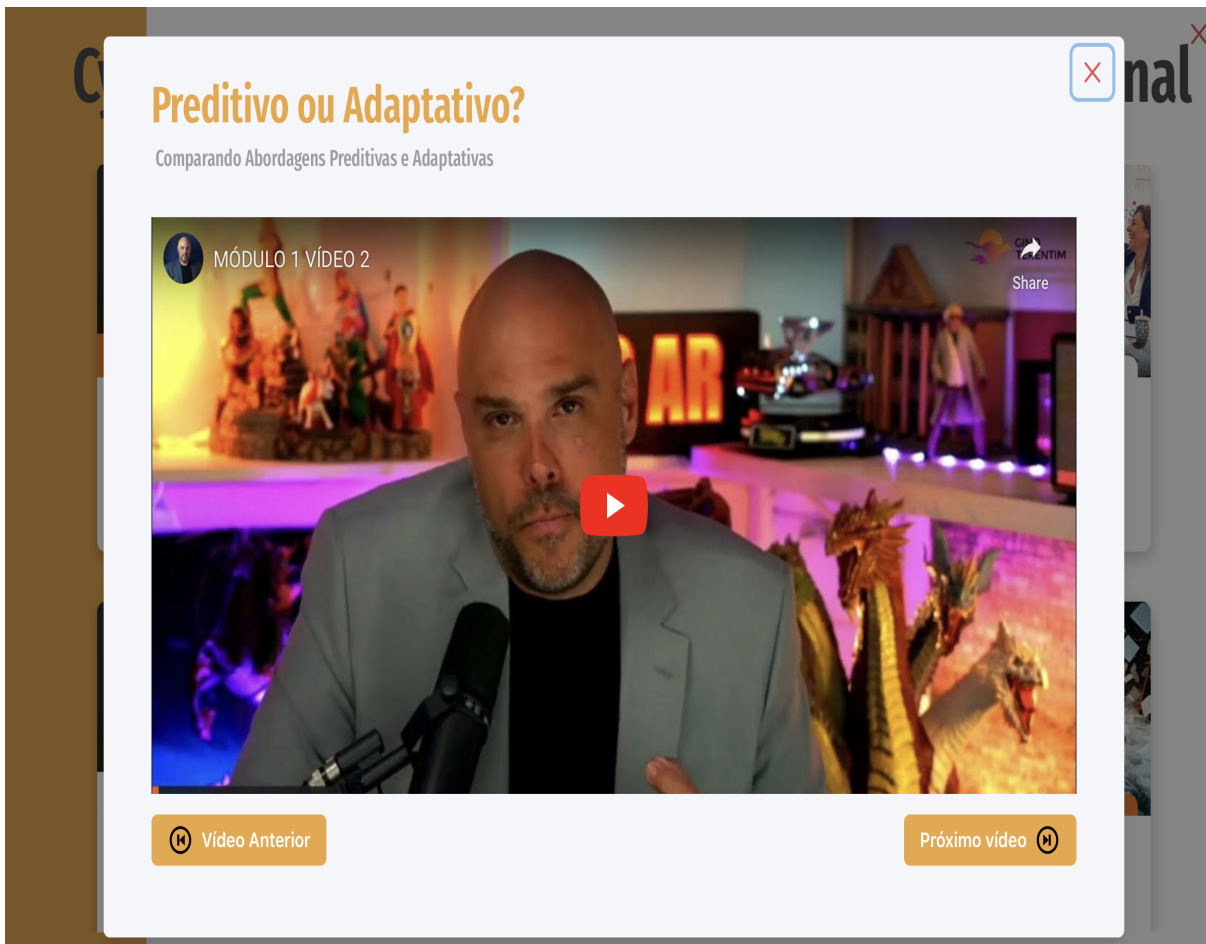
Fonte: (TERENTIM, Gino, 2024)

Figura 19 – Tela do Módulo



Fonte: (TERENTIM, Gino, 2024)

Figura 20 – Tela do Vídeo

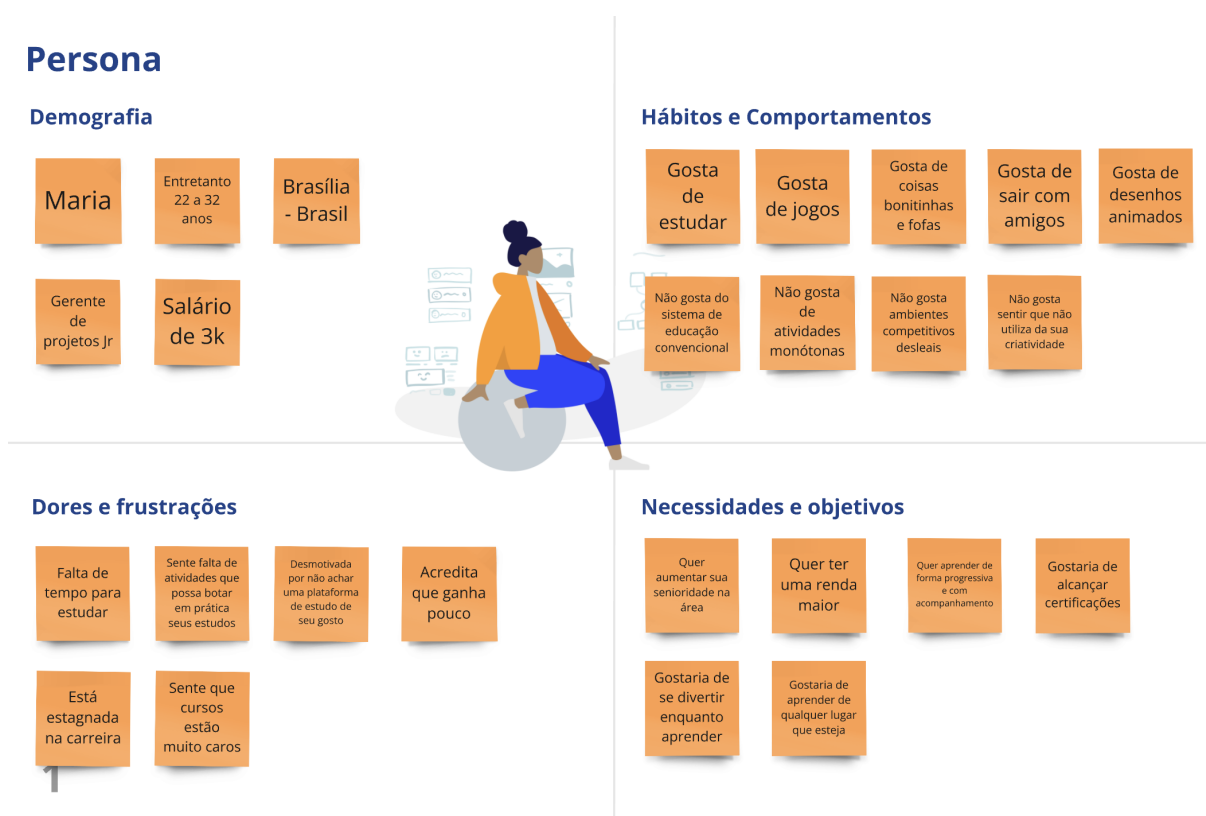


Fonte: (TERENTIM, Gino, 2024)

5.2.3 Público Alvo

Como definido por Sauro e Lewis (2012) é importante garantir que o teste de usabilidade seja feito com um público alvo definido para a plataforma. Assim sendo, foi determinada uma persona principal para a plataforma, sendo ela a Maria, que representa um usuário que tem interesse e está na área de gerenciamento de projetos mas que ao mesmo tempo se interessa por plataformas gamificadas. Como ilustrado na Figura 21, a persona Maria foi apresentada.

Figura 21 – Persona Maria



Fonte: Autor.

5.3 Desenvolvimento do Protótipo Responsivo

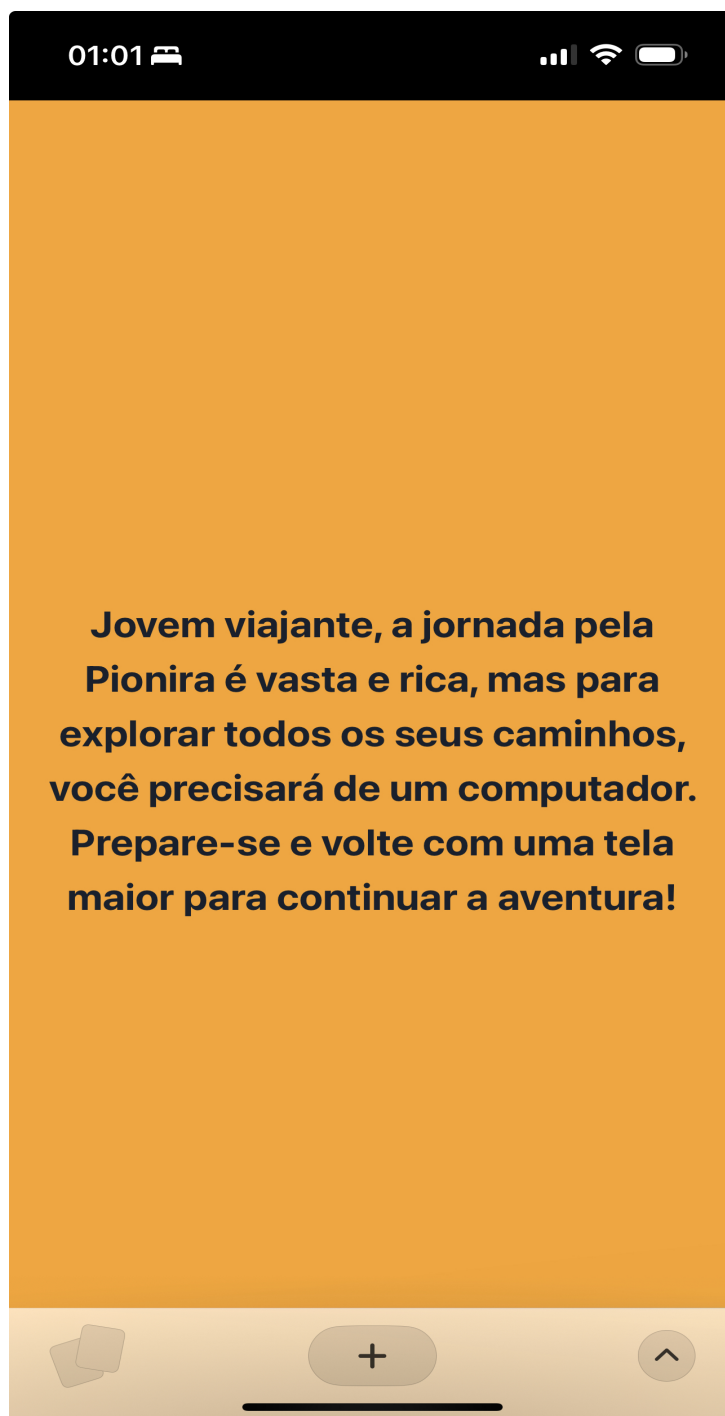
Toda a prototipação do design responsivo foi conduzida com base nos três primeiros padrões do UX mobile apresentados por [Mendoza \(2014\)](#) mas também baseada em facilitar a implementação dos três pilares do design responsivo ([MARCOTTE, 2011](#)) ([GARDNER, 2011](#)). Além disso, foi levado em consideração a persona Maria como o público alvo da aplicação.

5.3.1 Objetivos de Negócio

O principal objetivo do desenvolvimento de um design responsivo foi poder proporcionar para a persona Maria uma experiência similar ou melhor, no *msite*, do que ela já tem na plataforma *web*.

Desejava-se ainda poder disponibilizar aos usuários a mínima oportunidade de poder escolher qual dispositivo eles desejam utilizar para acessar a aplicação da Pionira, já que ao tentar acessar com um dispositivo de tela menor, ele era completamente impedido, como visto na Figura 22.

Figura 22 – Plataforma Pionira - Mobile



Fonte: Autor.

5.3.2 Técnicas Implementadas

Como dito anteriormente, para a prototipação do design responsivo, foram utilizados três dos principais padrões definidos por [Mendoza \(2014\)](#), sendo eles: *The Launcher*, *The Tray* e *The List*. Com esses padrões, foi possível adaptar os protótipos existentes do

design *web* para *msite*, seguindo a linha de usabilidade e contexto própria de uma aplicação *mobile*, mas sem perder a experiência e as funcionalidades já existentes da plataforma. Em outras palavras, o ponto principal foi adaptar as interações de forma que acomodassem como as pessoas geralmente seguram e como pensam com seus dispositivos móveis (Apple, 2025).

5.3.2.1 The Launcher

De forma sucinta, o padrão *Launcher* consiste em oferecer ao usuário um ponto de partida claro e acessível para interagir com o aplicativo, um bom exemplo é a própria tela de início do *iOS* como pode-se observar na figura 23.

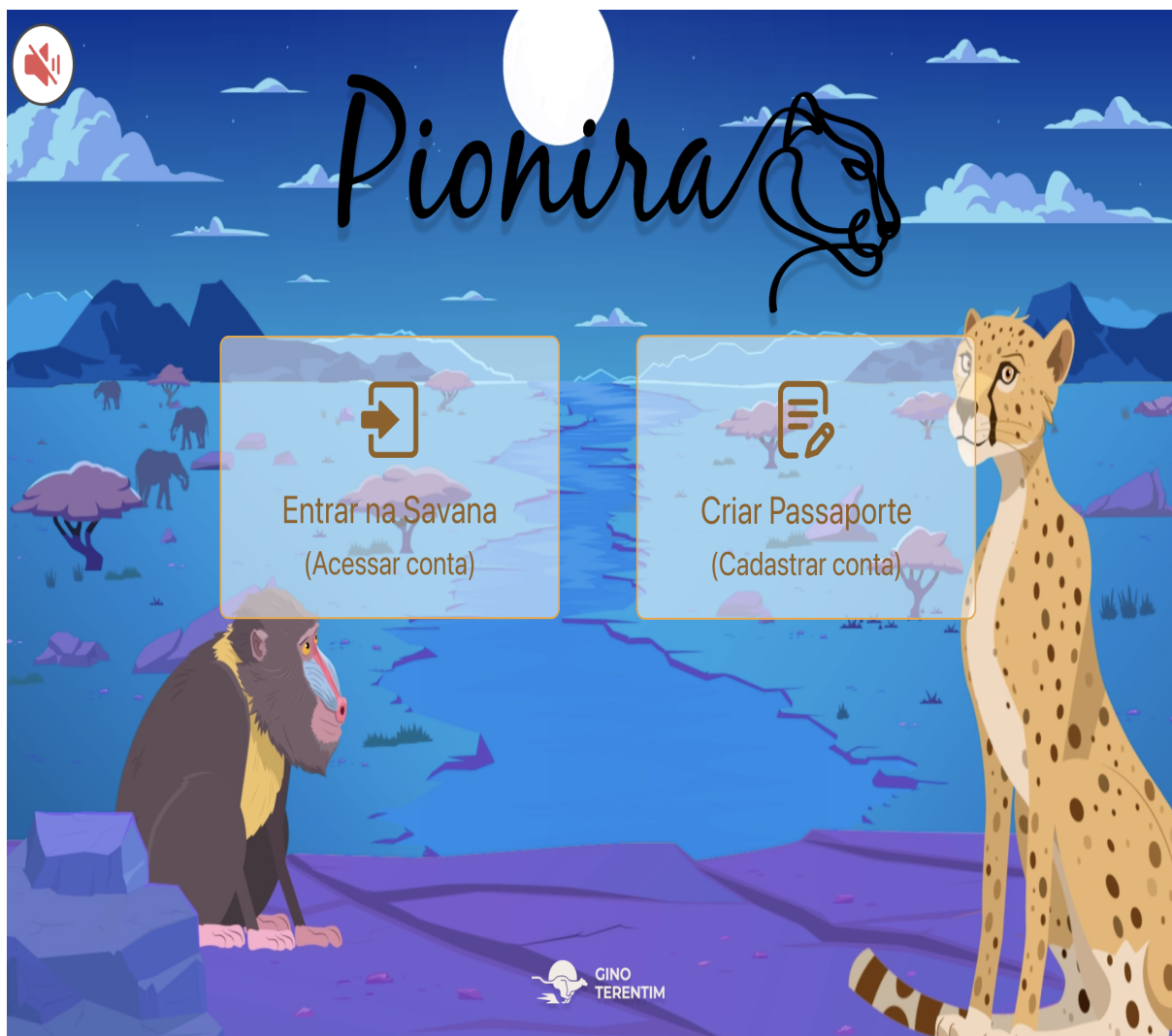
Figura 23 – Tela Início Iphone



Fonte: Autor.

Dentro do fluxo da Plataforma Pionira, temos dois pontos de partida principais. O primeiro sendo a tela de início da aplicação, que consiste em ser um fluxo de escolha entre login ou cadastro para o usuário. Já o segundo ponto é a tela de seleção da trilha, sendo essa a primeira página pós login que é apresentada. É na tela de seleção de trilha em que o usuário pode escolher diversas interações, seja tanto como escolher qual trilha de conteúdo deseja aprender, como se deseja acessar suas informações pessoais ou acessar qualquer outra funcionalidade disponível.

Figura 24 – Tela Inicial Pionira



Fonte: (TERENTIM, Gino, 2024).

Figura 25 – Tela Seleção Trilha



Fonte: (TERENTIM, Gino, 2024).

Adaptar a tela inicial da Pionira, apresentada na Figura 24 foi um processo sem muitas dificuldades, já que a mesma possui poucos pontos de interação. Desse modo, seguindo também o padrão *The List*, que será detalhado mais à frente, foi possível chegar a um resultado final satisfatório e coerente, como apresentado na Figura 26.

Figura 26 – Tela Inicial Pionira - Mobile (Protótipo)

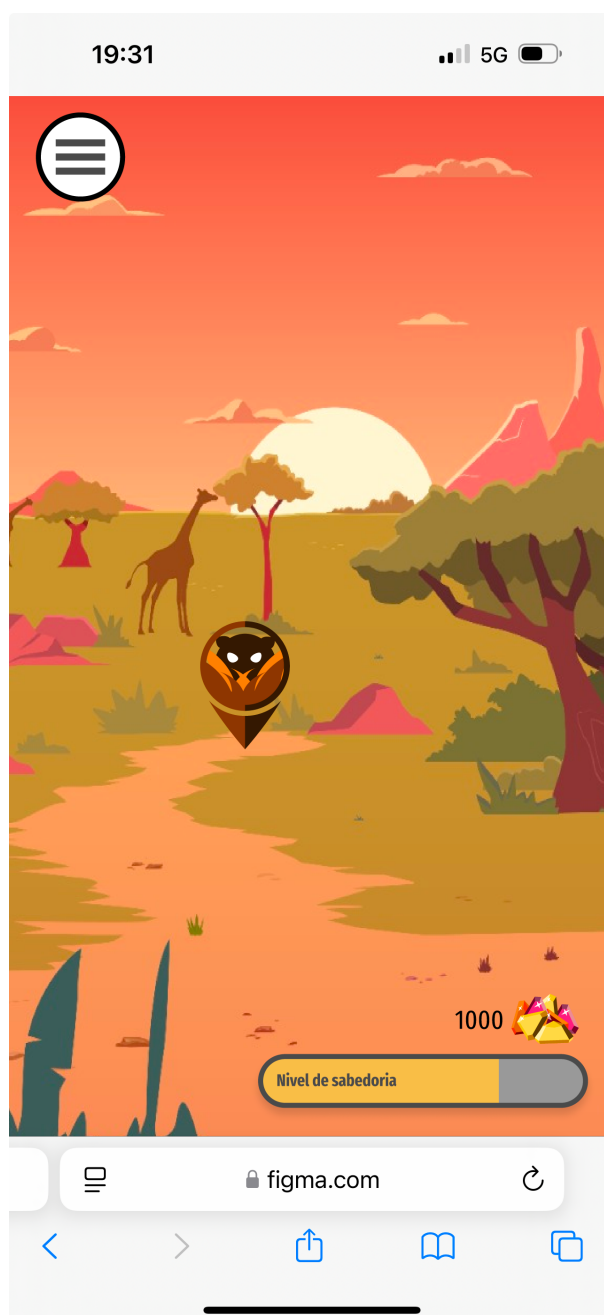


Fonte: Autor.

Contudo, conseguir prototipar a tela de seleção de trilha, Figura 25, se mostrou um processo mais desafiador. Como dito anteriormente, a partir dela é possível realizar ações e acessar uma gama de interações e de funcionalidades presentes na aplicação, o que, consequentemente, resulta em mais pontos de interações presentes. Entretanto, juntamente com o padrão *The Tray*, que também foi detalhado mais à frente, foi possível chegar a outro resultado satisfatório, já que ocorreu uma convergência na qual todos os itens de navegação presentes nessa tela foram removidos e substituídos por um único ícone em

forma de hambúrguer, como observado na Figura 27.

Figura 27 – Tela Seleção de Trilha - Mobile (Protótipo)



Fonte: Autor.

Em resumo, é possível perceber que a tela inicial, Figura 26, e a tela de seleção de trilha, Figura 27, foram traduzidas para oferecer um ponto de partida claro, com interações fáceis para o usuário.

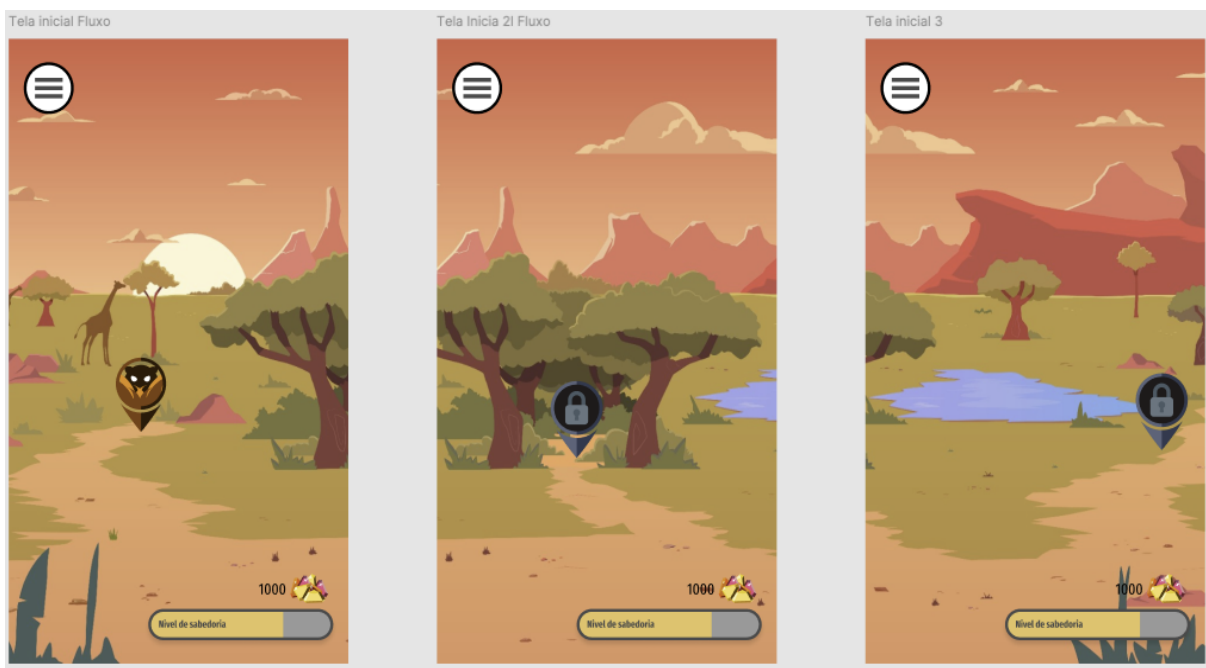
5.3.2.2 The Tray

O padrão *Tray* permite a adição de espaço extra à experiência do usuário sem sobrecarregar de informação a tela da aplicação. Geralmente ocorre com um gesto de deslizar ou um toque para abrir uma área complementar (MENDOZA, 2014).

Dentro da prototipação, temos três exemplos principais que utilizaram do padrão *The Tray*, sendo eles: a tela de seleção de trilha, a tela da trilha da cheetah e o slider de navegação.

Tanto a tela de seleção de trilha quanto a tela da trilha da Cheetah possuem imagens que compõem seu background. Essas imagens correspondem a uma trajetória que o usuário pôde acompanhar dentro da plataforma. A ideia foi a de utilizar o *The Tray* com o intuito de aproveitar um scroll horizontal, na qual pode-se orientar por meio de um gesto de deslizar na horizontal, para compor uma movimentação do cenário da aplicação. Nas Figuras 28 e Y temos uma exemplificação dessa movimentação pelo cenário.

Figura 28 – Telas Fluxo Seleção de Trilha - Mobile (Protótipo)



Fonte: Autor.

Figura 29 – Telas Fluxo Trilha da Cheetah - Mobile (Protótipo)



Fonte: Autor.

O *slider* de navegação serve para resumir todos os componentes de navegação que existem na tela *web* em um local único na tela *msite*. Além de utilizar um espaço suplementar, quando ativado ele ocupa apenas 70% da largura do dispositivo da pessoa, mantendo uma parte do conteúdo original para que o usuário possa se orientar. Também foram prototipados dois botões para facilitar na navegação, sendo eles o hambúrguer no canto superior esquerdo e o *X* no canto superior direito.

Figura 30 – Slider de Navegação - Mobile (Protótipo)

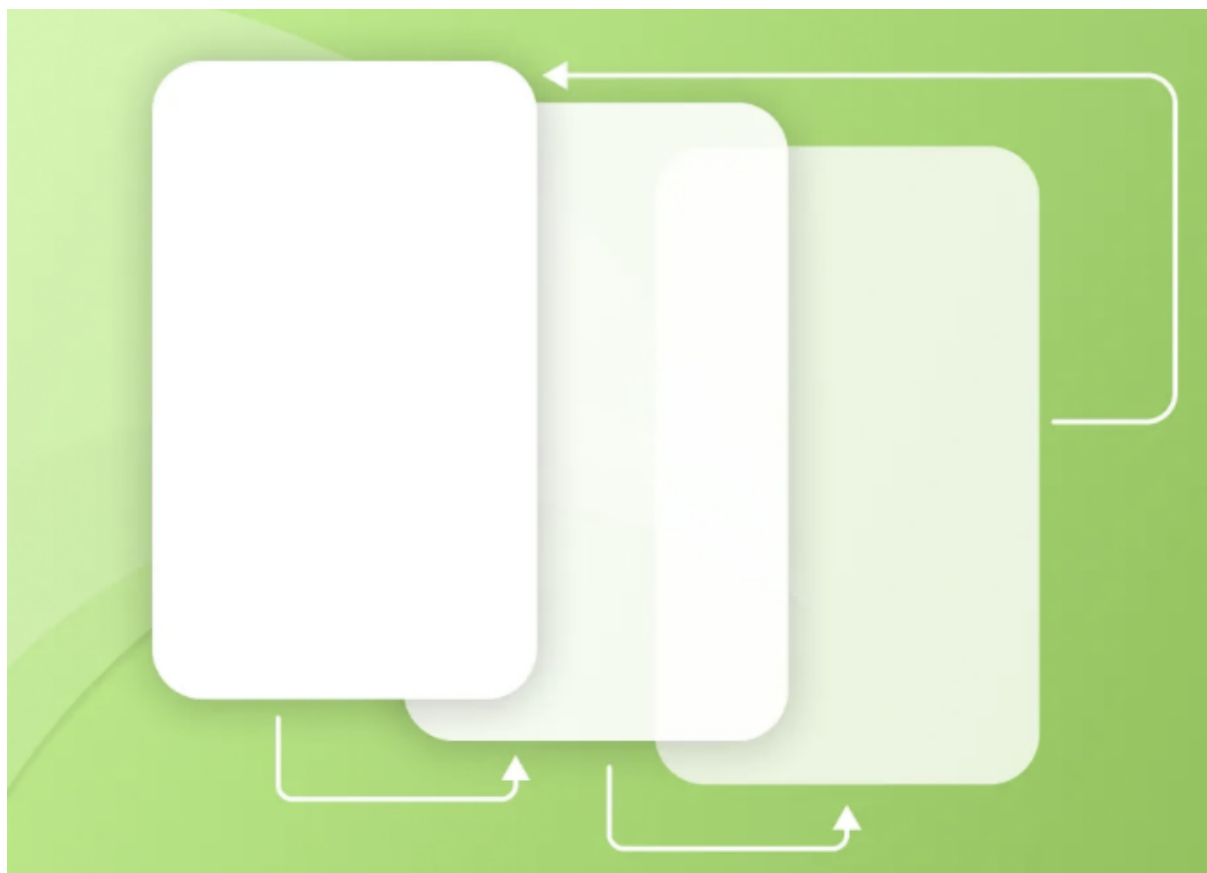


Fonte: Autor.

5.3.2.3 The List

O *The List* tem como princípio trabalhar com níveis hierárquicos para a exibição de conteúdo. Dessa forma, é possível formar um padrão de navegação na qual permite um retorno simples à tela principal (MENDOZA, 2014). Um dos principais sistemas de navegação do iOS, chamado de *Navigation Stack*, funciona seguindo esse princípio Apple (2025). A listagem, além de poder ser aplicada de forma vertical e horizontal, como foi feita no slider de navegação, Figura 30, também foi aplicada sobrepondo telas por planos de profundidade.

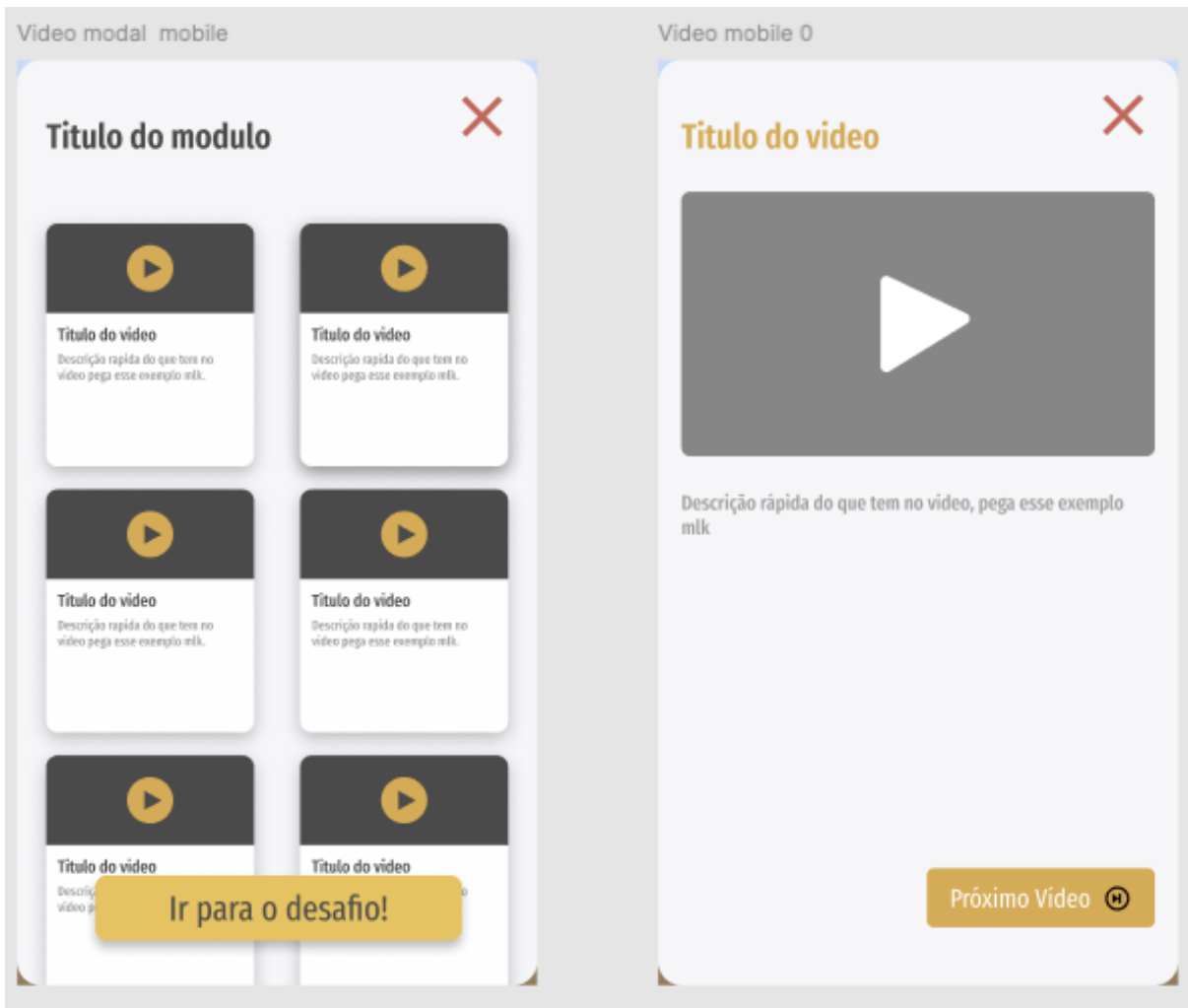
Figura 31 – Navigation Stack do Swift UI - Navegação por Sobreposição



Fonte: <<https://www.swiftanytime.com/blog/navigationstack-in-swiftui>>.

Esse fundamento foi utilizado na elaboração da navegação do *msite*, principalmente com os componentes que atuavam como modais. Um exemplo é o fluxo de acesso aos módulos e aos vídeos, que na *web* operavam como modais, porém em *msite* atuaram como páginas sobrepostas. Em resumo, a tela anterior permanece ativa em segundo plano para que a tela atual possa atuar como a principal.

Figura 32 – Fluxo Módulo Vídeo Mobile - Navegação por Sobreposição



Fonte: Autor.

5.4 Prova de Conceito Preliminar

Com o intuito de respeitar a experiência de usuário e as funcionalidades existentes, foi decidido realizar uma prova de conceito que avaliasse tanto o fluxo *web* da aplicação quanto o fluxo *msite* proposto. Para tanto, foram conduzidos dois ciclos de testes. O primeiro ciclo teve como objetivo obter insumos sobre a usabilidade e a experiência de usuário da versão atual da plataforma. O segundo também teve como objetivo obter detalhes sobre a usabilidade e a experiência de usuário da solução *msite*. Com isso foi possível fazer um comparativo entre as duas plataformas e averiguar se tanto a experiência de usuário como a usabilidade estavam semelhantes ou até melhor com a alternativa planejada.

5.4.1 Testes da Versão *Web* da Pionira

Para esse teste, foram selecionados cinco participantes, dos quais todos se enquadravam na persona "Maria". O teste visou a identificação dos aspectos principais do fluxo central da plataforma, na qual o testador forneceu um *feedback* instantâneo sobre sua percepção de cada fluxo testado. Ao final dos testes, era dado um espaço livre para que o testador pudesse compartilhar qualquer ponto de vista, sendo positivo ou negativo, a respeito da experiência com a aplicação. Por fim, também foi aplicado dois questionários, um baseado no formulário de *Attrackdiff* e o outro seguindo a escala de *Likert*, para poder gerar métricas de usabilidade e experiência de usuário na plataforma Pionira.

A lista de funcionalidades do fluxo principal testadas incluiu:

- F01 - Cadastro na plataforma;
- F02 - Login na plataforma;
- F03 - Acessar o perfil de usuário;
- F04 - Acessar a loja e tentar comprar um item;
- F05 - Acessar o inventário e tentar baixar um item;
- F06 - Acessar o tutorial e interagir com um campo;
- F07 - Acessar a trilha da cheetah;
- F08 - Acessar um módulo disponível e assistir a um vídeo;
- F09 - Responder o desafio do módulo completo;
- F10 - Acessar a tela de seleção de trilha;
- F11 - Acessar o óculos da ignorância e o desafio diário, e
- F12 - Logout da plataforma.

Resultados dos Testes

Após a avaliação dos *feedbacks* livres que foram coletados ao término do teste, além das observações pontuais registradas durante a execução deles, foi possível coletar alguns pontos críticos de melhoria para a plataforma, que foram agrupados da seguinte maneira:

1. Durante o processo de cadastro, foi observado a necessidade de deixar claro que é preciso escrever o nome completo no primeiro campo do fluxo.
2. No processo de acesso ao desafio diário, foi observado uma dificuldade dos usuários em identificar qual era o ícone correto. Os usuários destacaram que faltava uma representação clara para o ícone.

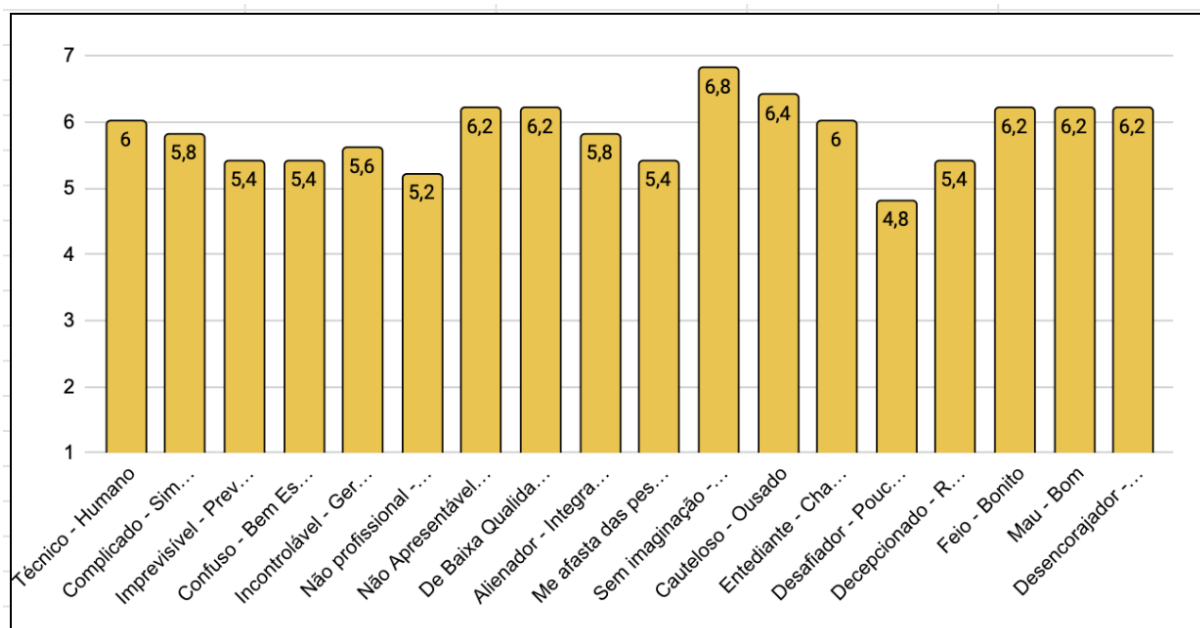
3. No processo de acesso ao tutorial, também foi observado uma dificuldade dos usuários em identificar qual era o ícone correto, também foi apontado uma falta de clareza.
4. Notou-se muita dificuldade ao voltar para a tela de seleção de trilha, muitos alegaram que um mapa como ícone não traz uma ideia de retorno.

De forma oposta, teve dois pontos que se destacaram, na qual todos os usuários testadores elogiaram, sendo eles:

1. O design geral juntamente com a temática da aplicação foram extremamente elogiados, foi observado questões como: as animações da plataforma e os desenhos. Relataram que despertava um sentimento de felicidade.
2. A gamificação foi pontuada de forma muito positiva também, os usuários relataram que ela trazia um sentimento engajador de realmente querer interagir com a plataforma.

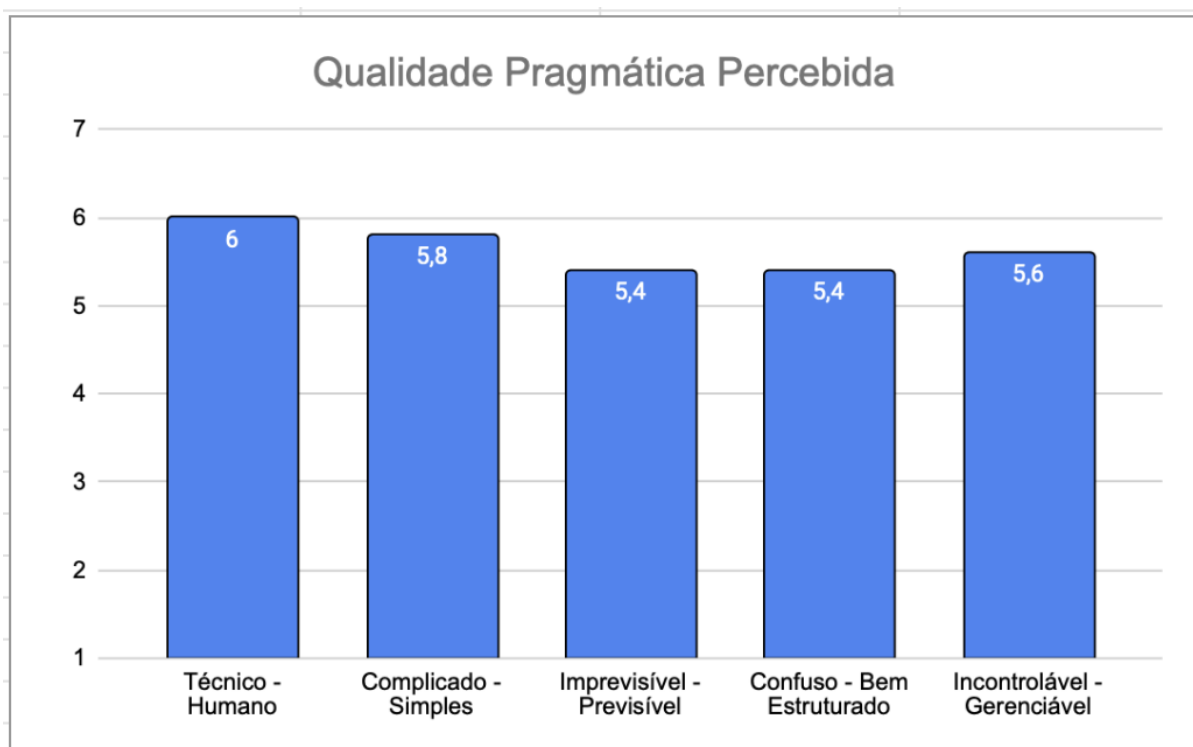
A tabela disponibilizada no Google Sheets¹ apresenta as avaliações providas do Formulário de *Attrackdiff* aplicado aos testadores da plataforma. As Figuras 90, 91, 92, 93 e 94 ilustram as médias de respostas por categoria do *Attrackdiff*, sendo elas: Geral, Qualidade Pragmática Percebida, Qualidade de Identificação Hedônica, Qualidade de Estimulação Hedônica e Atratividade.

Figura 33 – Média *Attrackdiff* Geral - Web

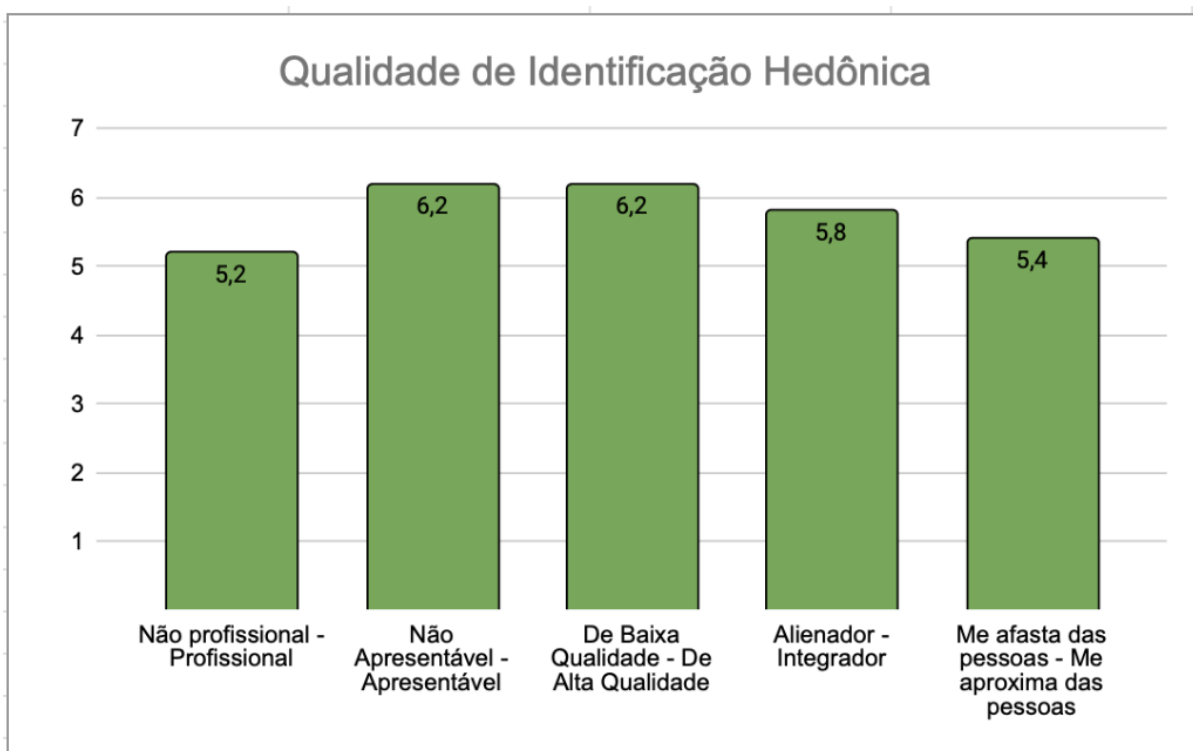


Fonte: Autor.

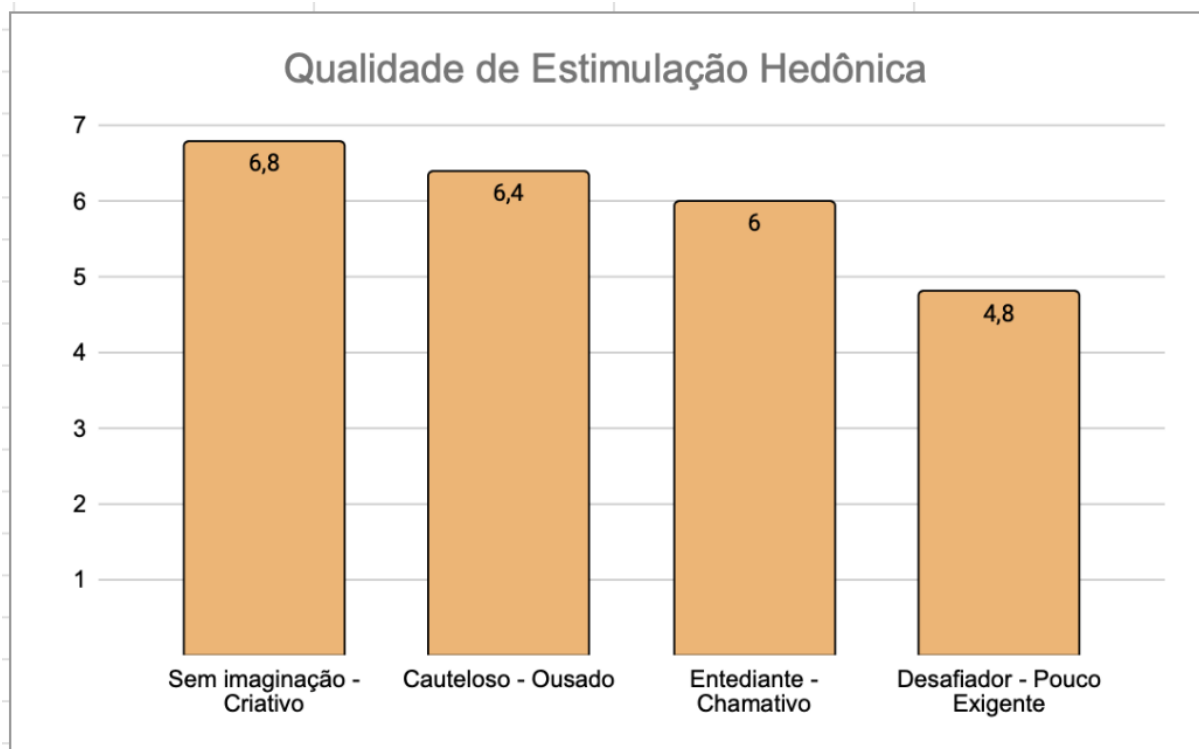
¹ <<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Z1XW0v3j6X-bQLVm5cA9zDUNznYA0kIQGfFOG8O3qMU/edit?usp=sharing>>

Figura 34 – Média *Attrackdiff* Qualidade Pragmática Percebida - Web

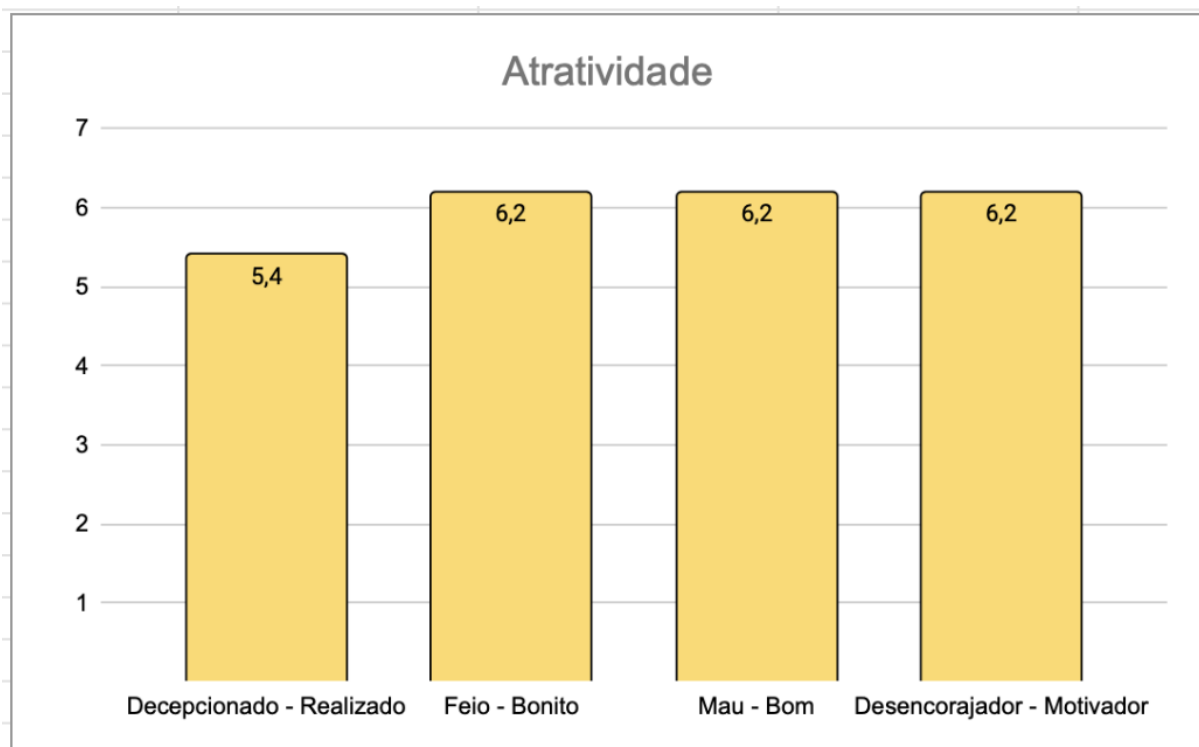
Fonte: Autor.

Figura 35 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Identificação Hedônica - Web

Fonte: Autor.

Figura 36 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Estimulação Hedônica - Web

Fonte: Autor.

Figura 37 – Média *Attrackdiff* Atratividade - Web

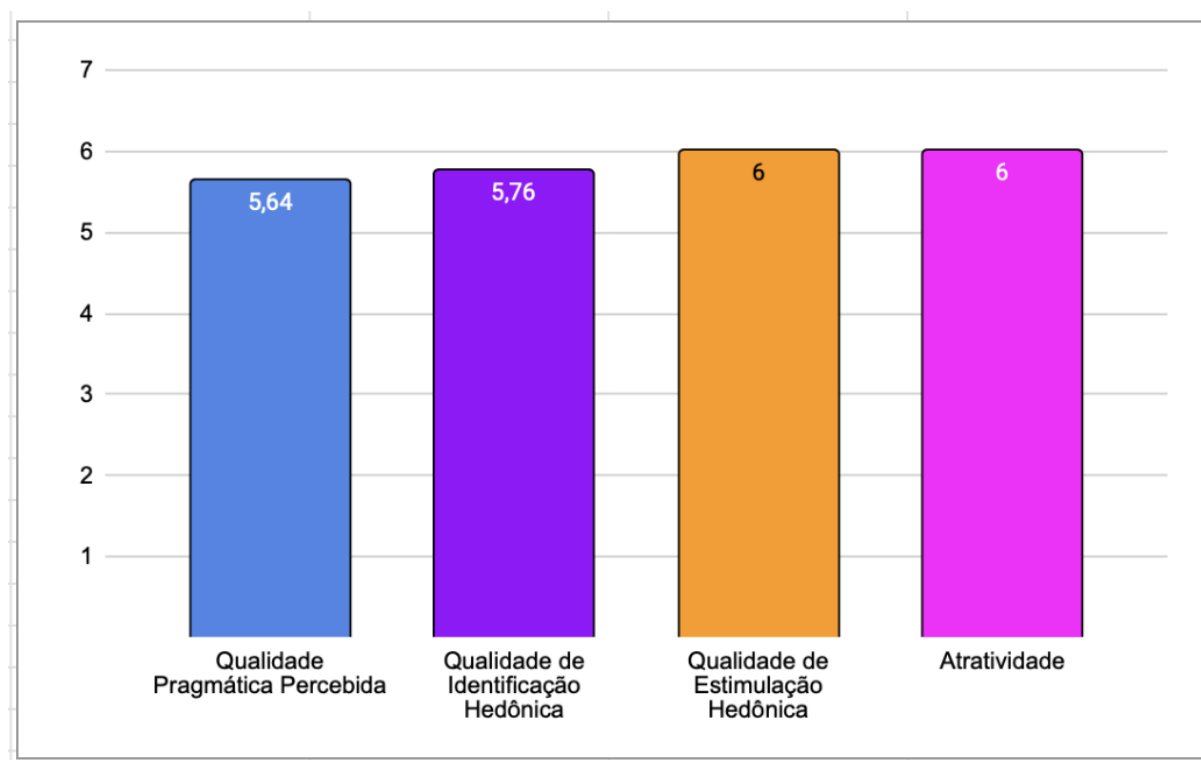
Fonte: Autor.

As análises dos dados revelam que os pares de palavras que tiveram a maior nota foram "Sem Imaginação - Criativo" e "Cauteloso - Ousado", com média 6,8 e 6,4, respectivamente. Entretanto, as palavras que obtiveram as menores notas foram "Desafiador - Pouco Exigente" e "Não Profissional - Profissional", com médias 4,8 e 5,2 respectivamente.

Percebe-se que os usuários sentiram um leve desafio em utilizar a plataforma, o que coincide com os pontos de melhorias que foram especificadas no espaço de *feedback*. Além disso, nota-se que por ter uma temática gamificada muito forte, o profissionalismo da plataforma também pode ter sido afetado. Entretanto, observa-se que a plataforma possui um bom nível de usabilidade e experiência de usuário, já que nenhuma das notas ficaram abaixo da média (nota 4), porém a média geral ainda não atingiu a nota 6 que seria de excelência.

Abaixo segue a média geral de cada categoria do *Attrackdiff*, representado na Figura 95.

Figura 38 – Média Categorias *Attrackdiff* - Web



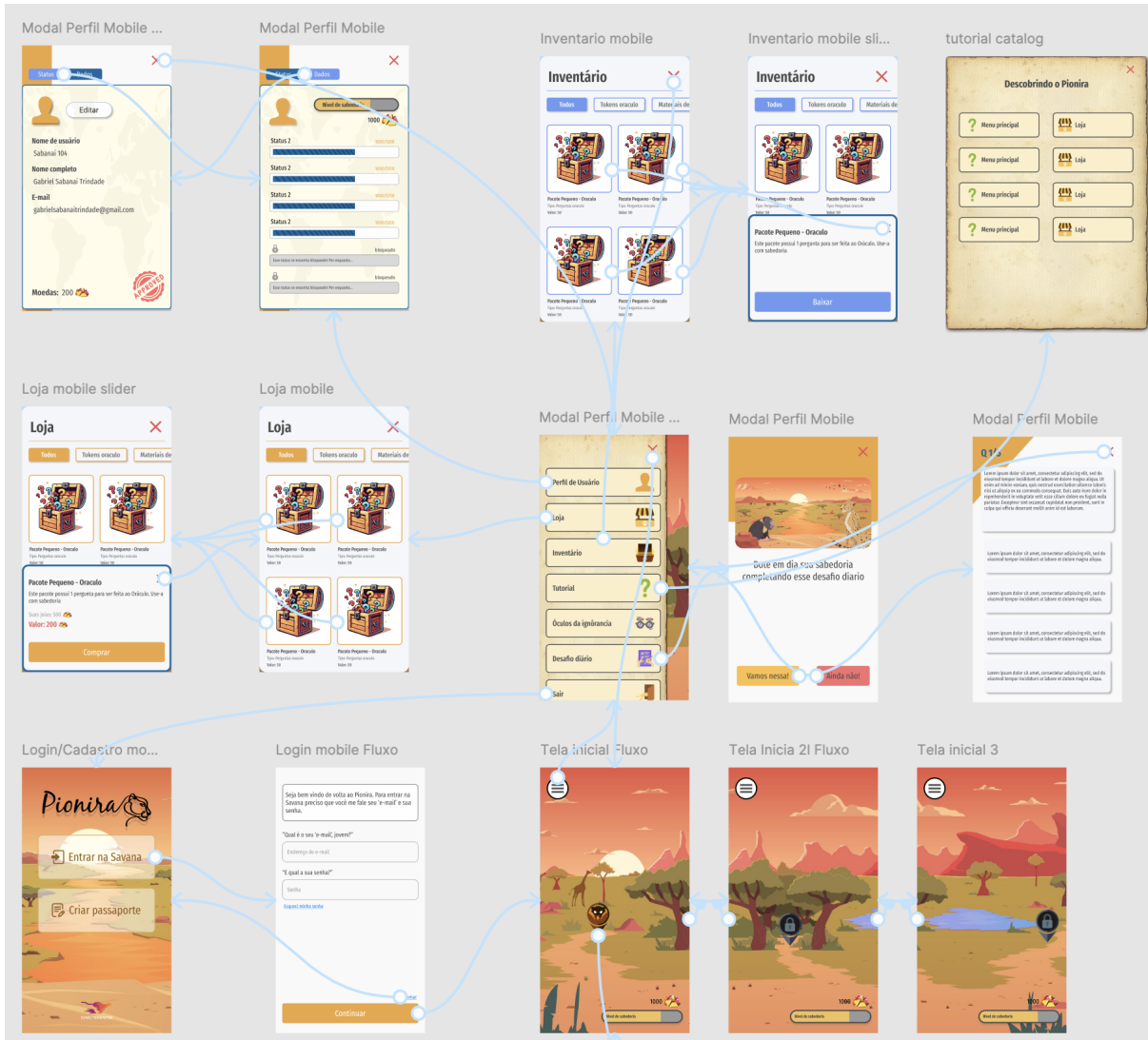
Fonte: Autor.

5.4.2 Teste de Usabilidade Protótipo Responsivo

Para a execução desse teste, foi elaborado um protótipo interativo utilizando a plataforma *Figma*. Com essa versão interativa, foi viável simular a utilização dos botões e dos gestos com a mão tanto como foi possível visualizar a lógica de navegação para outras telas e a mudança em aspectos visuais provindas da interação com os componentes. Entretanto, existiram limitações, tais quais, a entrada de dados nos campos de texto, a

impossibilidade de rodar vídeos e a impossibilidade dos *backgrounds* animados presentes na aplicação em produção.

Figura 39 – Protótipo Interativo - *Msite*



Fonte: Autor.

Tal qual no teste da versão *web*, esse ciclo utilizou os mesmos 5 participantes do teste anterior com o objetivo de avaliar e comparar o protótipo *msite* com a plataforma em produção apenas para dispositivos *desktop*. Esse teste também teve como objetivo a identificação dos aspectos principais do fluxo central da plataforma. A lista de funcionalidades do fluxo principal incluiu:

- F01 - Login na plataforma (Figura 40);
- F02 - Acessar a barra de navegação (Figura 44);
- F03 - Acessar o perfil de usuário (Figura 41);

- F04 - Acessar a loja e tentar comprar um item (Figura 42);
- F05 - Acessar o inventário e tentar baixar um item (Figura 43);
- F06 - Acessar o tutorial e interagir com um campo (Figura 48);
- F07 - Acessar a trilha da cheetah (Figura 45);
- F08 - Acessar um módulo disponível e assistir um vídeo (Figura 46);
- F09 - Responder o desafio do módulo completo (Figura 46);
- F10 - Acessar a tela de seleção de trilha (Figura 44);
- F11 - Acessar o óculos da ignorância e o desafio diário (Figura 44), e
- F12 - Logout da plataforma (Figura 44).

Figura 40 – Fluxo Login - *Msite*

Pionira

[Entrar na Savana](#)

[Criar passaporte](#)

Seja bem vindo de volta ao Pionira. Para entrar na Savana preciso que você me fale seu 'e-mail' e sua senha.

"Qual é o seu 'e-mail', jovem?"

Endereço de e-mail

"E qual a sua senha?"

Senha

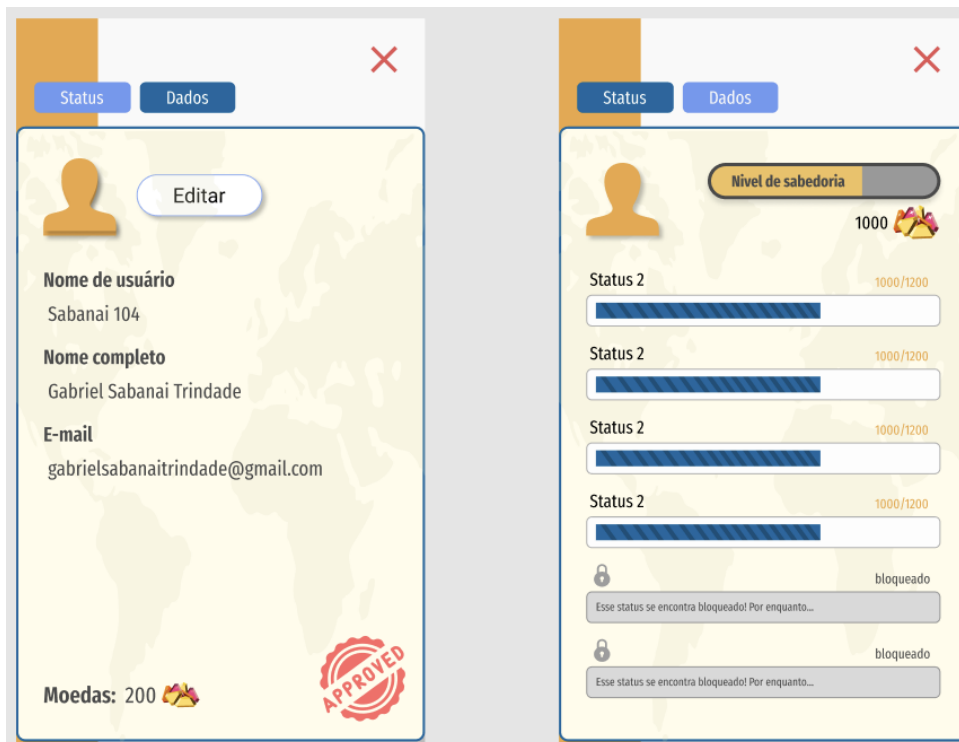
[Esqueci minha senha](#)

[Retornar](#)

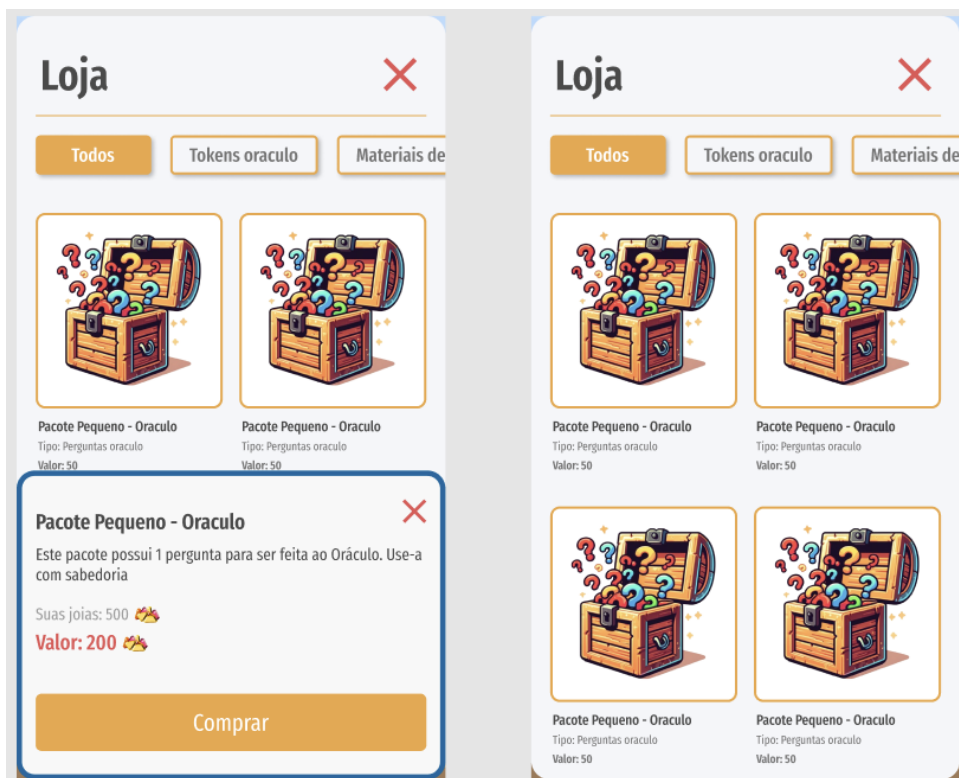
[Continuar](#)

GINO TEREINTIM

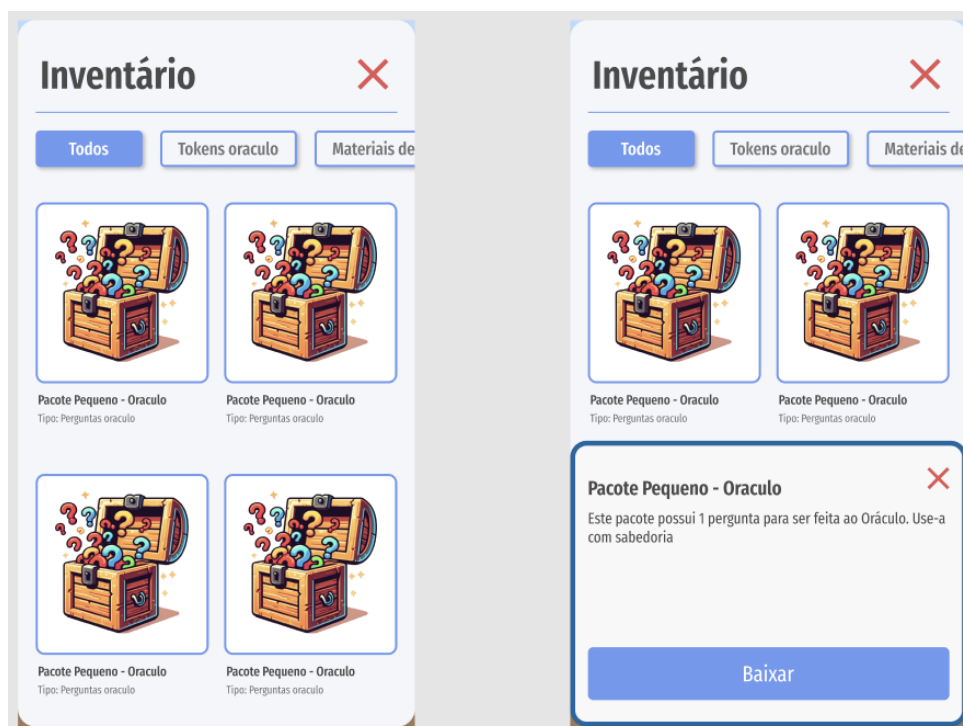
Fonte: Autor.

Figura 41 – Fluxo Perfil de Usuário - *Msite*

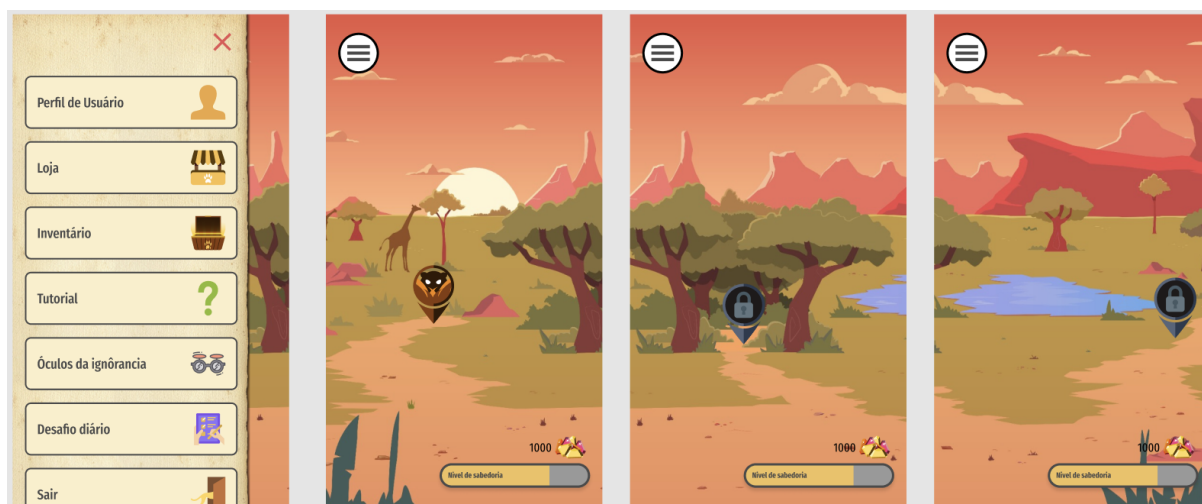
Fonte: Autor.

Figura 42 – Fluxo Loja - *Msite*

Fonte: Autor.

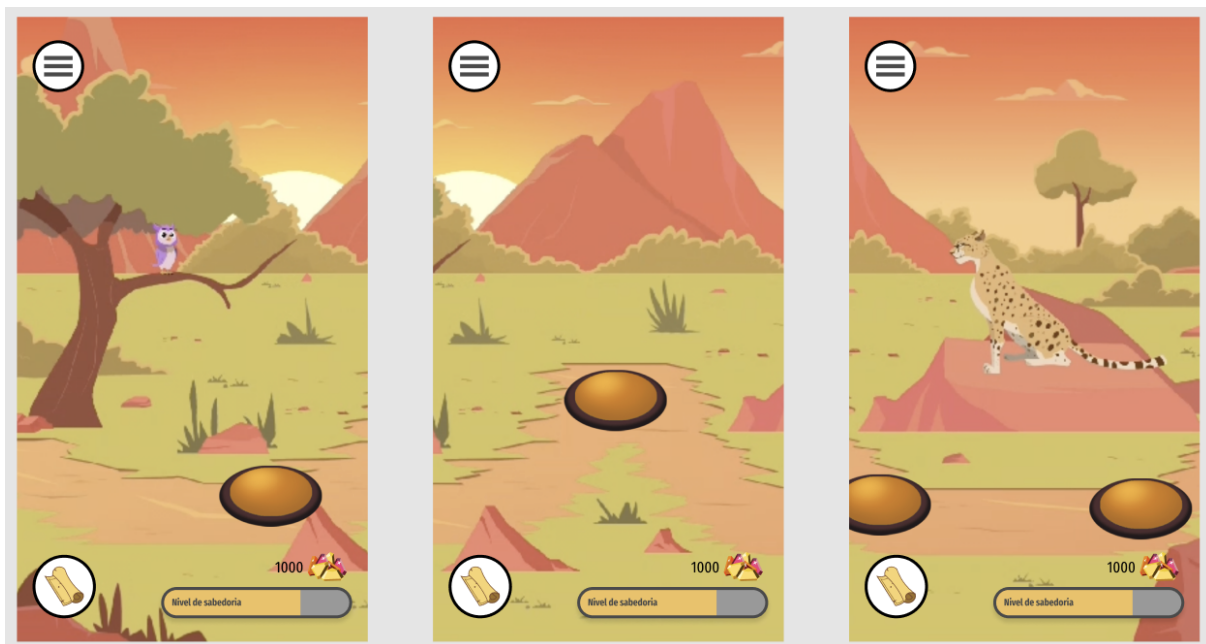
Figura 43 – Fluxo Inventário - *Msite*

Fonte: Autor.

Figura 44 – Fluxo Slider de Navegação + Tela de Seleção das Trilhas - *Msite*

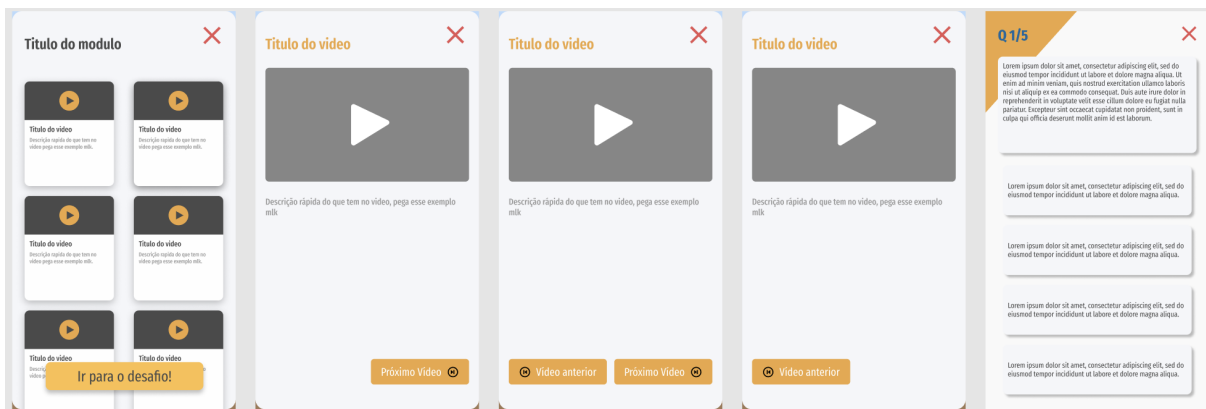
Fonte: Autor.

Figura 45 – Fluxo Trilha da Cheetah - Msite

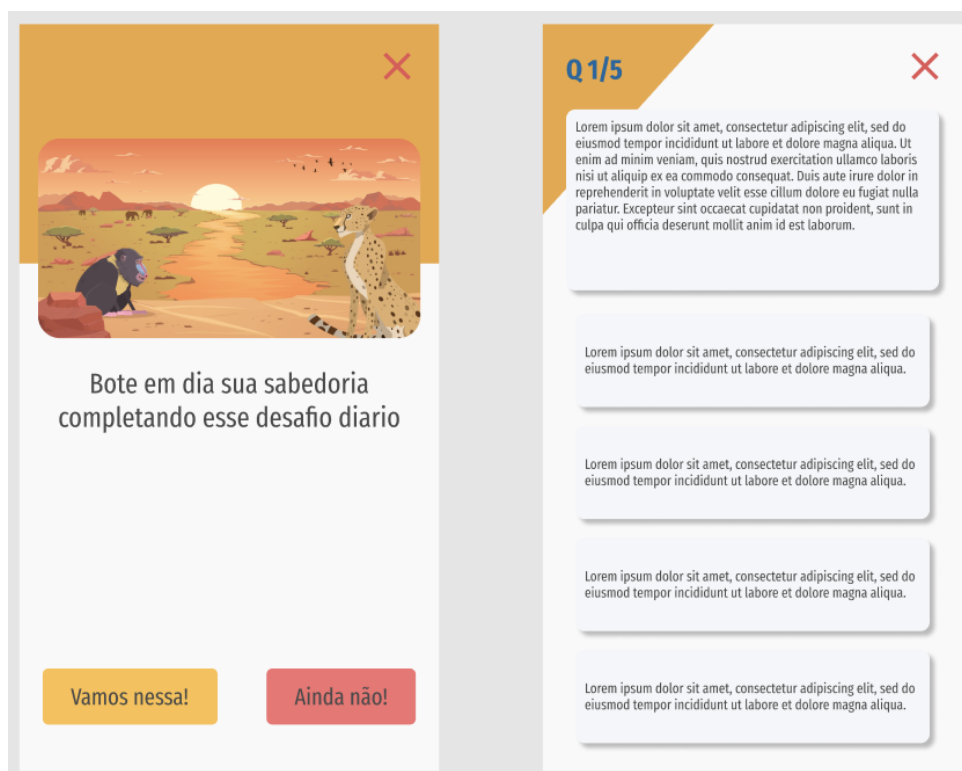


Fonte: Autor.

Figura 46 – Fluxo módulo + Vídeo + Desafio do Módulo - Msite



Fonte: Autor.

Figura 47 – Fluxo Desafio Diário - *Msite*

Fonte: Autor.

Figura 48 – Fluxo Tutorial - *Msite*

Fonte: Autor.

Resultados dos Testes

Após as análises dos *feedbacks* livres que também foram coletados ao finalizar o teste, foram agrupados pontos críticos de melhora para o protótipo responsivo:

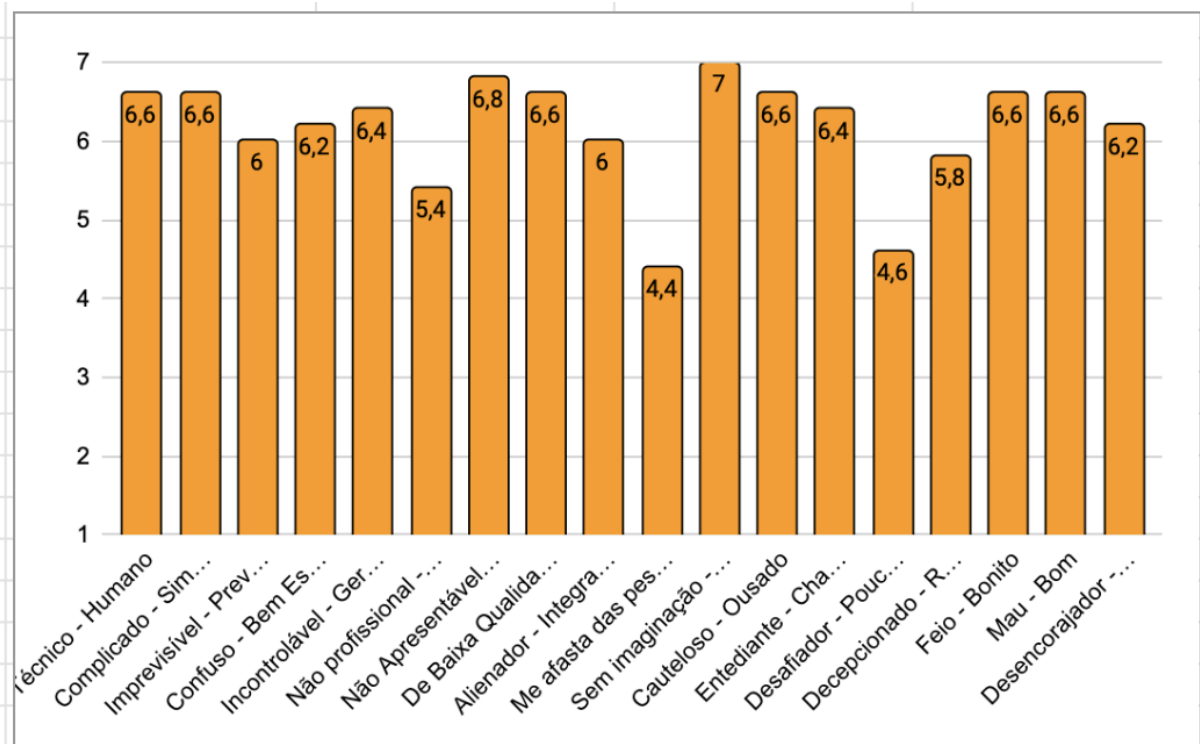
1. Todos os participantes tiveram dificuldade de entender com clareza a necessidade de utilizar gestos horizontais para navegar pela tela de seleção de trilhas (Figura 44 à partir da segunda imagem) e pela tela da trilha da cheetah (Figura 45).
2. Novamente notou-se muita dificuldade ao voltar para a tela de seleção de trilha, muitos alegaram que um mapa como ícone não traz uma ideia de retorno.

Entretanto, durante esse teste, todos os usuários apontaram pontos positivos, que foram agrupados da seguinte maneira:

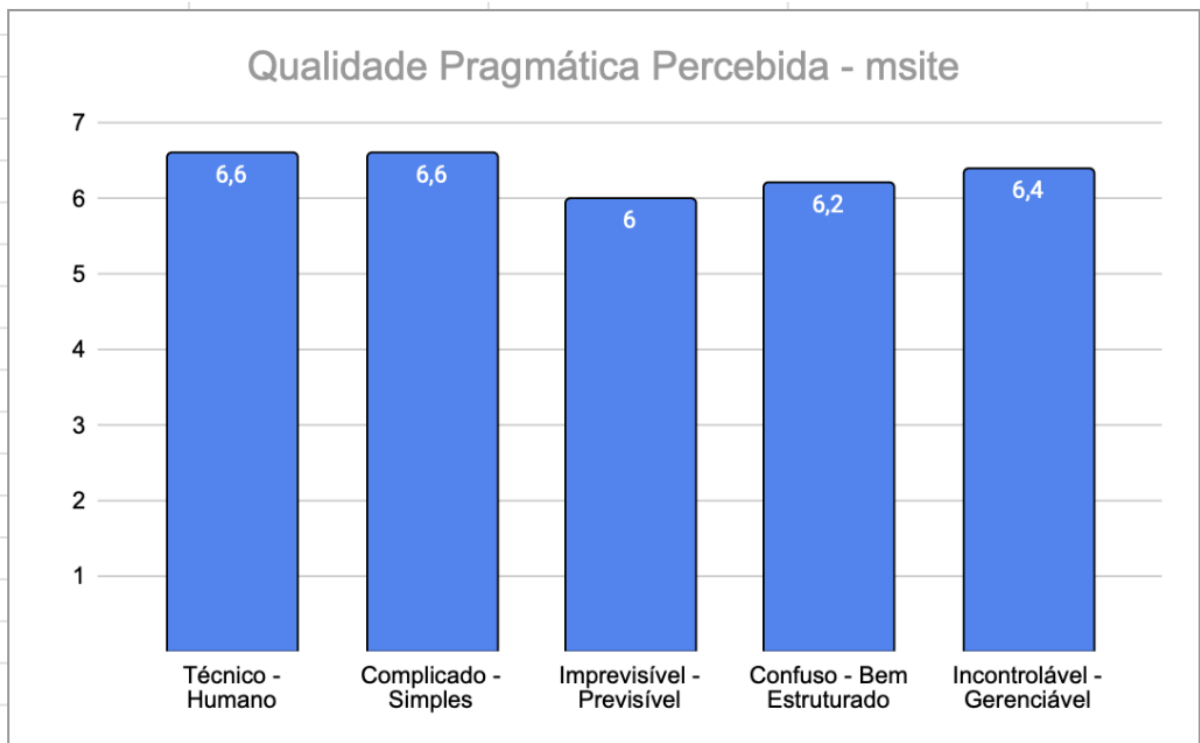
1. Todos os participantes elogiaram o slider de navegação (Figura 30), comentaram que tornava muito mais claro a navegação em geral da plataforma.
2. Foi perceptível e relatado pelos participantes que eles tinham uma facilidade muito maior com o fluxo desse design. Ao serem questionados as respostas foram que pelo o *msite* a aplicação possuía uma distribuição de informações mais *clean*, também apresentava um fluxo de navegação mais intuitivo e que ela se comunicava de maneira mais clara.

Ao fim, igualmente no teste *web*, foram disponibilizados dois questionários aos testadores. A tabela disponibilizada no Google Sheets² apresenta as avaliações provindas do Formulário de *Attrackdiff* aplicado aos participantes do teste.

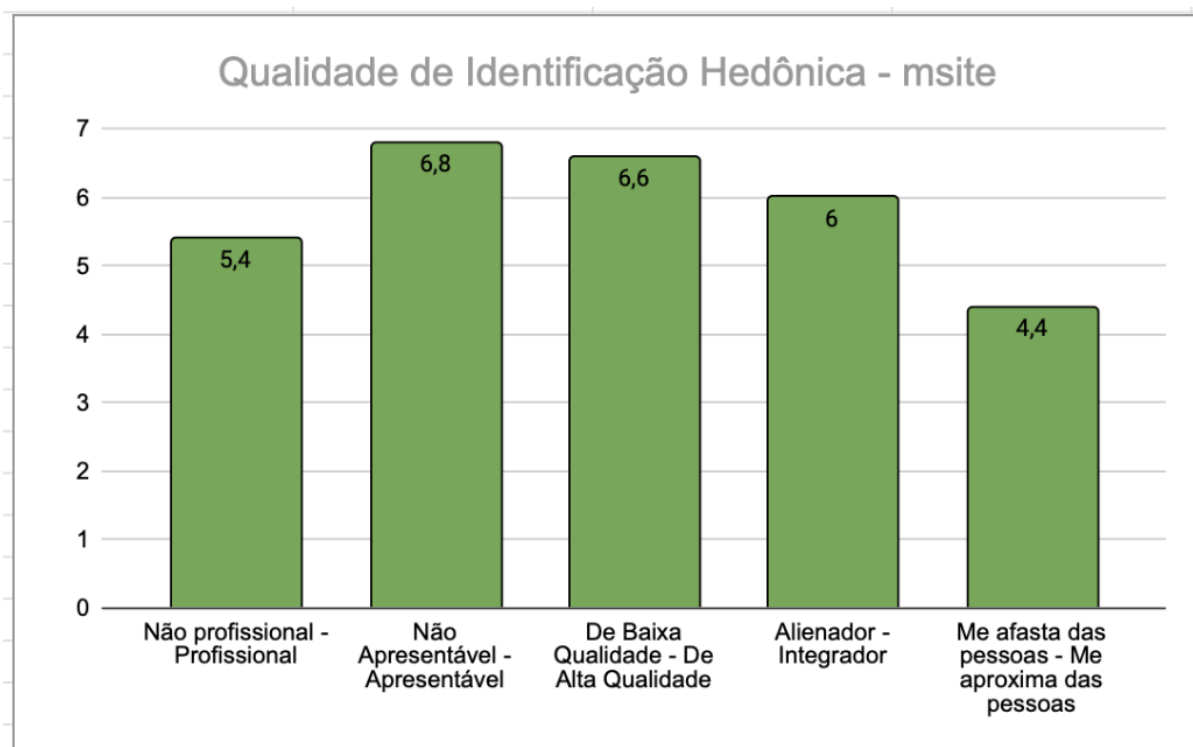
² <<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Z1XW0v3j6X-bQLVm5cA9zDUNznYA0kIQGfFOG8O3qMU/edit?usp=sharing>>

Figura 49 – Média *Attrackdiff* Geral - *Msite* Protótipo

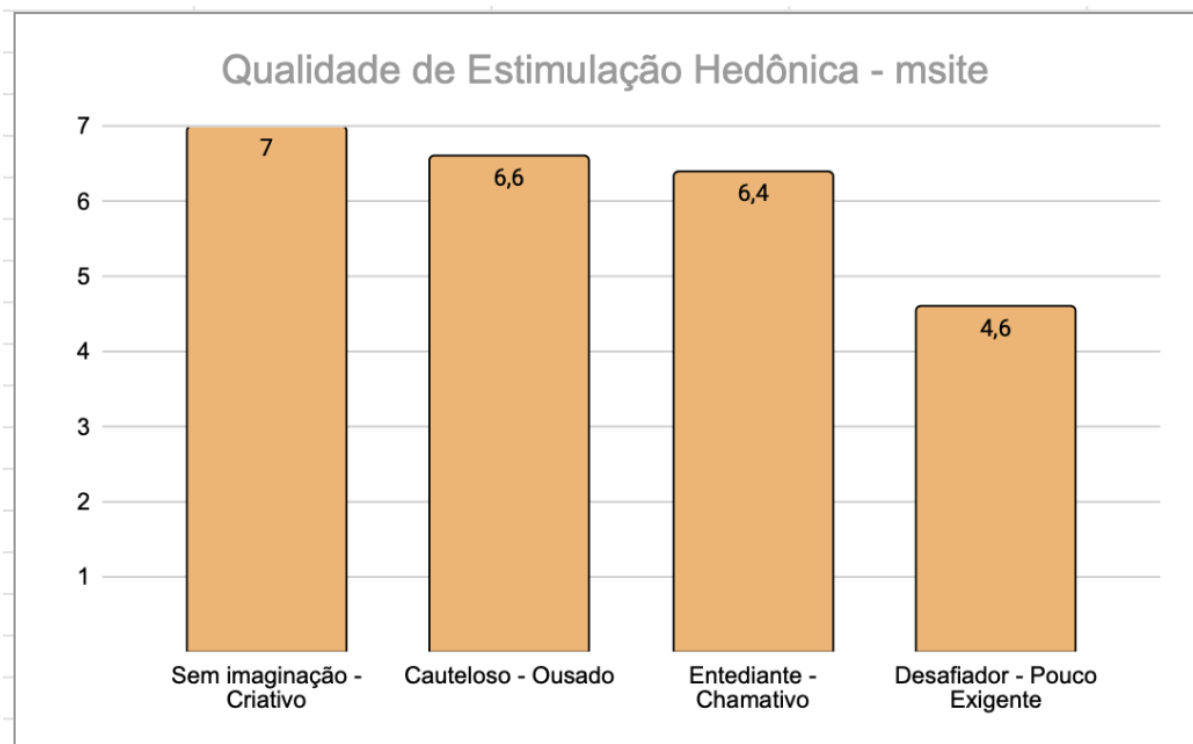
Fonte: Autor.

Figura 50 – Média *Attrackdiff* Qualidade Pragmática Percebida - *Msite* Protótipo

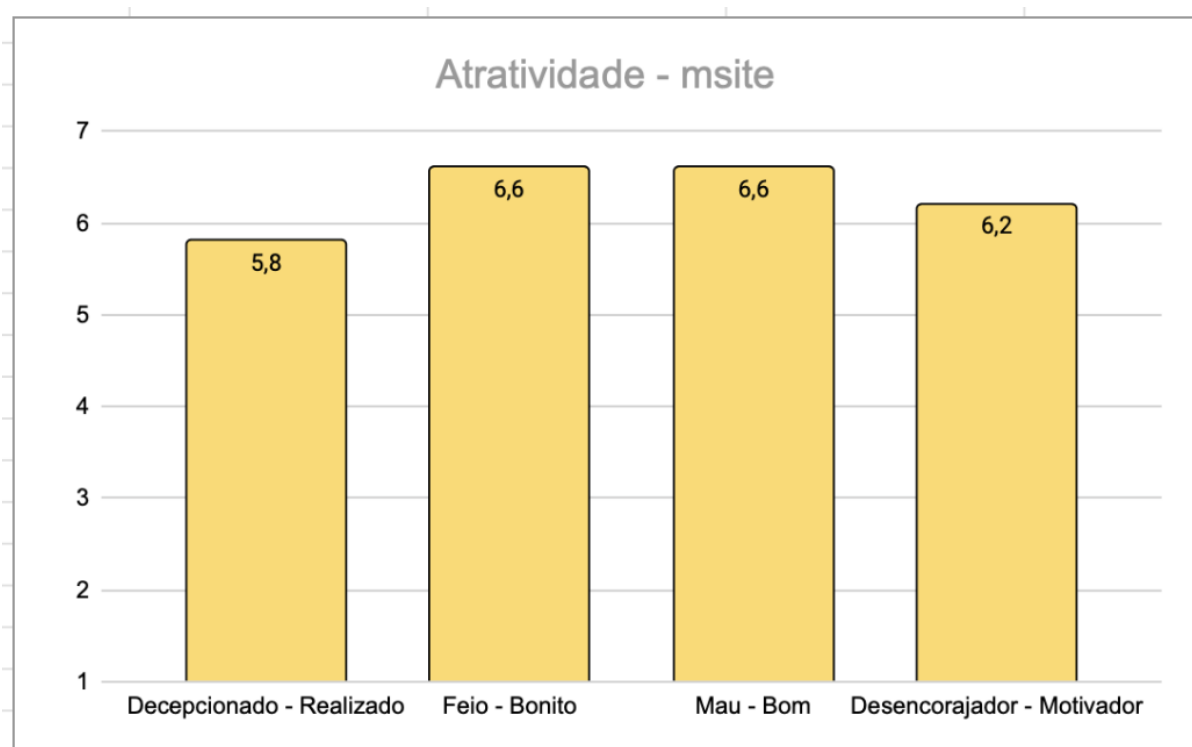
Fonte: Autor.

Figura 51 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Identificação Hedônica - *Msite* Protótipo

Fonte: Autor.

Figura 52 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Estimulação Hedônica - *Msite* Protótipo

Fonte: Autor.

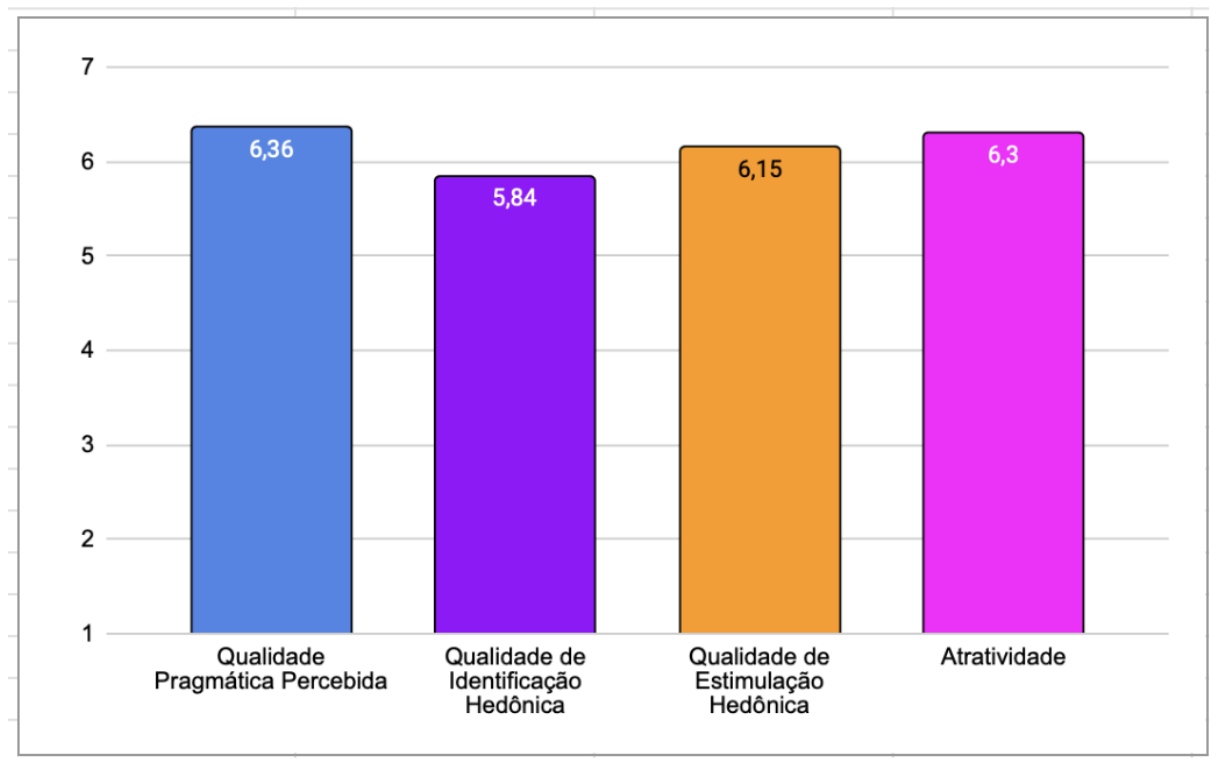
Figura 53 – Média *Attrackdiff* Atratividade - *Msite* Protótipo

Fonte: Autor.

Ao analisar os dados revelou-se que os pares de palavras que obtiveram a maior nota foram "Sem Imaginação - Criativo" e "Não Apresentável e Apresentável", com médias 7 e 6,8. De forma oposta, os pares de palavras com as menores notas foram "Me Afasta das Pessoas - Me Aproxima das Pessoas" e "Desafiador - Pouco Exigente", com notas 4,4 e 4,6, respectivamente.

Nota-se, novamente, que os usuários ainda sentiram dificuldades com alguns pontos específicos da plataforma, principalmente em relação ao ícone de voltar para a tela de seleção de trilhas e em relação à falta de clareza na necessidade de gestos horizontais. Porém, notou-se que o protótipo responsivo para *msite* teve excelentes notas no geral, já que nenhuma das notas foi abaixo da média (nota 4) e de 18 campos 14 deles alcançaram uma média maior ou igual a 6, se enquadrando como excelente.

Abaixo, também segue a média geral de cada categoria do *Attrackdiff*, representado na Figura 101. Importante ressaltar que apenas uma dessas categorias obteve uma média menor que 6; logo, pôde-se concluir que tanto a usabilidade como a experiência de usuário do protótipo são de qualidade.

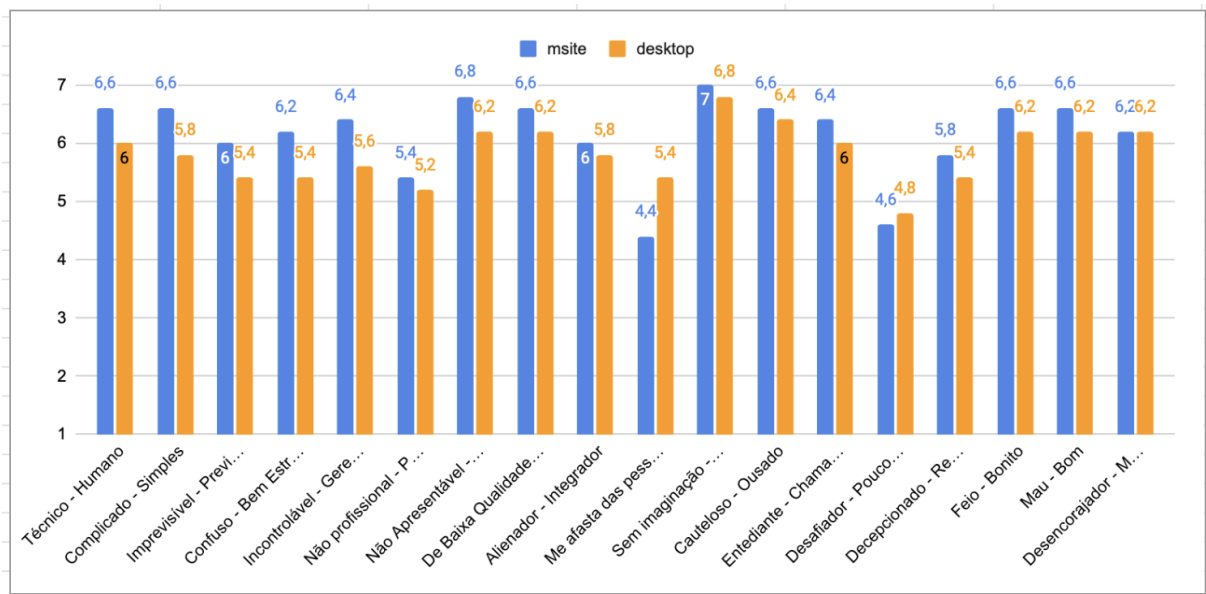
Figura 54 – Média Categorias *Attrackdiff* - *Msite* Protótipo

Fonte: Autor.

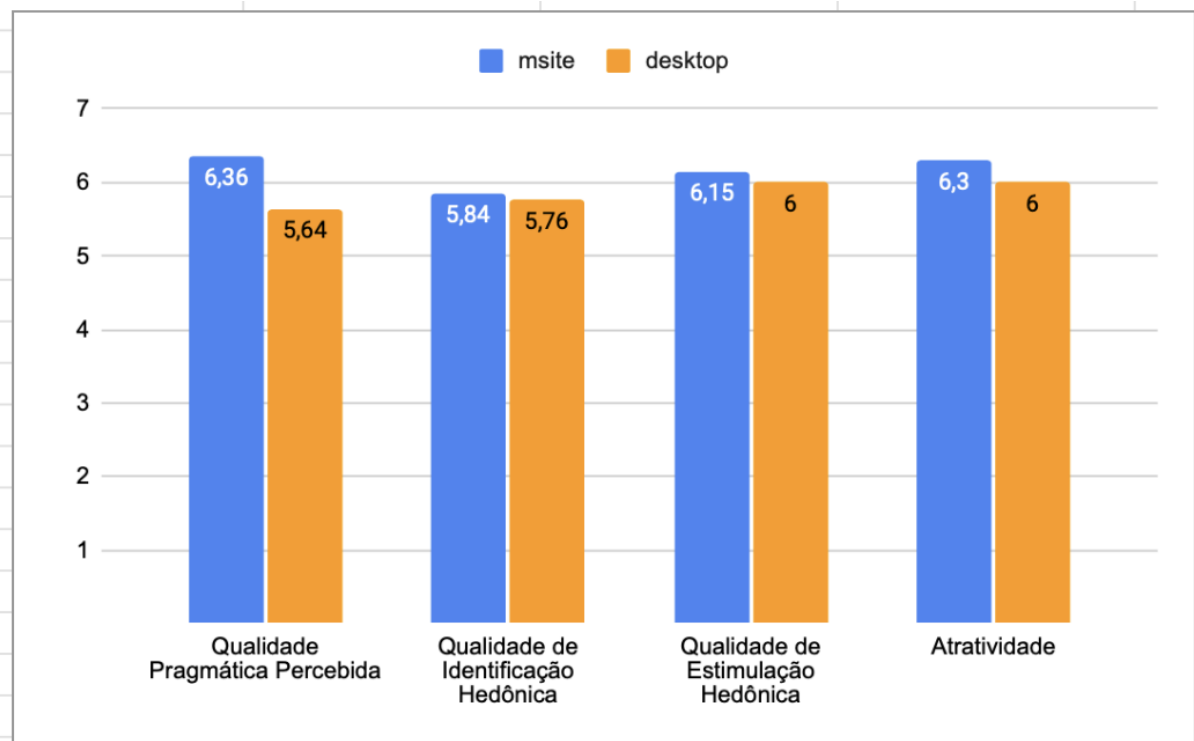
5.4.3 Comparativo entre os dois testes

O objetivo desse trabalho foi gerar métricas que comprovem que a solução prototipada do *msite* teria uma usabilidade e uma experiência de usuário semelhante ou melhor que na plataforma *web*, que se encontra atualmente em produção.

Ao analisar cada uma das tabelas, de cada ciclo, com as médias gerais do *Attrackdiff* notou-se uma grande evolução entre a plataforma *web* para o protótipo responsivo. Como observado nas Figuras 102 e 103.

Figura 55 – Comparativo Média Geral *Attrackdiff* - *Msite* Protótipo x *Web*

Fonte: Autor.

Figura 56 – Comparativo Média Geral das Categorias do *Attrackdiff* - *Msite* Protótipo x *Web*

Fonte: Autor.

Seguindo a lógica dos resultados, pôde-se concluir que a versão *mobile* não só alcançou o objetivo proposto, como superou a experiência da versão *desktop*. Essa afirmação se

mostra explícita ao observar que, na solução proposta, de 18 itens do *Attrackdiff* 14 obtiveram uma média maior igual a 6. Diferentemente da versão *web* que apenas 8 contam com uma média maior igual a 6. Observou-se que as palavras-chave com as maiores notas se mantiveram estáveis ou tiveram algum tipo de aumento. Entretanto, é preciso relatar que as palavras-chave "Me Afasta das Pessoas - Me Aproxima das Pessoas" e "Desafiador - Pouco Exigente", reduziram de 5.4 para 4.4 e de 4.8 para 4.6, respectivamente.

No caso da palavra-chave "Me Afasta das Pessoas - Me Aproxima das Pessoas", sua redução possui pouco impacto para a plataforma, já que a mesma não tem nenhum tipo de interação social. Já no caso da "Desafiador - Pouco Exigente", por mais que tenha uma mudança pequena, ela ainda pode impactar no resultado final. Acreditou-se que a redução se deu, principalmente, pela dificuldade de entender que era preciso realizar um gesto horizontal em alguns pontos da aplicação e pela dificuldade de voltar para a tela de seleção de trilhas. Ambos os pontos foram relatados por todos os testadores.

Como dito anteriormente, um segundo formulário, na qual segue uma escala *Likert*, foi passado contendo algumas afirmações nas quais os participantes dos testes deveriam responder de acordo com suas percepções. As afirmações existentes no formulário eram:

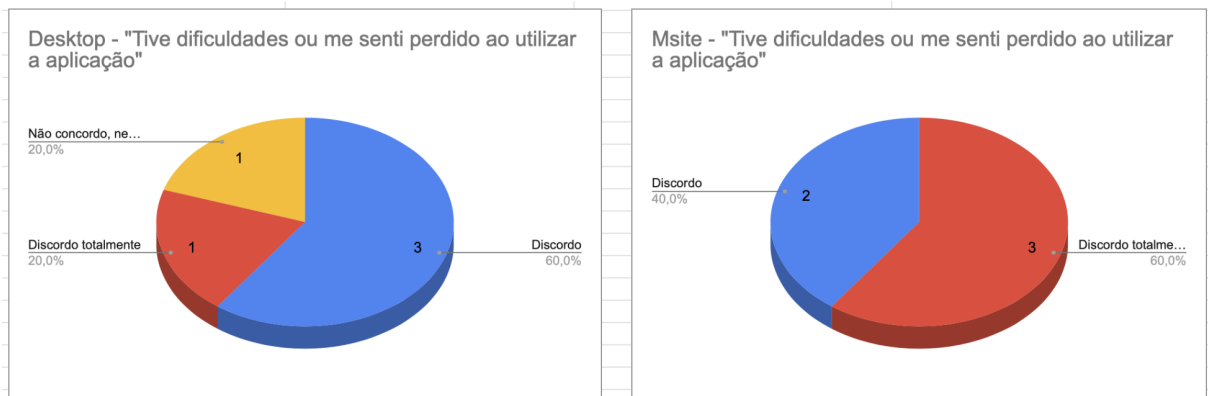
- Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação;
- Me senti frustrado ao utilizar a aplicação;
- Senti que é uma boa experiência de vídeos aulas, e
- Caso necessário, eu continuaria utilizando a plataforma;

Tal qual, as respostas disponíveis que seguiam a escala *Likert*, eram:

- Discordo totalmente;
- Discordo;
- Não concordo, nem discordo;
- Concordo;
- Concordo totalmente;

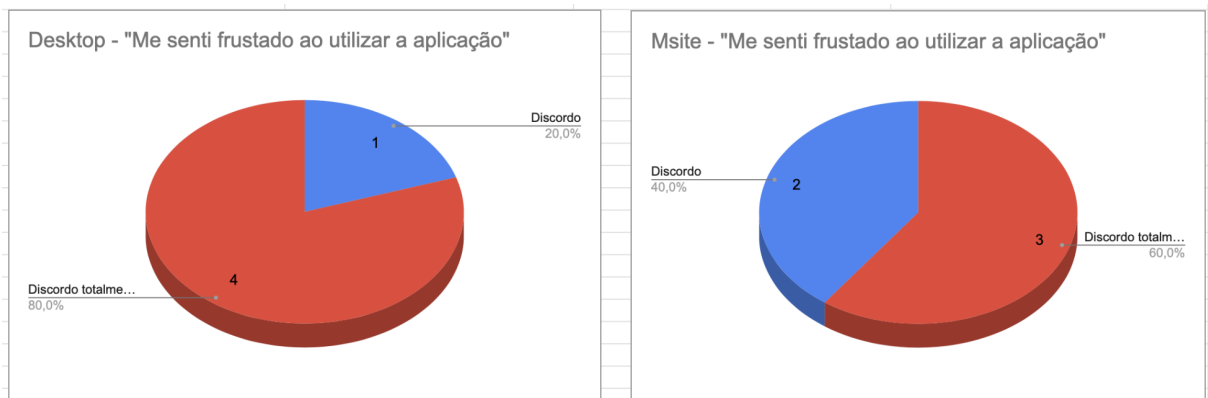
No fim do formulário, os participantes respondiam o *Net Promoter Scores (NPS)* na qual eles atribuíam uma nota de 0 a 10 para a aplicação no geral.

Figura 57 – Comparativo Protótipo x *Web* - Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação



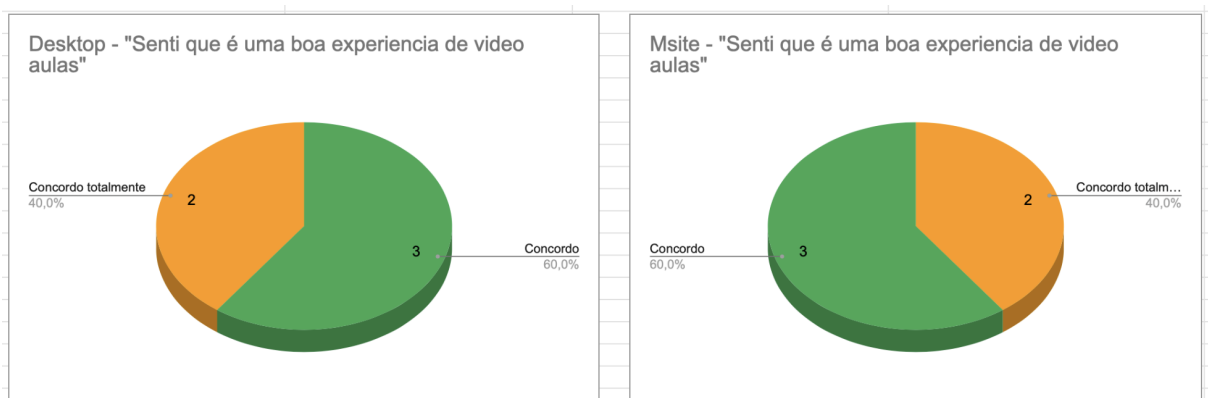
Fonte: Autor.

Figura 58 – Comparativo Protótipo x *Web* - Me senti frustrado ao utilizar a aplicação



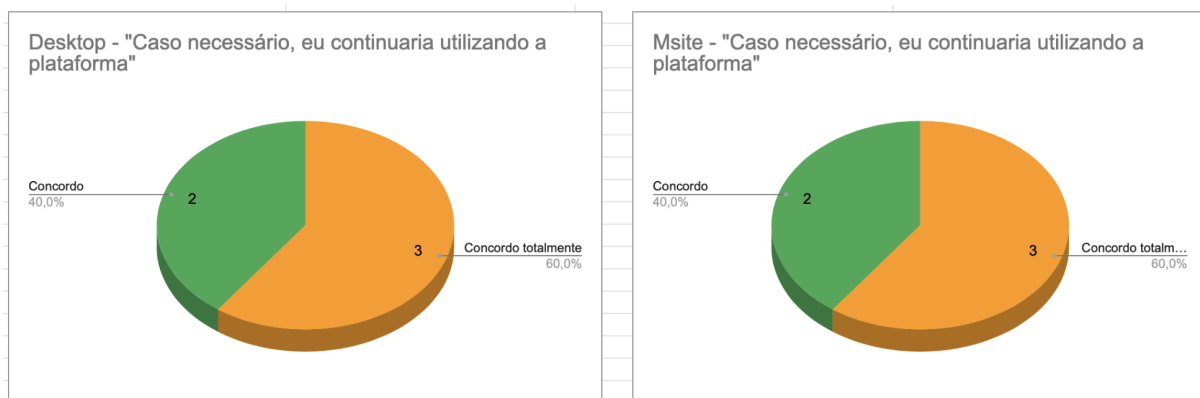
Fonte: Autor.

Figura 59 – Comparativo Protótipo x *Web* - Senti que é uma boa experiência de vídeo aula



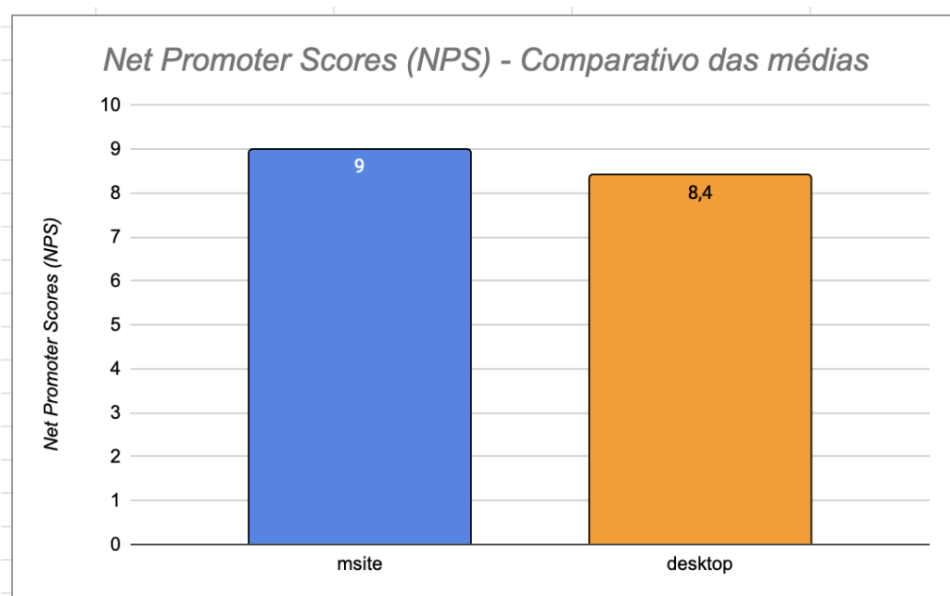
Fonte: Autor.

Figura 60 – Comparativo Protótipo x Web - Caso necessário, eu continuaria utilizando a plataforma



Fonte: Autor.

Figura 61 – Comparativo das médias Protótipo x Web - Net Promoter Scores (NPS)



Fonte: Autor.

As respostas providas do segundo formulário novamente corroboraram com o objetivo da pesquisa. Ao estudar os comparativos das Figuras 112, 113, 114, 115 e 116 obtivemos as seguinte interpretações.

Em relação à afirmação "Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação", Figura 112, ocorreu uma melhora significativa nas respostas na qual no formulário *desktop* obteve-se 1 "Não concordo, nem discordo", 3 "Discordo" e apenas 1 "Discordo totalmente". Já no formulário *msite* apurou-se 2 "Discordo" e 3 "Discordo totalmente". Indicando que na solução proposta o usuário sentiu ainda menos dificuldades ou menos perdido ao interagir com a plataforma. Acredita-se que se deve pela maior clareza e facilidade de encontrar os

botões de interação para navegar e realizar ações pela plataforma, como foi descrito por alguns dos testadores.

Analisando os comparativos das afirmações "Senti que é uma boa experiência de vídeo aula", Figura 114, e "Caso necessário, eu continuaria utilizando a plataforma", Figura 115, notou-se que não houve nenhuma diferença entre as respostas. Ambos os designs da plataforma desempenham muito bem o seu papel de servir como uma plataforma de educação gamificada.

Entretanto, na afirmação "Me senti frustrado ao utilizar a aplicação", Figura 113, ocorreu uma leve regressão da plataforma *desktop* para o protótipo *msite*. No primeiro, 4 responderam "Discordo totalmente" e 1 respondeu "Discordo". Já no segundo, 3 responderam "Discordo totalmente" e 1 respondeu "Discordo". Desse modo, pode-se afirmar que um dos testadores julgou sentir uma experiência mais frustrante no *msite* do que na *web*, o que pode reforçar a dificuldade da necessidade de realizar gestos horizontais ou a frustração em tentar voltar para a tela de seleção de trilha e não identificar de forma clara qual botão possui essa responsabilidade.

Por fim, ao verificar o NPS percebeu-se um progresso da versão *web* para o protótipo *msite*. O primeiro recebeu uma média de 8,4, o que se enquadra em um *score* neutro, enquanto o segundo recebeu uma média de 9, o que indica um *score* promotor e uma melhora de 0,6 na média de um para o outro. Dessa forma, foi possível interpretar que na plataforma atual os usuários estão satisfeitos mas não tão engajados, enquanto na solução responsiva apresentada os usuários encontraram-se super satisfeitos e recomendariam a plataforma para outras pessoas (SAURO; LEWIS, 2012).

5.5 Detalhamento dos Requisitos para o Desenvolvimento da Plataforma Responsiva

A partir da concepção do protótipo responsivo e dos insumos coletados provindos dos testes, o *Product Backlog* foi elaborado com as histórias de usuários voltadas para o desenvolvimento do projeto. Pode-se visualizar o detalhamento do *Backlog* na Tabela ??, juntamente com sua priorização *MOSCOW* (ANAND; VIJAY; DINAKARAN, 2017).

Tabela 4 – Backlog do Produto

ID	História de Usuário	Priorização
US01	Eu, como usuário, desejo fazer meu cadastro na Plataforma Pionira via celular, para que eu possa me tornar usuário desta plataforma utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US02	Eu, como usuário, desejo acessar minha plataforma com minhas credenciais via celular, para que acessar a plataforma como usuário utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US03	Eu, como usuário, desejo acessar meu perfil de usuário via celular, para que eu possa visualizar as informações do meu perfil utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US04	Eu, como usuário, desejo acessar a loja da plataforma via celular para que eu comprar itens disponíveis utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US05	Eu, como usuário, desejo acessar o meu inventário de itens via celular para que possa baixar os itens comprados utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US06	Eu, como usuário, desejo acessar o tutorial da plataforma via celular para que eu possa aprender mais sobre o funcionamento da mesma utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US07	Eu, como usuário, desejo poder ativar o óculos da ignorância via celular para que eu possa visualizar meu progresso em relação a ignorância utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US08	Eu, como usuário, desejo acessar o desafio diário via celular para que possa botar em prática meus conhecimentos adquiridos da plataforma utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US09	Eu, como usuário, desejo acessar a trilha da cheetah via celular para que possa ter acesso a módulos de conhecimentos daquela trilha utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US10	Eu, como usuário, desejo poder acessar um módulo via celular para que eu ter disponível as vídeo aulas e ao desafio daquele módulo utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US11	Eu, como usuário, desejo poder assistir uma vídeo aula via celular para que possa adquirir conhecimento daquela aula utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US12	Eu, como usuário, desejo iniciar o desafio do módulo via celular para que possa botar em prática o conhecimento adquirido daquele módulo utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US13	Eu, como usuário, desejo acessar o oráculo da trilha via celular para que eu possa tirar minhas dúvidas com o oráculo a respeito dos conhecimentos daquela trilha utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>
US14	Eu, como usuário, desejo poder encerrar minha sessão da plataforma via celular para que eu possa voltar para a tela de login e cadastro utilizando meu <i>smartphone</i>	<i>Must</i>

Fonte: Autor

Vale destacar que todas as histórias de usuário se enquadram em um *Must*, uma das propostas desse trabalho era entregar uma plataforma responsiva que não tivesse perda de experiência e nem de funcionalidade. Dessa forma, foi essencial que todas as *features*

que já estavam em produção estivessem disponíveis na entrega da plataforma responsiva.

5.6 Resumo do Capítulo

Nesse capítulo foi apresentado a proposta de projeto do presente trabalho. Na seção 5.2 foram apresentadas as funcionalidades, arquitetura e o público alvo da versão atual da Plataforma Pionira.

Depois, na seção 5.3 foi abordado o protótipo responsivo como solução, juntamente com os detalhamentos das decisões tomadas durante seu desenvolvimento.

Em seguida foi tratada a prova de conceito na seção 5.4, na qual foram reportados os resultados referentes aos ciclos de testes aplicados, depois foi feito uma análise comparativa entre o resultado obtido de ambos os testes.

Por fim, na seção 5.5, foi apresentado o *Product Backlog* com suas respectivas histórias de usuário.

6 Desenvolvimento e Análise de Resultados

Este capítulo corresponde ao processo de desenvolvimento da proposta responsiva na plataforma *Pionira* assim como apresenta a análise de resultados decorrentes dos testes aplicados ao fim do desenvolvimento.

O ciclo de desenvolvimento consistiu na adaptação e na produção das telas responsivas da *Pionira* seguindo à risca o protótipo de alta fidelidade apresentado no Capítulo 5. Também foram aplicadas metodologias e *frameworks* que visam auxiliar na organização e no andamento do projeto, os quais serão descritos ao longo deste Capítulo.

O ciclo de análise de resultados corresponde à aplicação de uma terceira rodada de testes de usabilidade nos mesmos participantes que participaram anteriormente, juntamente com a revisão dos dados obtidos via *Google Analytics* dos usuários recorrentes que utilizam a plataforma. Por fim, será realizado um comparativo dos resultados e dos dados atuais com os resultados e dados anteriores para garantir que a proposta argumentada continua válida dentro do ambiente de produção.

6.1 Etapa de Desenvolvimento

6.1.1 Pré-Desenvolvimento

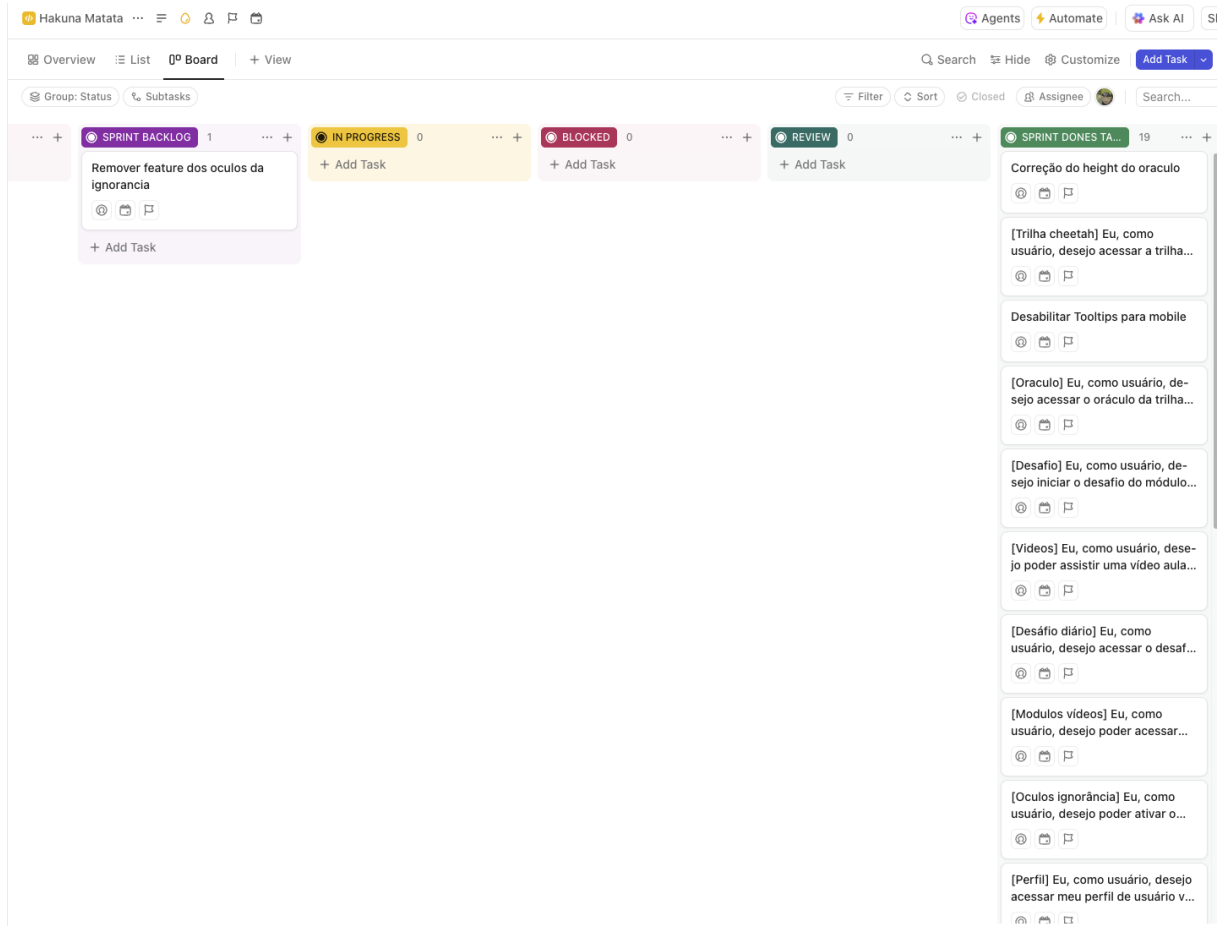
Para assegurar um processo de desenvolvimento organizado e adaptado à realidade do projeto, garantindo uma execução ágil, utilizou-se dos *frameworks Scrum* de forma adaptada ao contexto do projeto e do *Kanban*.

O *Scrum* é um *framework* ágil que visa ajudar a organizar o trabalho em ciclos chamados *sprints*, ele opera sobre os princípios definidos de entrega incremental de valor, adaptabilidade e melhoria contínua (Atlassian, 2025). Dentro do *Scrum* existem tantos papéis para cada membro da equipe como cerimônias que os mesmos devem realizar, contudo, levando em consideração que o planejamento de tarefas e o desenvolvimento foram realizados por apenas uma pessoa, foi necessário realizar adaptações. Como resultado final, os papéis não foram levados em consideração e foram realizadas apenas as cerimônias de *Sprint Planning* e de *Sprint Review* com o intuito de fazer um acompanhamento autônomo das atividades que foram iniciadas e finalizadas a cada *sprint*. Por fim, foi definido que uma *sprint* corresponde a duas semanas.

O *Kanban* consiste em um sistema de gerenciamento visual que foi criado pela *Toyota*. Tem como objetivo organizar o fluxo de trabalho por meio de cartões pertencentes a um quadro, permitindo que as tarefas sejam visualizadas em diferentes etapas do processo, como "Backlog", "In Progressing", "Review" e "Done" (Kanban Tool, 2025). Para o desenvolvimento da *Pionira* foi utilizado o *ClickUp*, uma ferramenta de gestão de trabalho em

nuvem que utiliza de recursos como o próprio *Kanban* além de funcionalidades de criação de cronogramas e de documentações.

Figura 62 – *Board Kanban - ClickUp*



Fonte: Autor.

6.1.2 Desenvolvimento

Dentro do padrão de produção da *Pionira*, utiliza-se a estratégia de *Git Flow*. O *Git Flow* consiste em um modelo de ramificação de *branch* que visa definir uma estratégia organizada e padronizada para o uso do *Git* durante o desenvolvimento. Tem como objetivo principal estabelecer um fluxo de trabalho que facilite o gerenciamento das diferentes versões do projeto e, conseqüentemente, facilitar a adição de *features* e na correção de *bugs* (DRIESSEN, 2010). O projeto em questão segue as seguintes nomenclaturas definidas pelo modelo, tais quais:

- **Main:** Considerada a branch principal, na qual o código fonte sempre reflete no estado de produção da aplicação (DRIESSEN, 2010);
- **Stage:** Também é considerada como uma branch principal, entretanto corresponde ao estado de pré produção da aplicação, ou seja, contém as últimas mudanças de

desenvolvimentos que serão enviadas para *Main* na próxima *release* (DRIESSEN, 2010).

- **Feat:** *Branch* de suporte criada a partir da *Stage*, utilizada exclusivamente para o desenvolvimento de novas funcionalidades ou melhorias específicas, que posteriormente serão integradas ao fluxo principal (DRIESSEN, 2010);
- **Fix:** *Branch* de suporte destinada a correções rápidas ou pontuais de bugs encontrados, também criadas a partir da *Stage*, garantindo que problemas urgentes sejam resolvidos sem impactar outras funcionalidades em desenvolvimento (DRIESSEN, 2010).

Para garantir padronização entre os desenvolvedores do projeto, foi criado um *template* customizado para a abertura dos *Pull requests* (PR). No *template* define-se que o título do PR deve sempre iniciar com *Feat:* ou com *Fix:* dependendo do tipo de adição que será feita. Além disso, esse *template* segue as seguintes orientações:

- Preencher se a tarefa é um *bug* ou uma *feat*;
- Passar o *link* da tarefa correspondente do quadro *Kanban ClickUp* correspondida;
- *Checklist* com itens para garantir a qualidade da entrega;
- Adicionar uma imagem com as alterações feitas.

Figura 63 – *Template* para *Pull Request*

Open a pull request

Create a new pull request by comparing changes across two branches. If you need to, you can also [compare across forks](#). [Learn more about diff comparisons here.](#)

base: stage ← compare: feat/update_cache_s3

Add a title

Feat: template

Add a description

Write Preview

Que tipo de task é essa?
Marque com um X dentro do [].

- [] Feature
- [] Bug

Qual história foi resolvida? (Colar link)
Coloque o link entre os ` `.

****Link****

Checklist
O ideal é todos os [] estarem marcados com um X.

- [] Minha mudança condiz com todos os critérios de aceitação?
- [] Minha mudança segue a risca o design do figma?
- [] Minha mudança segue o estilo de arquitetura do código?
- [] Minha mudança não gerou nenhum **warning** novo?

Colar imagens da alteração implementada
Cole imagens da alteração implementada rodando localmente.

Markdown is supported Paste, drop, or click to add files

Reviewers
No reviews—at least 1 approving review is required.

Assignees
No one—assign yourself

Labels
None yet

Projects
None yet

Milestone
No milestone

Development
Use [Closing keywords](#) in the description to automatically close issues

Helpful resources
[GitHub Community Guidelines](#)

Create pull request

Remember, contributions to this repository should follow our [GitHub Community Guidelines](#).

Fonte: Autor.

O processo de *release* do projeto *Pionira* segue as diretrizes do versionamento dinâmico (*Semantic Versioning*) definido por [Preston-Werner \(2023\)](#). Essa abordagem define um formato padronizado de versionamento, sendo ele três números principais "X.Y.Z", no qual são representados respectivamente pelo *MAJOR.MINOR.PATCH*.

- *MAJOR*: O valor *MAJOR* é incrementado quando são feitas alterações incompatíveis com as versões anteriores, sendo tanto na API, quanto na estrutura, quanto no contrato do projeto ou até na adição de uma *feature*;
- *MINOR*: Esse valor é atualizado quando novas funcionalidades são adicionadas de forma retrocompatível, ou seja, o usuário usar uma versão anterior não vai quebrar a aplicação;
- *PATCH*: O *Patch* é utilizado para correção de bugs e pequenos ajustes que não representam grandes adições à aplicação.

Adotar o *Semantic Versioning* possibilita um controle da evolução da plataforma, com isso garantimos previsibilidade e clareza para adotar novas funcionalidades e facilitar o controle de dependências do projeto ([PRESTON-WERNER, 2023](#)). Atualmente a *Pionira* está na versão *beta* 2.4.0. Entretanto, as adições propostas por esse trabalho de conclusão de curso foram para produção na *release beta* 2.3.0, nesse caso o valor alterado foi o *MINOR* tendo em vista que adicionar a responsividade na plataforma não criava incompatibilidade com as versões anteriores.

Figura 64 – Versão da Adição da Responsividade



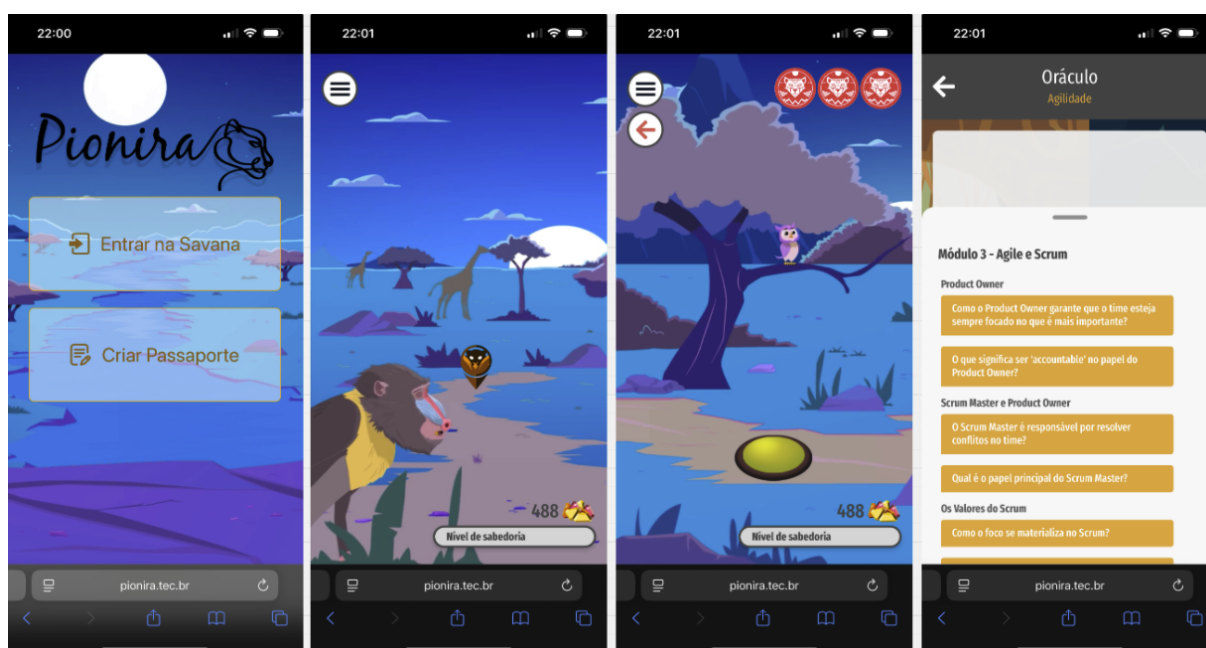
Fonte: Autor.

O desenvolvimento em si da *Pionira* teve início no dia 1º de março de 2025 e foi concluído no dia 10 de maio de 2025, seguindo rigorosamente o planejamento definido previamente na Figura 14. Durante esse período, foi possível manter um fluxo de trabalho organizado e alinhado às etapas do cronograma graças aos *frameworks: Scrum* e *Kanban*, que auxiliaram no planejamento.

Ao todo, foram finalizadas 19 tarefas, sendo 17 delas referentes às histórias de usuário definidas na Tabela 4, atendendo diretamente às funcionalidades responsivas da plataforma, e 2 tarefas voltadas à correção de *bugs* identificados após a finalização das *user histories*, garantindo o bom funcionamento da aplicação.

Por fim, seguindo o *Git Flow* e o *Semantic Versioning*, foi criado um *PR* das últimas alterações da *branch stage* para a *branch main*. Quando aceito e "mergeado", é acionada uma *pipe* de *continuous deploy* que garante o *deploy* automático das mudanças aceitas na *main* para o ambiente em produção, sendo ele um *bucket S3* da *AWS*. Ao fim desse processo, é gerada uma *TAG* da nova *release* sendo ela a *v2.4.0 - beta*.

Figura 65 – Plataforma *Pionira* - Produção, acessada por um *iPhone 15 Plus*

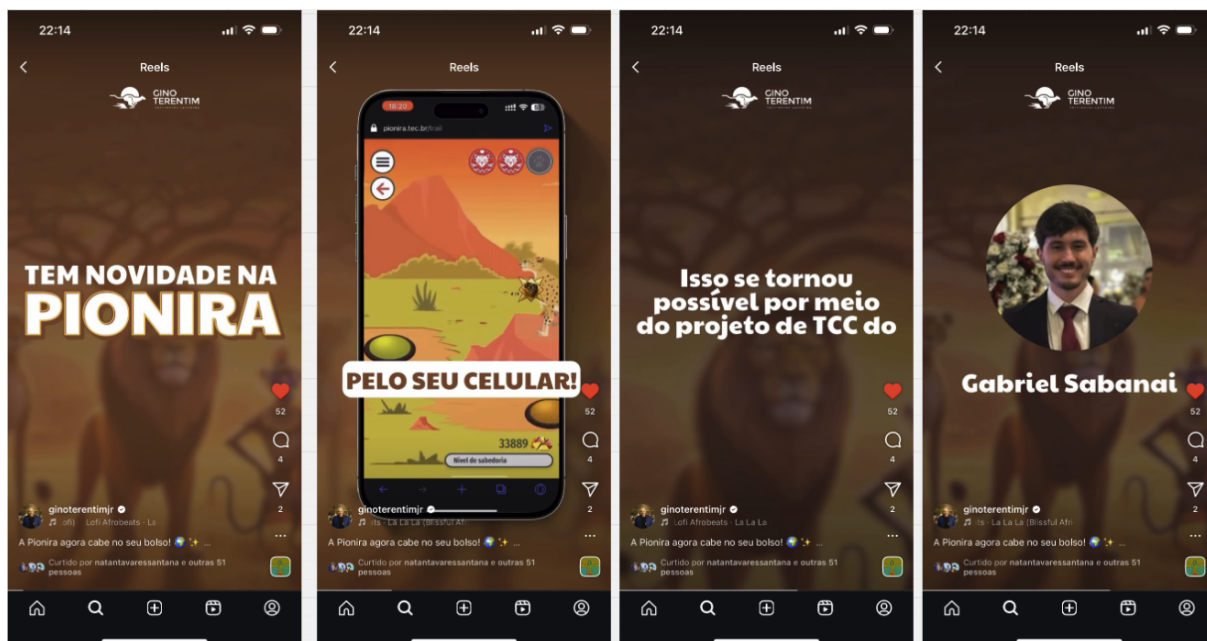


Fonte: Autor.

6.1.3 Pós-Desenvolvimento

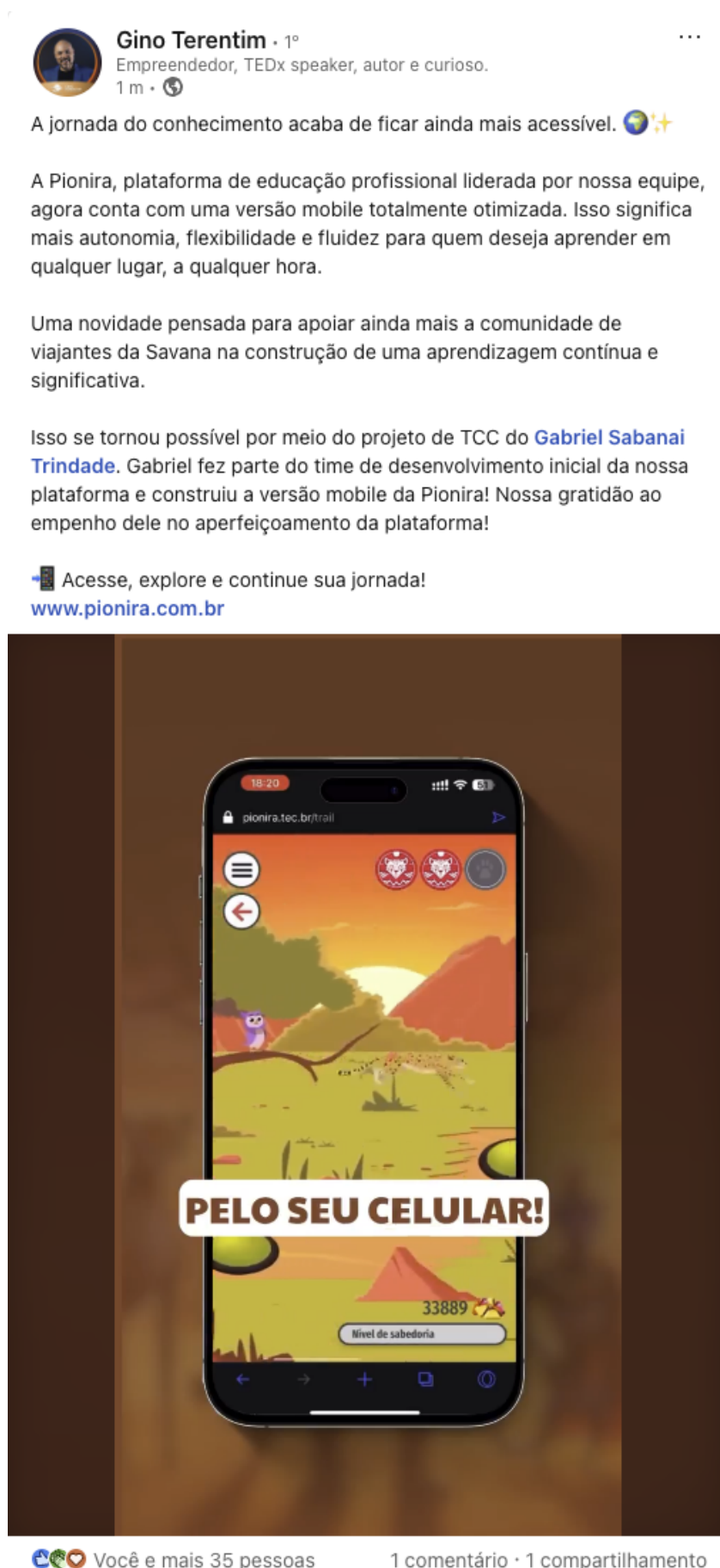
Após o *deploy* em produção, as funcionalidades responsivas já estavam disponíveis no site <<https://pionira.tec.br>>. Como forma de agradecimento e divulgação, a equipe Gino Terentim compartilhou um *post* no *Instagram* e no *LinkedIn* sobre a nova versão, reconhecendo o valor e a qualidade que foram agregados à plataforma e parabenizando pelo trabalho de conclusão de curso que foi base para a criação da aplicação responsiva.

Figura 66 – Post - Instagram



Fonte: Autor.

Figura 67 – Post - LinkedIn



Fonte: Autor.

6.2 Etapa de Análise de Resultados

6.2.1 Estrutura do Ciclo de Teste

Para assegurar uma análise consistente, foram estabelecidos critérios específicos a serem seguidos para os conjuntos de ciclos de teste, tanto nas versões *web* da plataforma, quanto para o protótipo responsivo e quanto para a nova versão responsiva *msite*. Cada ciclo precisou manter a mesma estrutura de métricas avaliadas, os fluxos funcionais a serem testados e a permanência dos mesmos participantes para cada ciclo.

A escolha dos participantes foi feita com base na aderência à *persona* definida para a *Pionira*, sendo que todos os cinco participantes representam a *persona* Maria definida na Figura 21.

Além disso, os fluxos de funcionalidades testados precisaram permanecer os mesmos em todos os ciclos, a fim de identificar possíveis melhorias na experiência de uso decorrentes da aplicação de elementos com *user interface* voltadas para *msite*. Dessa forma, foram definidos os seguintes fluxos para avaliação:

- F01 - Cadastro na plataforma;
- F02 - Login na plataforma;
- F03 - Acessar o perfil de usuário;
- F04 - Acessar a loja e tentar comprar um item;
- F05 - Acessar o inventário e tentar baixar um item;
- F06 - Acessar o tutorial e interagir com um campo;
- F07 - Acessar a trilha da cheetah;
- F08 - Acessar um módulo disponível e assistir a um vídeo;
- F09 - Responder o desafio do módulo completo;
- F10 - Acessar a tela de seleção de trilha;
- F11 - Acessar o óculos da ignorância e o desafio diário, e
- F12 - Logout da plataforma.

As métricas utilizadas pelo autor para análise foram: (i) *feedbacks* livres qualitativos fornecidos ao final do teste; (ii) observação nos padrões de comportamentos durante o teste; (iii) avaliação geral utilizando o questionário *AttrakDiff*; e (iv) avaliação geral utilizando o questionário de teste de usabilidade.

6.2.2 Teste de Usabilidade Plataforma *Msite* em Produção

Com base nos resultados dos testes realizados com o protótipo responsivo da *Pionira*, conforme exposto no Capítulo 5 (Estudo Orientado à Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade), foi possível realizar todas as implementações necessárias do escopo responsivo definido. Após essa implementação, um novo ciclo de testes foi conduzido com o objetivo de avaliar a usabilidade e a experiência do usuário na versão em produção e, por fim, comparar com os resultados dos testes anteriores para garantir a eficácia do que foi implementado.

Durante a avaliação do terceiro ciclo de testes, foram coletados *feedbacks* dos usuários em relação à aplicação testada. Os principais pontos negativos levantados a partir dos *feedbacks* livres foram agrupados, resultando nas seguintes observações:

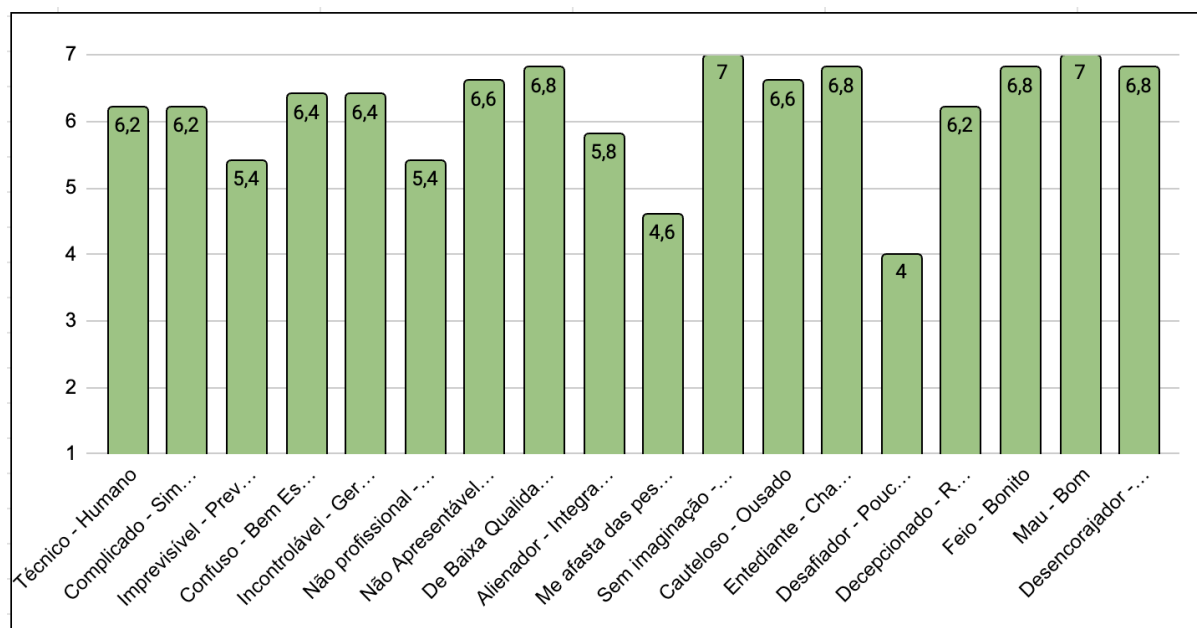
- Todos os participantes comentaram que o *scroll* vertical das telas de seleção de trilha e das telas da trilha em si não estavam tão intuitivo, faltando algum tipo de sinalização ou uma reformulação das imagens utilizadas;
- Alguns participantes comentaram que o modal de tutorial abrir antes de qualquer ação deixava a experiência um pouco frustrante;

Contudo, durante o teste, todos os usuários apontaram pontos positivos que foram agrupados da seguinte maneira:

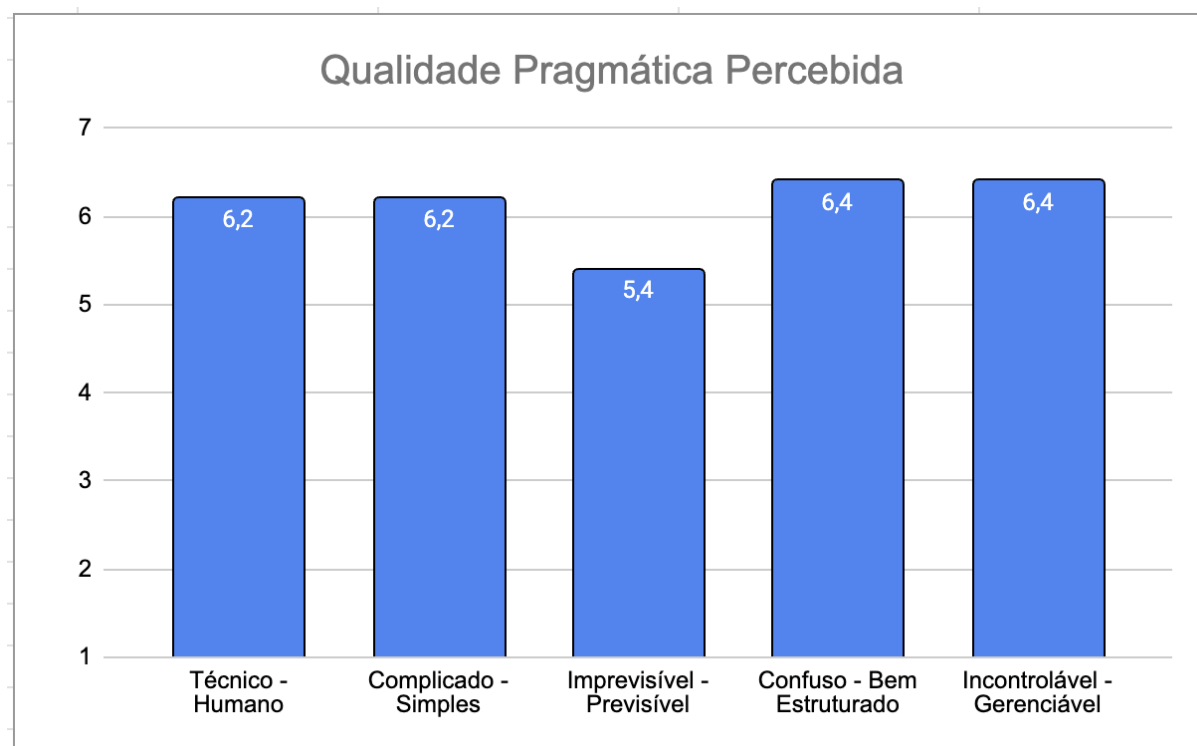
- Todos os participantes comentaram que acharam no geral a plataforma *mobile* bastante intuitiva, com utilização de elementos *UI* bem claros e perceptíveis;
- Todos os participantes também comentaram que o *design* e a arte da plataforma estava muito bonito, elogiando principalmente as animações dos elementos;
- Por fim, todos os entrevistados elogiaram que a plataforma estava muito funcional, principalmente os vídeos que eram possíveis de assistir da plataforma em si.

Ao fim do teste, foram disponibilizados dois questionários aos entrevistados. A tabela disponibilizada no Google Sheets¹ apresenta as avaliações do Formulário de *Attrackdiff* aplicado. A partir da análise das notas obtidas com base nas respostas do Formulário, têm-se a média de respostas por perfil.

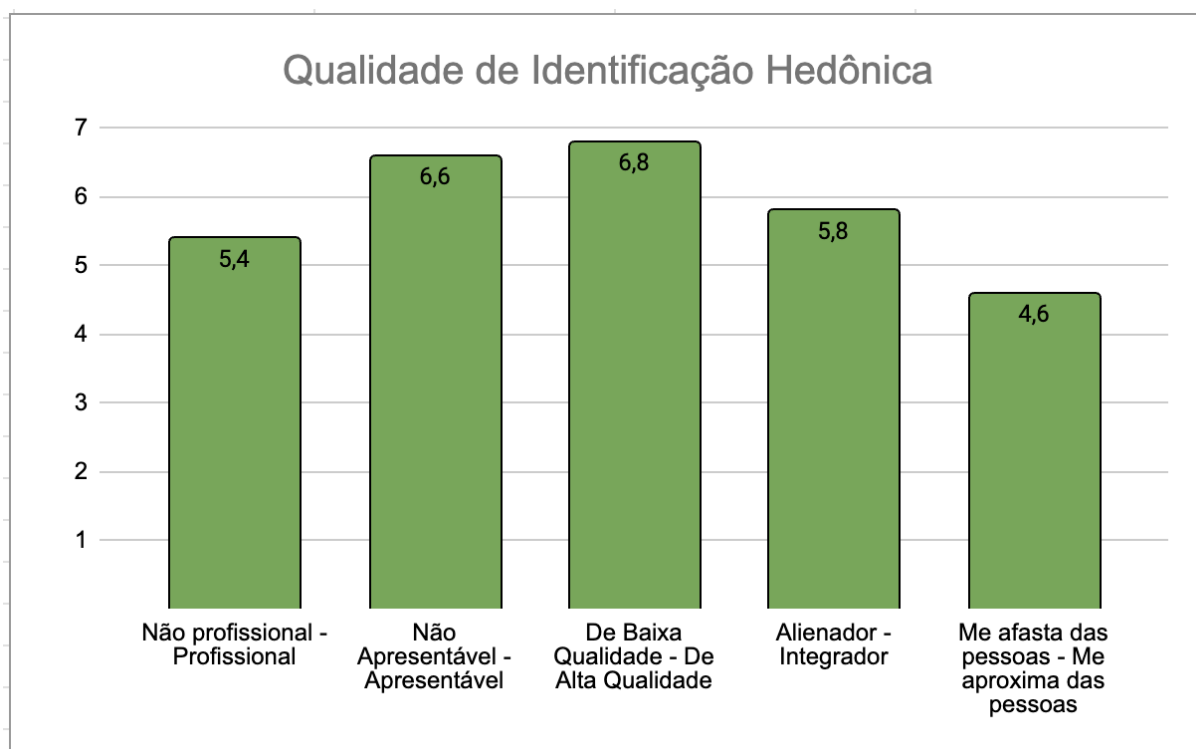
¹ <<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Z1XW0v3j6X-bQLVm5cA9zDUNznYA0kIQGfFOG8O3qMU/edit?usp=sharing>>

Figura 68 – Média *Attrackdiff* Geral - *Msite* Produção

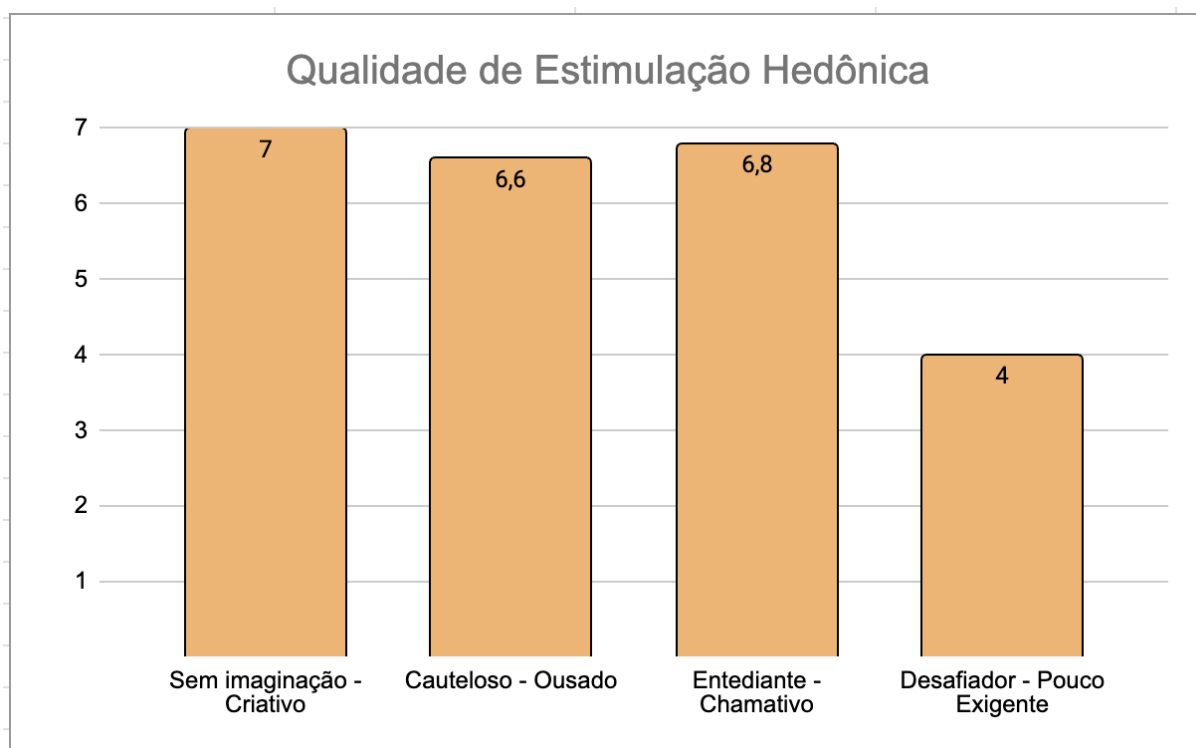
Fonte: Autor.

Figura 69 – Média *Attrackdiff* Qualidade Pragmática Percebida - *Msite* Produção

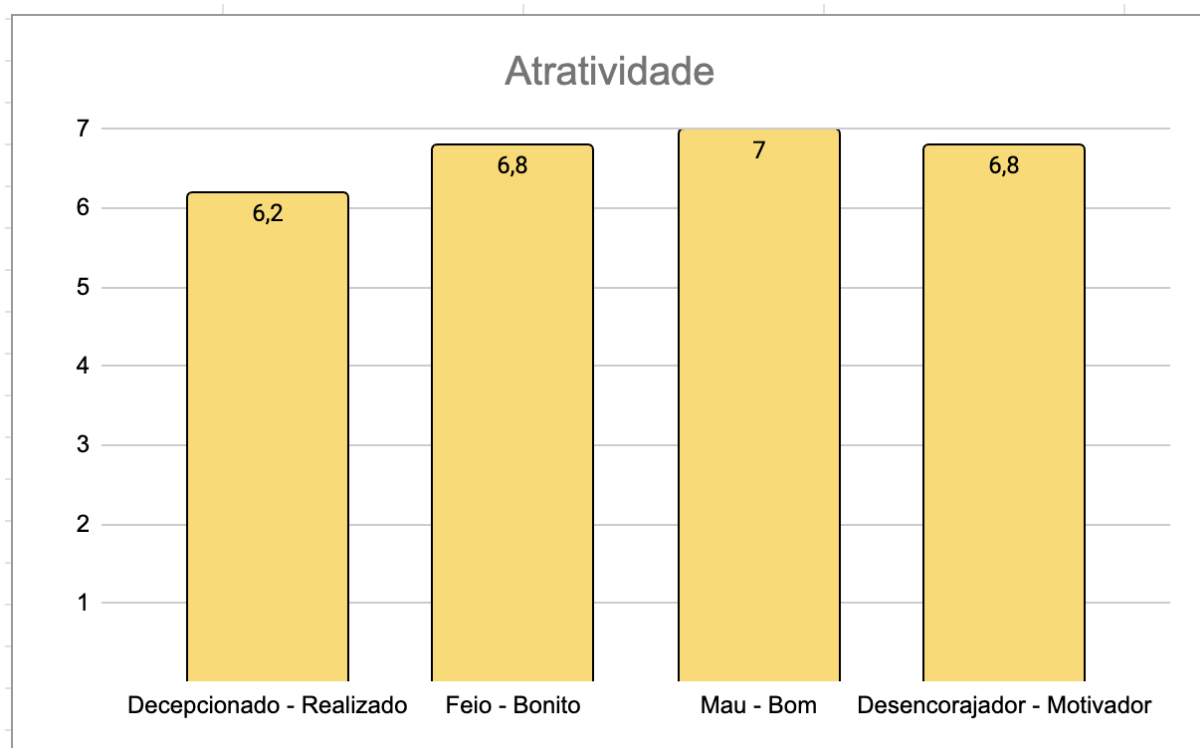
Fonte: Autor.

Figura 70 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Identificação Hedônica - *Msite* Produção

Fonte: Autor.

Figura 71 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Estimulação Hedônica - *Msite* Produção

Fonte: Autor.

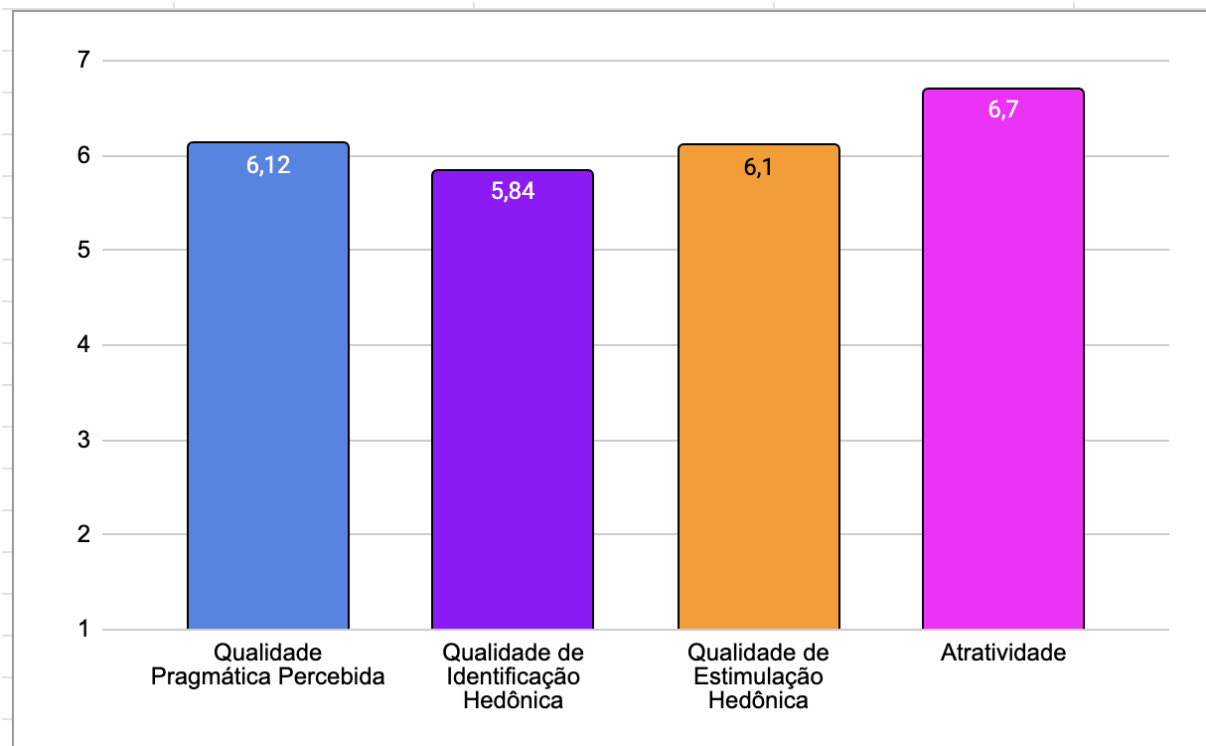
Figura 72 – Média *Attrackdiff* Atratividade - *Msite* Produção

Fonte: Autor.

A análise dos dados mostra que os pares de palavras que receberam as avaliações mais altas foram “Sem Imaginação – Criativo” e “Mau – Bom”, ambos com médias 7,0. Em contrapartida, os menores escores ficaram com “Desafiador - Pouco Exigente” e “Me afasta das pessoas - Me aproxima das pessoas”, registrando médias de 4,0 e 4,6, respectivamente.

Mais uma vez, percebe-se que os usuários ainda enfrentam obstáculos em alguns aspectos específicos da plataforma, sobretudo pela falta de clareza sobre a necessidade de realizar gestos horizontais. Mesmo assim, a versão em produção para o m-site recebeu avaliações muito positivas: nenhuma pontuação ficou abaixo de 4 (a média) e, dos 18 quesitos analisados, 13 atingiram nota igual ou superior a 6, configurando um desempenho considerado excelente.

A Figura 109 exibe a média consolidada de cada categoria do questionário Attrackdiff. Observa-se que somente uma categoria ficou ligeiramente abaixo de 6, enquanto outra beirou a marca de 7. Esses resultados confirmam que tanto a usabilidade quanto a experiência do usuário do *Msite* em produção se enquadram em um padrão de alta qualidade para a aplicação.

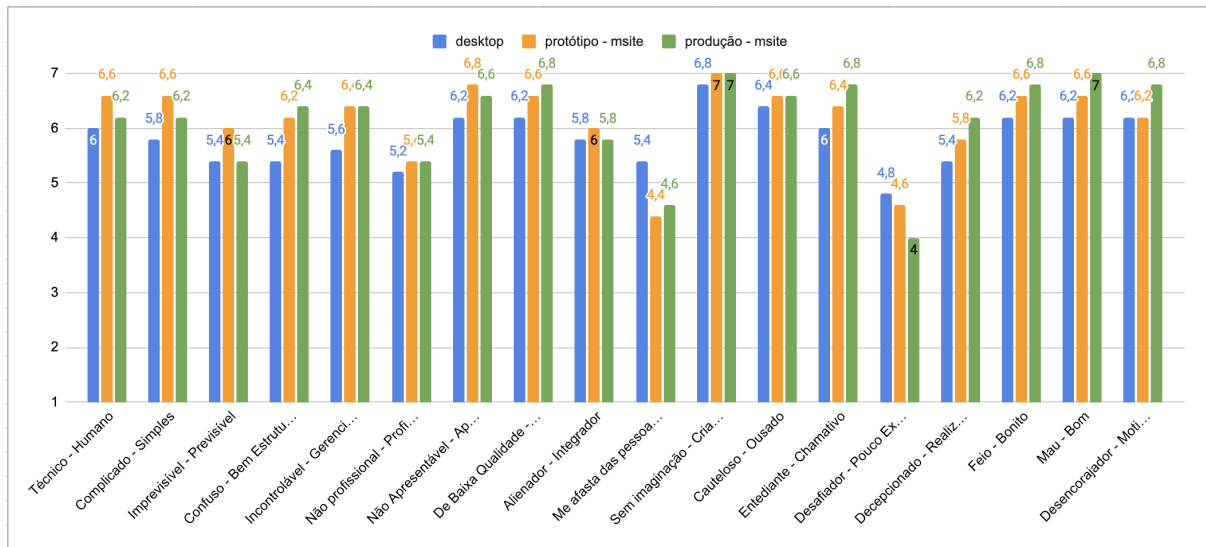
Figura 73 – Média Categorias *Attrackdiff* - *Msite* Produção

Fonte: Autor.

6.2.3 Comparativo Entre os Três Testes

O objetivo dessa etapa do trabalho é gerar métricas que comprovem que a solução responsiva implementada e enviada para produção tenha uma usabilidade e uma experiência de usuário similares ou melhores que na plataforma *web* e que o protótipo responsivo proposto.

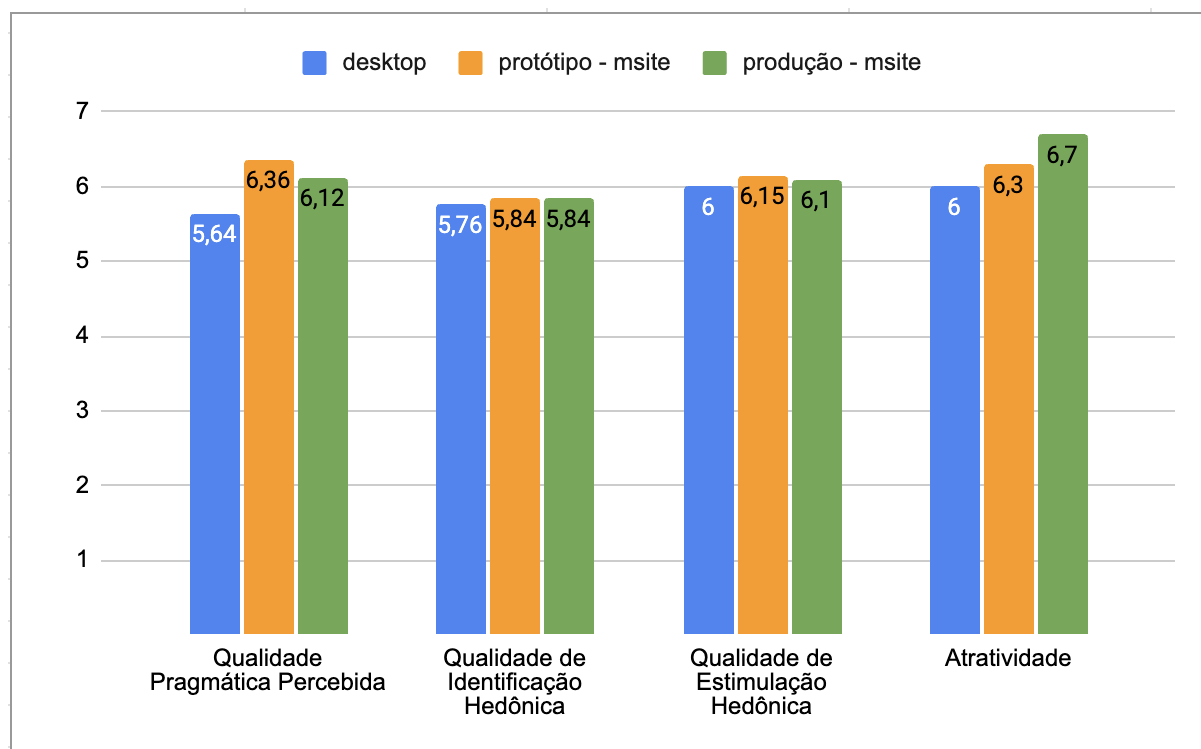
Ao analisar cada uma das tabelas, de cada ciclo, com as médias gerais do *Attrackdiff* nota-se uma grande evolução entre a plataforma *web* para a aplicação *msite* em produção. Entretanto, ao comparar as médias da aplicação *msite* em produção com as médias do protótipo responsivo, obtém-se uma análise mais complexa, dentre as quais 9 revelaram um desempenho mais elevado, já 7 registraram uma sutil queda na média. Como observado na Figura 110.

Figura 74 – Comparativo Média Geral *Attrackdiff* - Web x Protótipo x Produção

Fonte: Autor.

Isso reflete na média geral das categorias do *Attrackdiff*, no qual ao observar a aplicação *msite* em produção e comparando com a aplicação *desktop* temos uma evolução significativa. Contudo, equiparado com o protótipo, temos um leve decréscimo na média de duas categorias, porém um grande aumento na categoria de atratividade. Conforme ilustrado na Figura 111.

Figura 75 – Comparativo Média Geral das Categorias do *Attrackdiff* - Web x Protótipo x Produção



Fonte: Autor.

Todavia, tanto a redução quanto os aumentos na média são justificáveis. O protótipo responsivo não reproduz fielmente todos os fluxos disponíveis na versão em produção, seja pelas limitações do Figma, seja pela própria natureza da prototipação, cujo foco é validar a tela proposta. Assim, ao utilizar o msite já implantado, o usuário encontrou jornadas que despertam percepções distintas. Um exemplo notável é o tutorial exibido na primeira visita a cada página: sempre que o usuário acessava uma seção inédita, o sistema abria antes uma tela de tutorial daquela seção. Nos *feedbacks* livres (ver 6.2.2), esse tutorial foi mencionado como fonte de estresse, o que justifica a queda da média do par “Complicado – Simples” de 6,6 para 6,2, pois esse recurso agrega um grau extra de complexidade à navegação.

O mesmo acontece com o aumento geral na média da categoria ‘atratividade’. A versão em produção exibe uma variedade de animações e efeitos que não foram reproduzidos no protótipo responsivo. Por isso, a aplicação ativa causa uma impressão significativamente mais positiva, enriquecida por elementos lúdicos e dinâmicos que intensificam o engajamento do usuário.

Mesmo assim, seguindo o objetivo desse trabalho 1.4, pode-se concluir que a solução *mobile* já implementada não só alcançou o objetivo proposto, como superou, em uma boa margem, a experiência da versão *desktop*. A evidência é clara: dos 18 pares de adjetivos do questionário AttrakDiff, 13 obtiveram médias iguais ou superiores a 6, ao passo que,

na versão desktop, apenas 8 alcançaram essa mesma média. Entretanto, é preciso relatar que as palavras-chave "Me Afasta das Pessoas - Me Aproxima das Pessoas" e "Desafiador - Pouco Exigente" apresentaram redução nas notas, descendo de 5,4 para 4,6 e de 4,8 para 4,0, respectivamente.

No caso do par "Me Afasta das Pessoas - Me Aproxima das Pessoas", sua redução continua tendo pouco impacto, já que a plataforma não possui nenhum tipo de interação social como *feature*. Já no caso da "Desafiador - Pouco Exigente", ela teve uma redução significativa, o que pode implicar que os entrevistados tiveram momentos em que sentiram bastante dificuldade de entender como seguir o fluxo da plataforma. Acredita-se que a redução se deu principalmente pelos relatos da frustração de lidar com o tutorial e pela falta de clareza de entender que é preciso realizar um *scroll* horizontal em alguns pontos da aplicação.

Como dito anteriormente, um segundo formulário, na qual segue uma escala *Likert*, foi passado contendo algumas afirmações nas quais os participantes dos testes deveriam responder de acordo com suas percepções. As afirmações existentes no formulário eram:

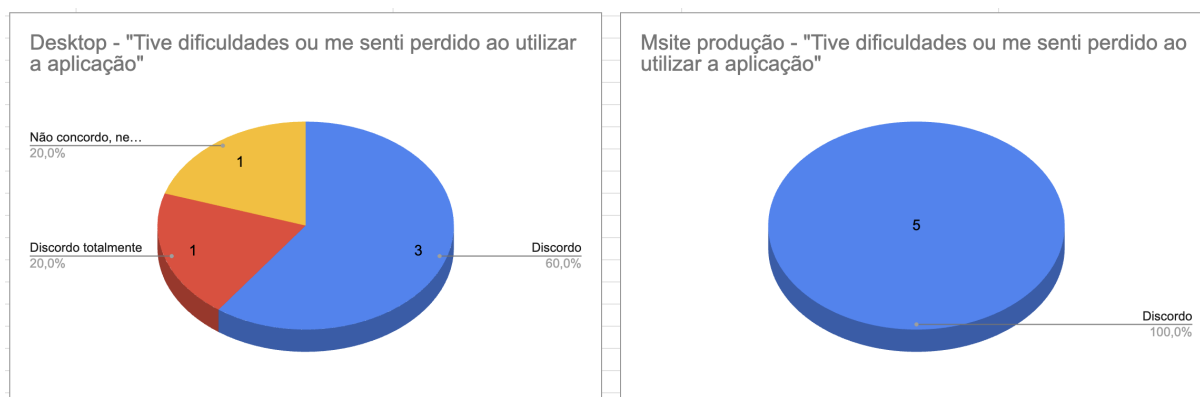
- Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação;
- Me senti frustrado ao utilizar a aplicação;
- Senti que é uma boa experiência de vídeos aulas, e
- Caso necessário, eu continuaria utilizando a plataforma;

Tal qual, as respostas disponíveis que seguiam a escala *Likert*, eram:

- Discordo totalmente;
- Discordo;
- Não concordo, nem discordo;
- Concordo;
- Concordo totalmente;

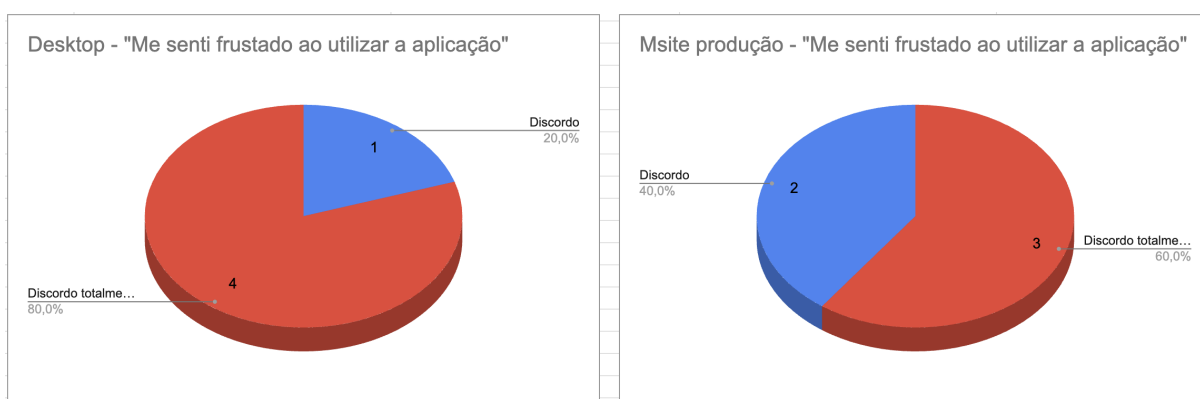
No fim do formulário, os participantes respondiam o *Net Promoter Scores (NPS)* na qual eles atribuíam uma nota de 0 a 10 para a aplicação no geral.

Figura 76 – Comparativo (*Desktop* x *Msite* produção) - Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação



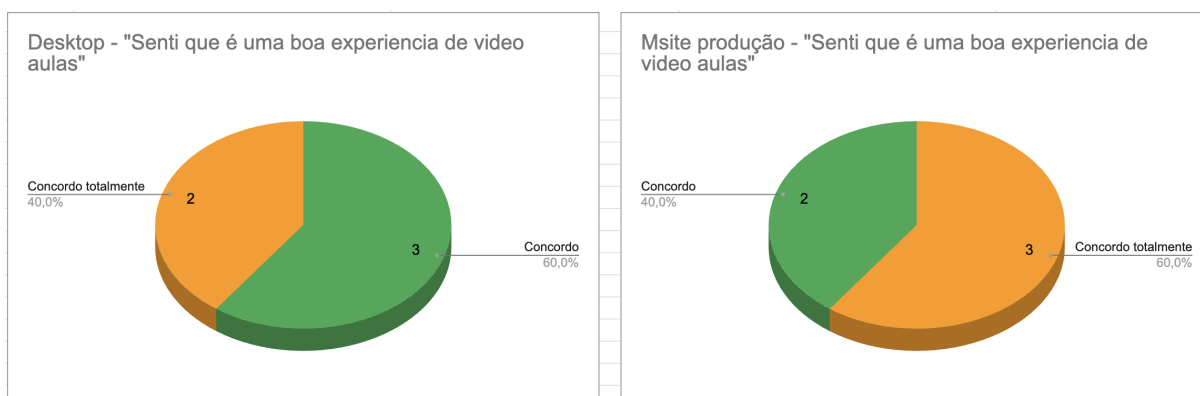
Fonte: Autor.

Figura 77 – Comparativo (*Desktop* x *Msite* produção) - Me senti frustrado ao utilizar a aplicação



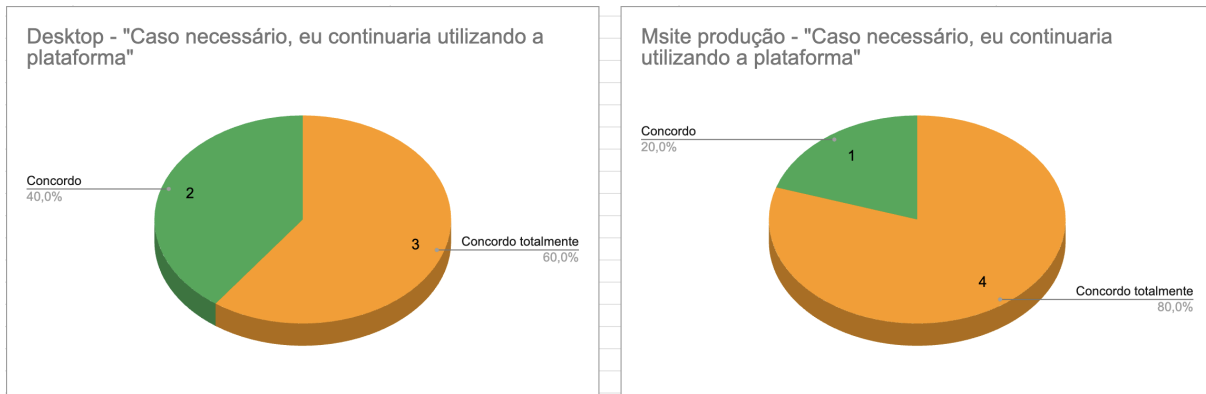
Fonte: Autor.

Figura 78 – Comparativo (*Desktop* x *Msite* produção) - Senti que é uma boa experiência de vídeo aula



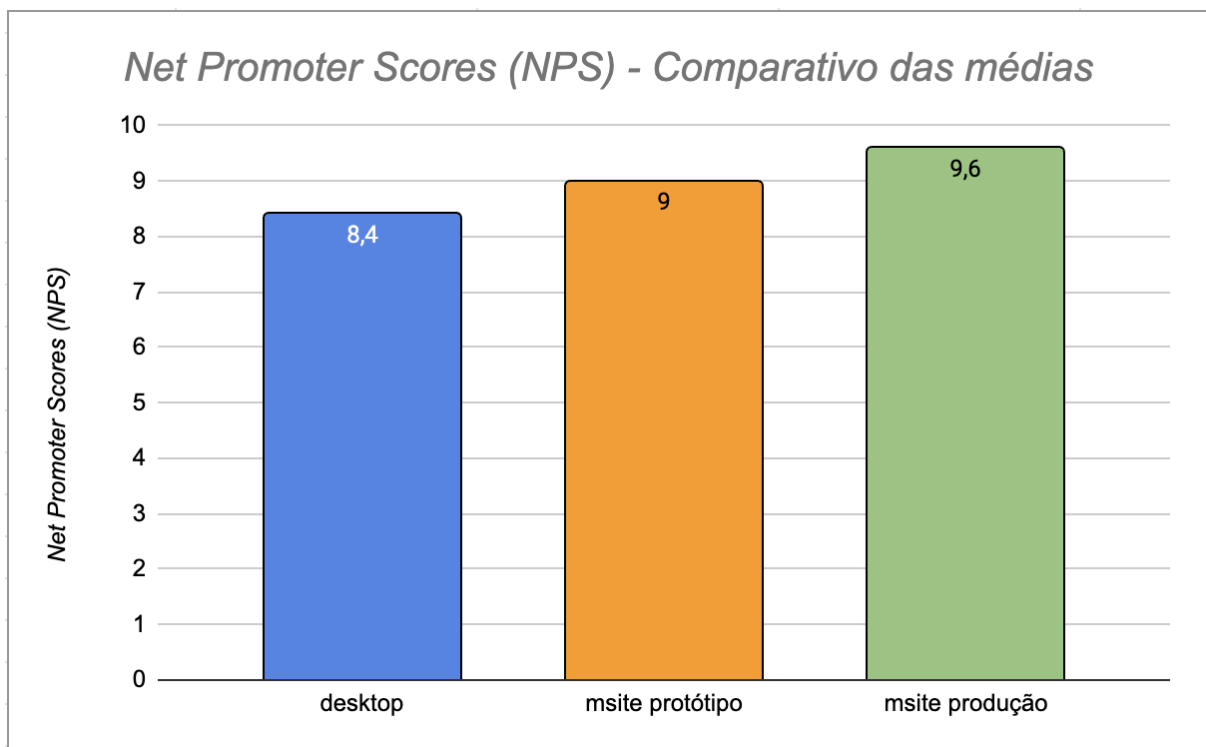
Fonte: Autor.

Figura 79 – Comparativo (*Desktop* x *Msite* produção) - Caso necessário, eu continuaria utilizando a plataforma



Fonte: Autor.

Figura 80 – Comparativo das médias - *Net Promoter Scores (NPS)*



Fonte: Autor.

As respostas providas do formulário novamente corroboram com o objetivo da pesquisa. Ao investigar os comparativos das Figuras 117, 118, 119, 120 e 121, que comparam as respostas do formulário *desktop* e do formulário da solução desenvolvida, identificamos as seguintes interpretações:

Quanto à afirmação “Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação” (Figura 117), observou-se uma melhora expressiva: no formulário *desktop*, registraram-se 1 resposta “Não concordo nem discordo”, 3 “Discordo” e 1 “Discordo totalmente”; já

no formulário da versão *msite* em produção, todas as respostas foram “Discordo”. Isso indica que, embora ainda haja momentos pontuais de desorientação em alguns fluxos, a dificuldade percebida é menor do que na solução *web*. Uma explicação provável está na maior clareza visual e na facilidade de localizar elementos de interação — como a barra de navegação — fatores mencionados nos relatos dos testadores e que ajudam o usuário a se situar melhor durante o uso.

Ao comparar as afirmações “Senti que é uma boa experiência de vídeo aula” (Figura 119) e “Caso necessário, eu continuaria utilizando a plataforma” (Figura 120), observa-se melhora em ambos os casos: o número de respostas “Concordo totalmente” aumentou em uma unidade em cada afirmação. Embora as duas versões cumpram bem o papel de plataforma de educação gamificada, os relatos indicam que, na experiência *mobile*, os entrevistados perceberam ganhos no fluxo de uso e na apresentação geral da interface.

Quanto à afirmação “Me senti frustrado ao utilizar a aplicação” (Figura 118), nota-se uma pequena regressão ao passar da versão *desktop* para o *msite*: no *desktop*, 4 participantes marcaram “Discordo totalmente” e 1 marcou “Discordo”; já no *msite*, 3 responderam “Discordo totalmente” e 2 “Discordo”. Em outras palavras, um testador migrou de “Discordo totalmente” para “Discordo”, sugerindo uma leve elevação na sensação de frustração. Esse movimento é coerente com os relatos sobre a pouca clareza do *scroll* horizontal e o caráter intrusivo do fluxo de tutoriais.

A análise do NPS revela uma evolução consistente: da versão *web* (média 8,4 — faixa neutra) para o protótipo *msite* (média 9, indicando perfil promotor), segue-se um novo avanço com o *msite* em produção (média 9,6), o que representa um ganho total de 1,2 ponto em relação à versão *web* e uma melhora adicional de 0,6 ponto sobre o protótipo. Esses resultados sugerem que, na plataforma *mobile* implementada, os usuários se mostram satisfeitos e altamente engajados. Além disso, o fator atratividade — impulsionado por animações, elementos lúdicos e uma interface mais coesa — parece exercer papel decisivo na qualidade da experiência de usuário. Em síntese, a solução implementada alcançou um nível de satisfação tal que os participantes indicariam a plataforma a outras pessoas. (SAURO; LEWIS, 2012).

Por fim, temos a análise do *Google Analytics*. Na sua primeira amostragem (Figura 1) registraram-se 1.966 usuários ativos; desses, 708 — 39,67% — tentaram acessar a plataforma via *smartphone*, mas foram impedidos de utilizá-la à época.

A solução responsiva entrou em produção em 12 de maio de 2025. Na mais recente amostragem do *Google Analytics* (Figura 81), registram-se 3.616 usuários ativos, um acréscimo de 1.650 em relação à amostragem anterior (Figura 1), o que corresponde a 83,96%. Desse total, 758 acessos ocorreram via *Android* e 538 via *iOS*, somando 1.296 usuários móveis, ou 35,84% do conjunto de usuários ativos. Esses resultados indicam que, após a implantação, participantes passaram efetivamente a utilizar a plataforma Pionira por *smartphones*, elevando de modo relevante a base móvel ativa, como ilustrado na Figura

81. Assim, a solução implementada pode ser considerada bem-sucedida.

Figura 81 – Dados de Usuários Totais - Pionira Responsivo

Sistema operacional			↓ Usuários ativos	Novos usuários	Sessões engajadas	Taxa de engajamento	Sessões engajadas por usuário ativo
☒	Total		3.616 100% do total	3.616 100% do total	7.855 100% do total	60,84% Média de 0%	2,17 Média de 0%
☒	1	Windows	2.083 (57,61%)	2.084 (57,63%)	6.289 (80,06%)	63,96%	3,02
☒	2	Android	758 (20,96%)	749 (20,71%)	517 (6,58%)	46,37%	0,68
☒	3	iOS	538 (14,88%)	534 (14,77%)	287 (3,65%)	34,83%	0,53
☒	4	Macintosh	175 (4,84%)	164 (4,54%)	430 (5,47%)	63,8%	2,46
☒	5	Linux	128 (3,54%)	77 (2,13%)	402 (5,12%)	74,72%	3,14
	6	(not set)	4 (0,11%)	4 (0,11%)	3 (0,04%)	75%	0,75
☐	7	Chrome OS	4 (0,11%)	4 (0,11%)	30 (0,38%)	66,67%	7,50

Fonte: Autor.

6.3 Resumo do Capítulo

Este capítulo apresentou o processo de desenvolvimento da versão responsiva da plataforma *Pionira* e a análise comparativa dos resultados obtidos nos três ciclos de avaliação: versão *web*, protótipo responsivo em *Figma* e *msite* em produção. Para estruturar o desenvolvimento, foram adotadas práticas adaptadas de *Scrum* (planejamento e revisão por *sprint* quinzenal) e um quadro *Kanban* operacionalizado no ClickUp, o que contribuiu para visibilidade de progresso e controle de pendências. O fluxo de versionamento seguiu o modelo *Git Flow* aliado ao *Semantic Versioning*, permitindo implantações controladas; a liberação das funcionalidades responsivas ocorreu na *release beta 2.3.0* e, posteriormente, evoluiu para a versão *beta 2.4.0* em produção.

A etapa empírica manteve os mesmos cinco participantes (persona Maria) e o mesmo conjunto de fluxos funcionais (F01–F12) ao longo dos três ciclos, assegurando comparabilidade longitudinal. As métricas analisadas incluíram: *feedbacks* livres qualitativos, observação de comportamento em teste, questionário *AttrakDiff*, escala de usabilidade por afirmações em *Likert* e *Net Promoter Score (NPS)*.

Nos testes da versão *msite* em produção, o desempenho geral foi robusto: nenhum dos 18 pares de palavras do *AttrakDiff* ficou abaixo da nota 4, e 13 alcançaram médias ≥ 6 . As categorias agregadas reforçaram o bom resultado: apenas uma ficou ligeiramente abaixo de 6, enquanto outra se aproximou de 7, sustentando uma interpretação de alta qualidade de usabilidade e experiência de uso. Ainda assim, persistiram pontos de atenção ligados

à clareza de gestos (especialmente *scroll* horizontal) e ao caráter intrusivo do tutorial inicial.

O comparativo entre ciclos demonstrou evolução consistente da versão *web* para o *msite* em produção. Frente ao protótipo responsivo, observou-se comportamento misto: nove pares do *AttrakDiff* melhoraram, enquanto sete apresentaram queda discreta; em contrapartida, a categoria Atratividade subiu de forma marcada, atribuída à presença de animações, arte aplicada e elementos lúdicos não simulados na prototipação. Alguns declínios — como no par “Complicado–Simples” — são compatíveis com relatos de desconforto gerados pelo tutorial recorrente e pela falta de sinalização de navegação horizontal.

Os resultados do formulário em escala *Likert* reforçaram essas tendências: redução da sensação de “estar perdido” no *msite*, leve aumento de frustração (coerente com os problemas de fluxo), e melhoria na percepção de experiência de vídeo aula e intenção de uso contínuo. O *NPS* acompanhou a trajetória positiva: média 8,4 (faixa neutra) na versão *web*, 9,0 (promotora) no protótipo e 9,6 no *msite* em produção.

Dados complementares do *Google Analytics* indicaram impacto direto da responsividade: a base total subiu de 1.966 para 3.616 usuários ativos (+83,96%), e 1.296 acessos (35,84%) passaram a ocorrer por dispositivos móveis (758 *Android*, 538 *iOS*), evidenciando adoção efetiva após o lançamento em 12 de maio de 2025.

Em síntese, os resultados empíricos, somados às métricas de adoção em produção, sustentam que a solução responsiva *mobile* não apenas atingiu o objetivo definido no Capítulo 1.4, como o superou frente à versão *desktop*. Permanecem oportunidades de refinamento — principalmente reduzir problemas de fluxo (tutoriais e gestos) — mas, no conjunto, a entrega responsiva elevou a atratividade, ampliou o engajamento e expandiu de modo significativo o alcance da plataforma em dispositivos móveis.

7 Conclusão

Este capítulo reúne as considerações finais do estudo. Primeiro, retomamos o contexto mais amplo que motivou a pesquisa (Seção 7.1). Depois, apresentamos o status do trabalho: verificamos o alcance dos objetivos específicos e respondemos à pergunta de pesquisa (Seção 7.2). Na sequência, discutimos as principais contribuições do projeto para a comunidade e as limitações encontradas (Seção 7.3). Por fim, a partir dessas limitações, apontamos caminhos para trabalhos futuros (Seção 7.4).

7.1 Contexto Geral

A aplicação de um *design* responsivo se torna essencial no contexto atual, na qual os dispositivos móveis se tornaram uma parte importante no dia a dia das pessoas. Com isso, é uma necessidade atender às expectativas dos usuários, que exigem acessibilidade e usabilidade em qualquer contexto de uso. A responsividade visa melhorar a usabilidade, aplicando ajustes nos *layouts*, nas imagens e nos conteúdos de forma dinâmica. Dessa forma, o *design* responsivo consegue garantir que a interface permaneça coerente e funcional em diferentes dispositivos, o que evita a perda de experiência da aplicação (GARDNER, 2011).

Considerando essa premissa inicial, acordada na literatura, buscou-se entender, de forma mais clara e concreta, como aplicar um *design* responsivo para a plataforma *Pionira* de forma que seguisse todos os fluxos e funcionalidades da aplicação *web* sem perder na experiência geral da aplicação. Tratou-se de um desafio razoável, uma vez que o sistema *desktop* já havia sido implementado, assim já possuía um público alvo definido.

Desse modo, considerou-se a necessidade de um estudo exploratório, de viés aplicado e acompanhado de uma análise de resultados qualitativa e quantitativa. Esse estudo compreendeu um levantamento geral sobre a versão *web* já implementada da plataforma, de forma a entender os pontos positivos e negativos, na perspectiva dos usuários, além de investigações na literatura especializada sobre Usabilidade, Experiência de Usuário *Mobile*, Testes e Responsividade. Resultados desses levantamentos e estudos encontram-se nos Capítulos 2 (Referencial Teórico), 3 (Suporte Tecnológico), e 5 (Estudo Orientado a Experiência de Usuário, Usabilidade e a Responsividade).

Uma vez entendido sobre a literatura e sobre a *Pionira*, foram planejados e executados Ciclos de Pesquisa-ação, envolvendo: uma persona aderente ao público-alvo; fluxos pré-definidos de utilização, e métricas específicas. Os resultados dos dois primeiros ciclos encontram-se na Prova de Conceito (seção 5.4), e os resultados do processo de desenvolvimento e do último ciclo encontram-se no Capítulo 6 (Desenvolvimento e Análise de Resultados)

Diante dos resultados alcançados, concluiu-se que a responsividade, quando bem planejada e adaptada para utilizar interfaces e fluxos de experiências de usuários para *mobile*, tende a trazer uma usabilidade igual ou até melhor quanto à plataforma *web*. Entretanto, existem ressalvas, conforme ponderado nas análises em que alguns dos fluxos específicos apresentaram problemas e precisam futuramente de uma adaptação melhor para *mobile*.

7.2 Status

Nas seções subsequentes, serão retomados os objetivos específicos estabelecidos no Capítulo 1, com o intuito de relatar se eles foram alcançados ou não. Com base no grau de cumprimento desses objetivos, busca-se fornecer uma resposta à questão de pesquisa, incorporando *insights* adicionais obtidos durante o desenvolvimento deste projeto.

7.2.1 Objetivos

Os objetivos do trabalho foram:

- Levantamento de referencial teórico sobre os tópicos Usabilidade, Experiência de Usuário *mobile* e Responsividade. *Status*: Cumprido, apresentado no Capítulo 2, nas seções 2.1, 2.4 e 2.5;
- Identificação de métricas, baseadas na literatura, que facilitem a análise e a avaliação de usabilidade e do protótipo criado. *Status*: Cumprido, apresentado no Capítulo 2, nas seções 2.3.1, 2.2 e 2.3;
- Desenvolvimento de um plano de prototipação das páginas responsivas; *Status*: Cumprido, apresentado no Capítulo 5, na seção 5.3;
- Prototipação das páginas idealizadas. *Status*: Cumprido, apresentado no Capítulo 5, na seção 5.3.2;
- Aplicação de testes de usabilidade para levantar métricas. *Status*: Cumprido, apresentado no Capítulo 5, na seção 5.4.1;
- Medição das métricas, anteriormente levantadas, no protótipo responsivo. *Status*: Cumprido, apresentado no Capítulos 5, na seção 5.4.2;
- Desenvolvimento das páginas prototipadas na plataforma. *Status*: Cumprido, apresentado no Capítulo 6, nas seções 6.1 ;
- Medição das métricas, anteriormente levantadas, na versão responsiva da plataforma. *Status*: Cumprido, apresentado no Capítulo 6, nas seções 6.2, e

- Análise e documentação dos resultados obtidos na pesquisa. *Status*: Cumprido, apresentado no Capítulo 6.

Ao alcançar os objetivos específicos, o objetivo geral deste trabalho, que consistiu em "a realização de estudos, bem como a aplicação de técnicas e metodologias de responsividade, de experiência de usuário e de usabilidade, além de fornecer parâmetros que permitam responder à questão de desenvolvimento", também foi alcançado.

7.2.2 Questão de Desenvolvimento

A questão de desenvolvimento, levantada no Capítulo 1, foi "Ao aplicar um design responsivo, conseguimos ter uma experiência semelhante ou melhor à plataforma *web*?".

No Capítulo 6, constam dados revelados sobre como a implementação da responsividade apresenta uma experiência de usuário e na usabilidade de um aplicativo móvel igual ou melhor que em uma plataforma *desktop*.

No geral, conforme já destacado, o *design* responsivo, se adequadamente testado, adaptado e implementado, tende a garantir ou até melhorar a usabilidade e a experiência do usuário. Contudo, confirmou-se, nas análises detalhadas de cada ciclo, que alguns fluxos ainda necessitam de uma adaptação aprimorada. A suposição do autor é que é necessário reajustar os mapas da tela de seleção de trilha e da tela da trilha da cheetah para que se adequem a telas de dispositivos móveis; além disso, compensa repensar o fluxo de tutorial para que ele não seja tão invasivo.

7.3 Contribuições e Fragilidades

De acordo com Rogers, Sharp e Preece (2013), a avaliação contínua do que foi construído e a criação de planos de ação com base nos dados coletados são aspectos centrais do *design* de interação, que considera onde e quem está utilizando o produto. Este trabalho exemplificou como a avaliação, a criação, os testes e a implementação de um *design* responsivo podem agregar em um produto de *software*, mesmo que durante esse processo poucos fluxos acabem por precisar de melhorias.

Em suma, a principal contribuição desse trabalho é conferir insumos mais concretos, orientados às metodologias investigativa, de desenvolvimento, e de análise de resultados, ou seja, levando em consideração a literatura especializada, bem como a exposição dos processos com base em metodologias conhecidas, tais como: a combinação de Scrum & Kanban, para desenvolvimento, e a combinação de Pesquisa-ação e Estudo de Casos, para análise de resultados. Adicionalmente, todos os procedimentos foram realizados com base em um aplicativo já existente.

Sendo assim, os insumos revelam:

Desafios: O fato de haver necessidade de um levantamento claro sobre padrões de responsividade, de usabilidade e de experiência de usuário em *mobile*, acordando sobre as principais personas; além de um conhecimento criterioso sobre as tecnologias já utilizadas no projeto;

Pontos positivos: A implementação de um *design* responsivo garante disponibilidade de uso para qualquer dispositivo, garantindo flexibilidade de uso independente do local em que o usuário se encontra. Além disso, foi comprovado que o *design* responsivo bem implementado garante uma experiência igual ou melhor que o *desktop*;

Pontos negativos: Reflexões sobre a necessidade também de garantir que as imagens, principalmente aquelas que representam mapas e layouts, devem possuir versões pensadas para telas *mobile*;

Outros interessados, com base nesses insumos, podem tanto ter um auxílio e algo mais concreto para o desenvolvimento de seus próprios estudos, quanto para implementações de telas responsivas em suas respectivas aplicações

7.4 Trabalhos Futuros

Levando em consideração os pontos levantados nos ciclos de testes realizados e as fragilidades mencionadas na seção anterior, há alguns tópicos que podem ser aprimorados:

- Tela de seleção de trilha: A imagem da tela de seleção de trilha utiliza do mesmo design da *web*. É importante no futuro elaborar uma imagem que seu design seja pensado para dispositivos móveis;
- Tela da trilha da cheetah: A imagem da tela da trilha da cheetah também utiliza do mesmo design da *web*. Tal qual a tela de seleção de trilha, é importante elaborar uma imagem que seu design seja pensado para dispositivos móveis;
- Indicativo de *scroll* horizontal: Para todas as telas que é possível realizar um *scroll* horizontal, seria ideal ter um tipo de animação de orientação para esse gesto, e
- Fluxo de tutorial: o processo de tutorial no primeiro acesso é muito invasivo, por conta disso muitos usuários se sentiram frustrados em ter o fluxo de navegação interrompido para aparecer a tela de tutorial. Se faz necessário no futuro repensar esse fluxo.

Esses aspectos representam oportunidades de aprimoramento e podem ser abordados em futuros trabalhos relacionados a este projeto. Principalmente, para a futura equipe de devs da plataforma Pionira.

Referências

ANAND; VIJAY, R.; DINAKARAN, M. andling stakeholder conflict by agile requirement prioritization using apriori technique. 2017. Citado na página 107.

Apple. *Apple Inc. Human Interface Guidelines for iOS*. 2025. Disponível em: <<https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/designing-for-ios>>. Acesso em: Janeiro. 2025. Citado 4 vezes nas páginas 38, 62, 77 e 84.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO/IEC 9126-1: Engenharia de software - qualidade de produto parte 1: Modelo de qualidade*. Rio de Janeiro, 2003. 21 p. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 69.

Atlassian. *Scrum*. 2025. Disponível em: <<https://www.atlassian.com/agile/scrum>>. Acesso em: Julho. 2025. Citado na página 111.

Business Mold. *Why Responsive Design Is Crucial for Your Business Website*. 2024. Accessed: 2024-11-09. Disponível em: <<https://businessmold.com/why-responsive-design-is-crucial-for-your-business-website/>>. Citado na página 30.

Chakra UI. *Chakra UI*. 2024. Disponível em: <<https://www.chakra-ui.com>>. Acesso em: Setembro. 2024. Citado na página 50.

DRIESSEN, V. *A successful Git branching model*. 2010. Disponível em: <<https://nvie.com/posts/a-successful-git-branching-model/>>. Acesso em: January. 2010. Citado 2 vezes nas páginas 112 e 113.

Figma. *Free Design Tool for Websites, Graphic Design and More / Figma*. 2024. Disponível em: <<https://www.figma.com/design/>>. Acesso em: novembro. 2024. Citado na página 52.

GARDNER, B. S. Responsive web design: Enriching the user experience. *Sigma Inside The Digital Ecosystem VOL 11 Number 1*, 2011. Citado 4 vezes nas páginas 43, 62, 75 e 133.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. In: . [S.l.: s.n.], 2009. Citado 3 vezes nas páginas 55, 56 e 57.

GIARDI, A. Evaluate children's user experience with attrakdiff method: Usiena experience. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 35.

git. *Git*. 2024. Disponível em: <<https://git-scm.com/>>. Acesso em: dezembro. 2024. Citado na página 51.

Github. *Olá, Mundo*. 2024. Disponível em: <<https://docs.github.com/pt/get-started/quickstart/hello-world>>. Acesso em: dezembro. 2024. Citado na página 51.

Google. *Formulários Google*. 2023. Disponível em: <<https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products>>. Acesso em: jan. 2023. Citado na página 52.

Google. *Formulários Google*. 2024. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>>. Acesso em: novembro. 2024. Citado 2 vezes nas páginas 52 e 53.

- Google. *Google. Material Design Layout*. 2025. Disponível em: <<https://m2.material.io/design/layout/understanding-layout.html#principles>>. Acesso em: Janeiro. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 62.
- GUEDES, J. P. J. S. S. Aplicativo mia ajuda: Um estudo orientado a gamificação, experiência de usuário e usabilidade. 2023. Citado 8 vezes nas páginas 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149 e 150.
- HRON, M.; OBWEGESER, N. Why and how is scrum being adapted in practice: A systematic review. 2022. Citado na página 62.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems*: Iso standard no. 9241-210:2019. [S.l.], 2019. Citado 3 vezes nas páginas 28, 37 e 69.
- Jeffrey Zeldman, L. Responsive design. i don't think that word means what you think it means. 2011. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 62.
- Kanban Tool. *Kanban History*. 2025. Disponível em: <<https://kanbantool.com/kanban-guide/kanban-history>>. Acesso em: Julho. 2025. Citado na página 111.
- KUHAR, M.; MERCUN, T. Exploring user experience in digital libraries through questionnaire and eye-tracking data. 2022. Citado na página 28.
- MARCOTTE, E. Responsive web design. 2011. Citado 7 vezes nas páginas 28, 43, 44, 46, 62, 69 e 75.
- MARGOLIS, I.; PROVIDÊNCIA, B. O attrakdiff-r para o design: uma redução do attrakdiff para a análise holística das experiências do usuário. In: DIGITAL, E. C. (Ed.). [S.l.: s.n.], 2021. p. 171–182. Citado 3 vezes nas páginas 34, 35 e 62.
- MENDOZA, A. Mobile user experience: Patterns to make sense of it all. In: *Mobile User Experience*. [S.l.: s.n.], 2014. Citado 10 vezes nas páginas 38, 39, 40, 41, 42, 62, 75, 76, 82 e 84.
- Miro. *Miro*. 2024. Disponível em: <<https://miro.com/index/>>. Acesso em: November. 2024. Citado na página 53.
- NAKAMURA, E. C. de Oliveira; Elaine H. T. de O. D. R. T. C. W. What factors affect the ux in mobile apps? a systematic mapping study on the analysis of app store reviews. 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121222001509?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=9081b95ebf2af223>. Citado 4 vezes nas páginas 37, 38, 42 e 62.
- NIELSEN, J. *Why You Only Need to Test with 5 Users*. 2020. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Acesso em: jun. 2023. Citado na página 36.
- Node.js. *About Node.js*. 2024. Disponível em: <<https://nodejs.org/en/about/>>. Acesso em: novembro. 2024. Citado na página 51.
- NORMAN, G. Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. 2010. Citado na página 37.

OVERLEAF. *Documentação - Overleaf, Editor LaTeX Online*. 2023. Disponível em: <<https://pt.overleaf.com/learn>>. Acesso em: jan. 2023. Citado na página 49.

PRESTON-WERNER, T. *Semantic Versioning 2.0.0*. 2023. <<https://semver.org/>>. Acesso em: jul. 2025. Citado na página 114.

RAFIQUE, I. et al. Evaluating software learnability a learnability attributes model. 2012. Citado 3 vezes nas páginas 34, 62 e 143.

React. *React*. 2024. Disponível em: <<https://react.dev>>. Acesso em: Setembro. 2024. Citado 2 vezes nas páginas 49 e 70.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. Design de interação: Além da interação humano-computador. 2013. Citado 4 vezes nas páginas 33, 55, 62 e 135.

SAURO, J.; LEWIS, J. Quantifying the user experience: Practical statistics for user research: Pratical statistics for user research. In: . [S.l.: s.n.], 2012. Citado 6 vezes nas páginas 35, 36, 55, 74, 107 e 129.

TERENTIM, Gino. *Plataforma Pionira*. 2024. Disponível em: <<https://pionira.tec.br/>>. Acesso em: Novembro. 2024. Citado 6 vezes nas páginas 27, 72, 73, 74, 78 e 79.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. In: . [S.l.: s.n.], 2005. Citado na página 57.

Web Content Accessibility Guidelines. *W3C, 2024*. 2024. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>>. Acesso em: Dezembro. 2024. Citado na página 43.

WEFLEN, E.; MACKENZIE, C. A.; RIVERO, I. V. An influence diagram approach to automating lead time estimation in agile kanban project management. 2021. Citado na página 63.

YANFI Y., . N. Ui/ux design prototype for mobile community-based course. 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922022335>>. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 62.

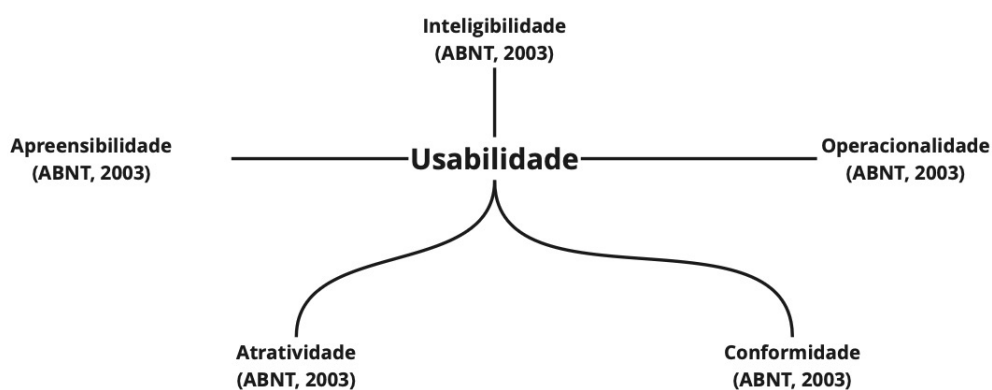
Apêndices

APÊNDICE A – Características Apreensibilidade

Este apêndice tem como objetivo definir os sub-tópicos relacionados ao tema de apreensibilidade.

A Figura 82 revela os principais critérios qualitativos associados à Usabilidade. Essas associações foram consultadas com base na ABNT, com destaque para: Inteligibilidade, Apreensibilidade, Operabilidade, Atratividade e Conformidade. Dentre esses aspectos, a literatura especializada, conforme consta na seção 2.1.1, destaca a relevância da Apreensibilidade. Portanto, ocorreu a necessidade de especificar mais um mapa mental, com foco nesse critério qualitativo.

Figura 82 – Mapa Mental Usabilidade



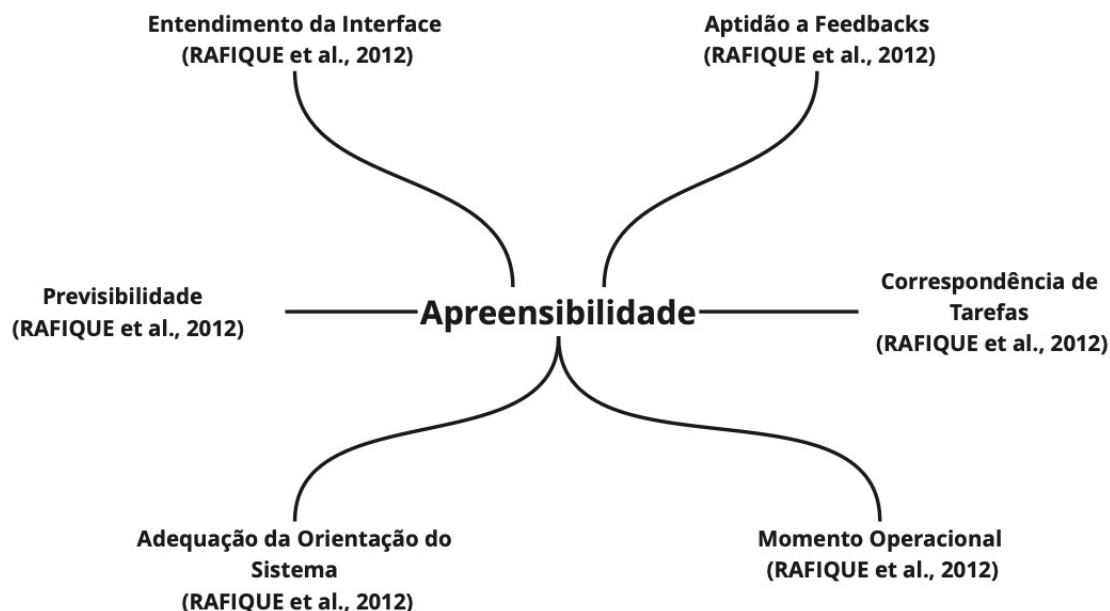
miro

Fonte: (GUEDES, 2023)

De acordo com Guedes (2023), a Figura 83 revela um mapa mental com foco em Apreensibilidade. A mesma tem correlação com outros critérios qualitativos, com destaque para: Entendimento da Interface, Aptidão a *Feedbacks*, Previsibilidade, Correspondência de Tarefas, Adequação da Orientação do Sistema e Momento Operacional. Tais aspectos são apontados em (RAFIQUE et al., 2012). Para cada um desses critérios, foi elaborado

um mapa mental, conforme apresentado nas próximas imagens.

Figura 83 – Mapa Mental Apreensibilidade



miro

Fonte: (GUEDES, 2023)

Na Figura 84, consta um detalhamento sobre Entendimento da Interface. Esse critério preocupa-se com a adequação representacional e o esquema de organização global, ambos no escopo da interface (GUEDES, 2023).

Na Figura 85, consta um detalhamento sobre Aptidão a *Feedbacks*. Esse critério preocupa-se com a adequação do *feedback* do progresso da tarefa, conferindo uma visão temporal ao usuário que realiza uma tarefa; e com a adequação da resposta da tarefa, não sendo recomendado, por exemplo, conferir um retorno confuso, às vezes usando termos técnicos (ex. mensagem "*Error 404 Not Found*"), ou ainda não conferir retorno. O ideal é usar linguagem natural, com mensagem clara e informativa (GUEDES, 2023).

Na Figura 86, consta um detalhamento sobre Previsibilidade. Esse critério preocupa-se com consistência, com a informação preditiva e a capacidade de síntese. Um exemplo interessante, associado a esse critério, é o uso de um esquemático, conferindo um breve passo a passo sobre tudo que ocorrerá ao preencher um formulário de cadastro, ou realizar uma compra em um site *e-commerce*. Sendo assim, é recomendado, por exemplo, o uso de *Wizards*, que auxiliam o usuário em tarefas mais árduas, demoradas, ou ainda complexas. Ao longo do *Wizard*, tudo é explicado. Se, por exemplo, for solicitada uma informação

Figura 84 – Mapa Mental Entendimento da Interface



miro

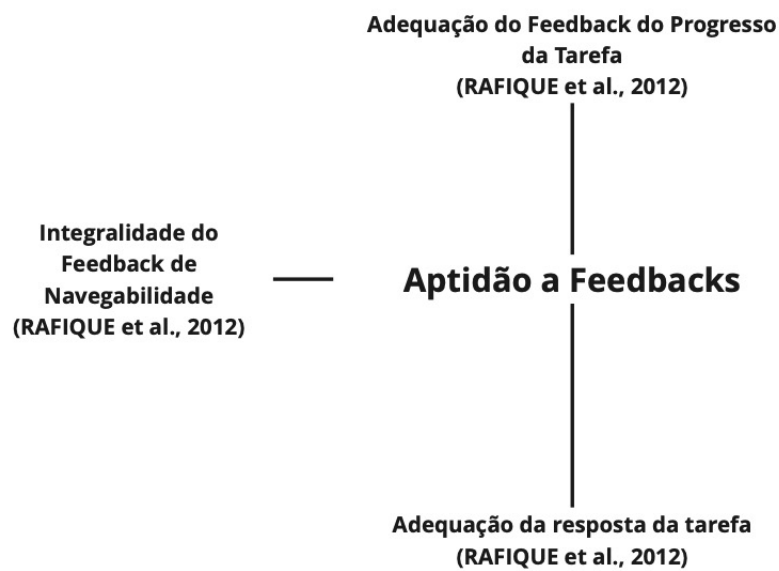
Fonte: (GUEDES, 2023)

mais pessoal, como telefone ou *email* ou foto, deve constar um texto explicando o porquê essa informação está sendo necessária (GUEDES, 2023).

Na Figura 87, consta um detalhamento sobre Correspondência de Tarefas. Esse critério preocupa-se com a adequação do conteúdo do diálogo e adequação contextual da tarefa. Aqui, a palavra-chave é coerência, ser coerente ao contexto, ao se propor uma tarefa, adequando o conteúdo, por exemplo, ao público alvo, e até mesmo cadenciando as tarefas de forma lógica e clara (GUEDES, 2023).

Na Figura 88, consta um detalhamento sobre Adequação da Orientação do Sistema. Esse critério preocupa-se com ser adequado, principalmente, no intuito do sistema ser algo que de fato apoia seus usuários em termos de Ajuda, Mensagens, Memorização e na Apresentação de Documentos.

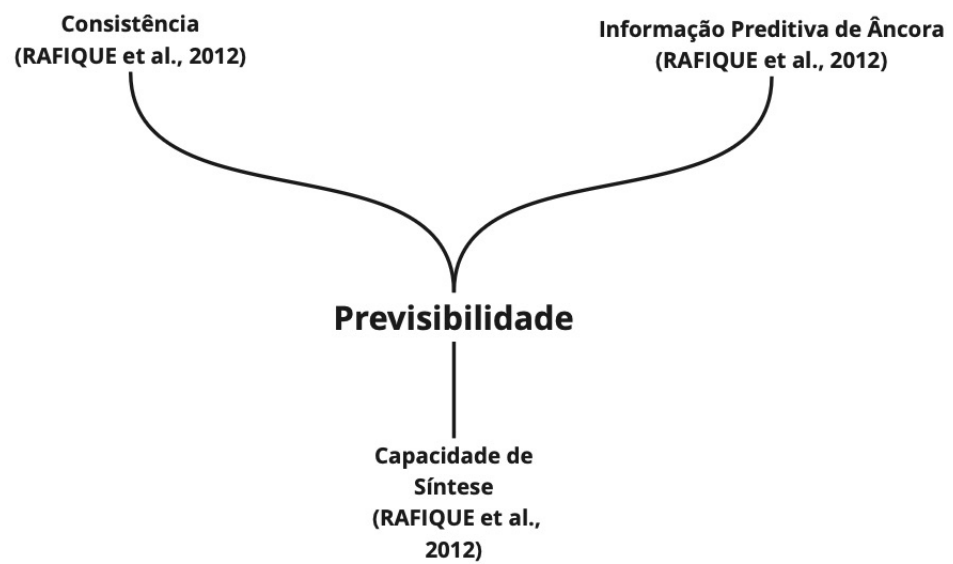
Na Figura 89, consta um detalhamento sobre Momento Operacional. Esse critério é mais técnico, e se preocupa com aspectos como: Economia de Operação e Sequência Operacional.

Figura 85 – Mapa Mental Aptidão à *Feedbacks*

miro

Fonte: (GUEDES, 2023)

Figura 86 – Mapa Mental Previsibilidade



miro

Fonte: (GUEDES, 2023)

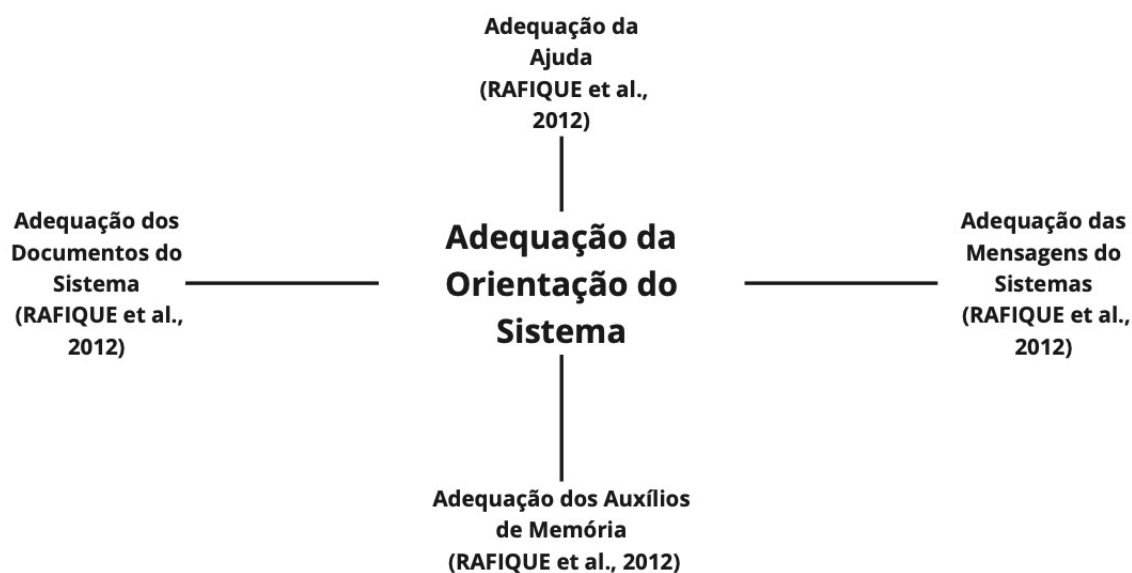
Figura 87 – Mapa Mental Correspondência de Tarefas



miro

Fonte: ([GUEDES, 2023](#))

Figura 88 – Mapa Mental Adequação da Orientação do Sistema



miro

Fonte: (GUEDES, 2023)

Figura 89 – Mapa Mental Momento Operacional



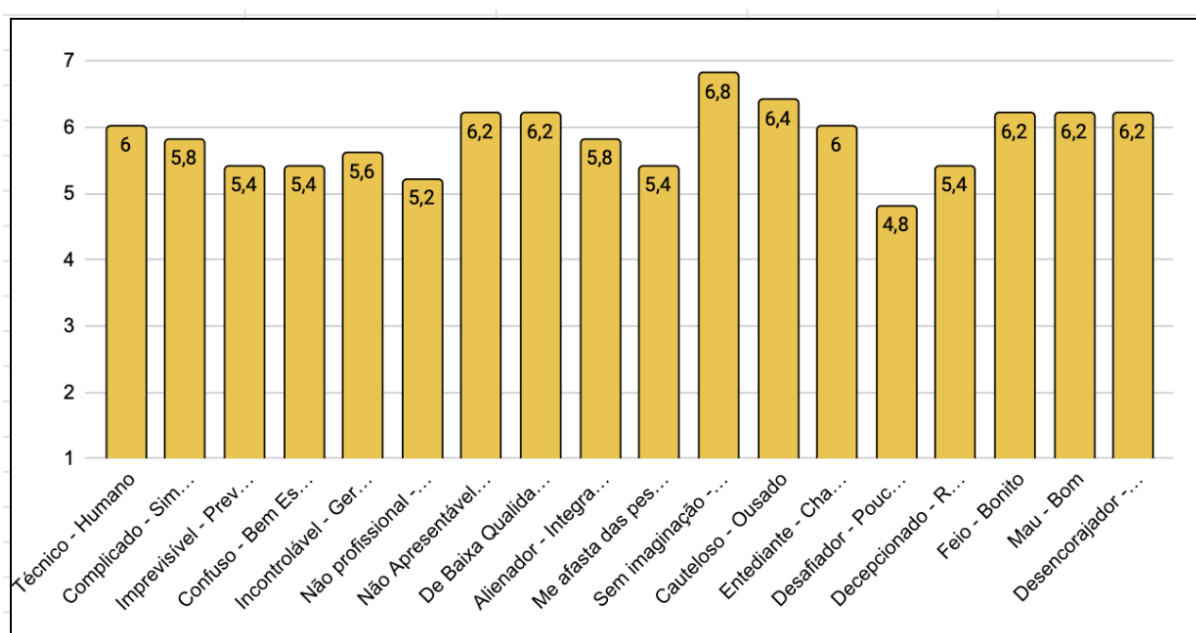
miro

Fonte: ([GUEDES, 2023](#))

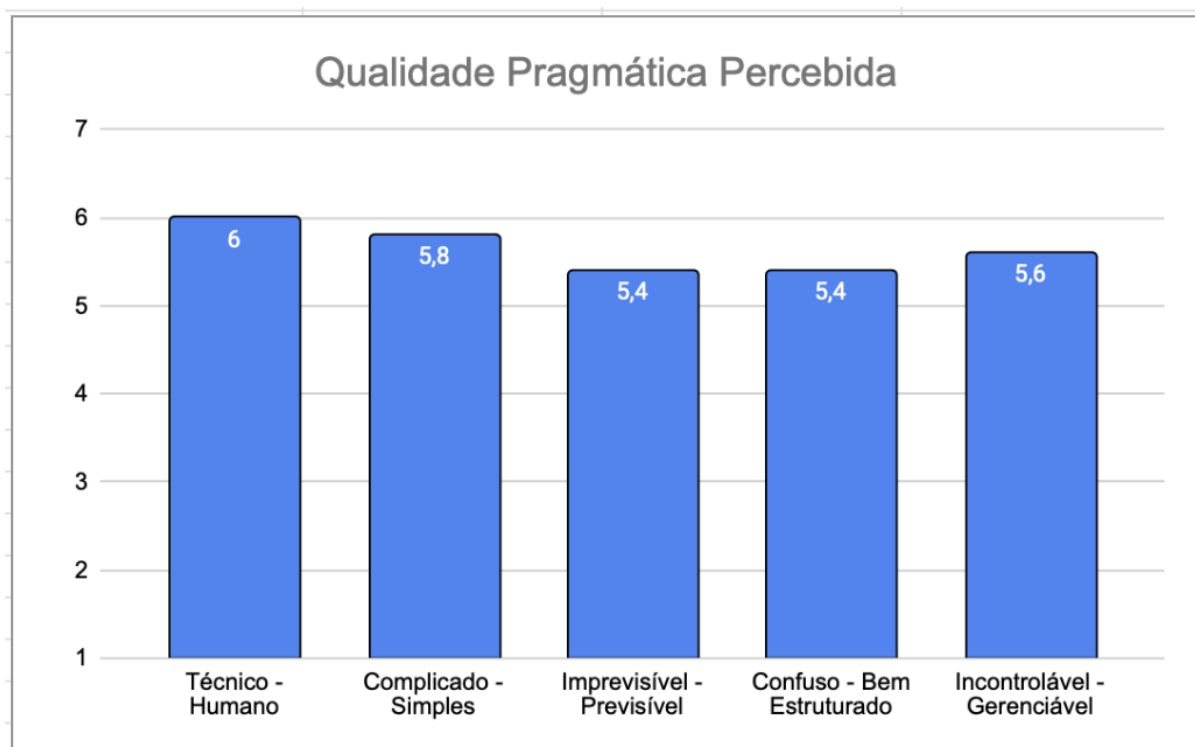
APÊNDICE B – Resultados dos Ciclos de Testes

B.1 Avaliações de *Attrakdiff*

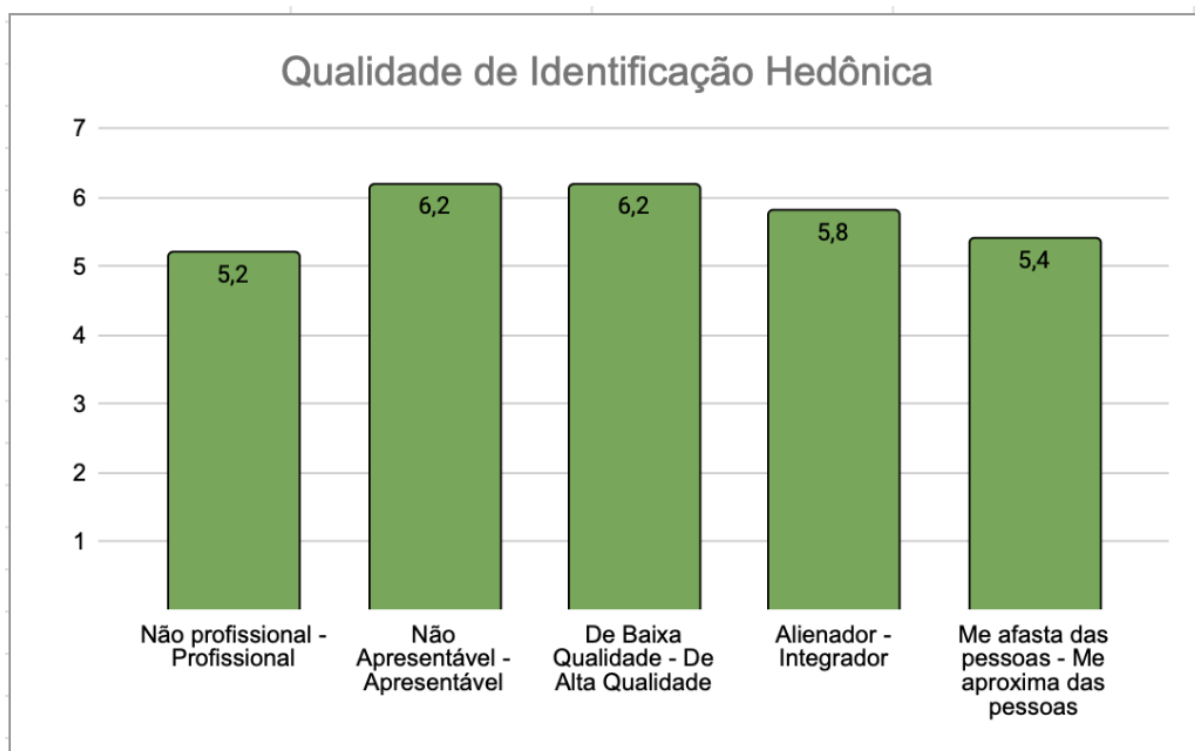
Figura 90 – Média *Attrackdiff* Geral - Web



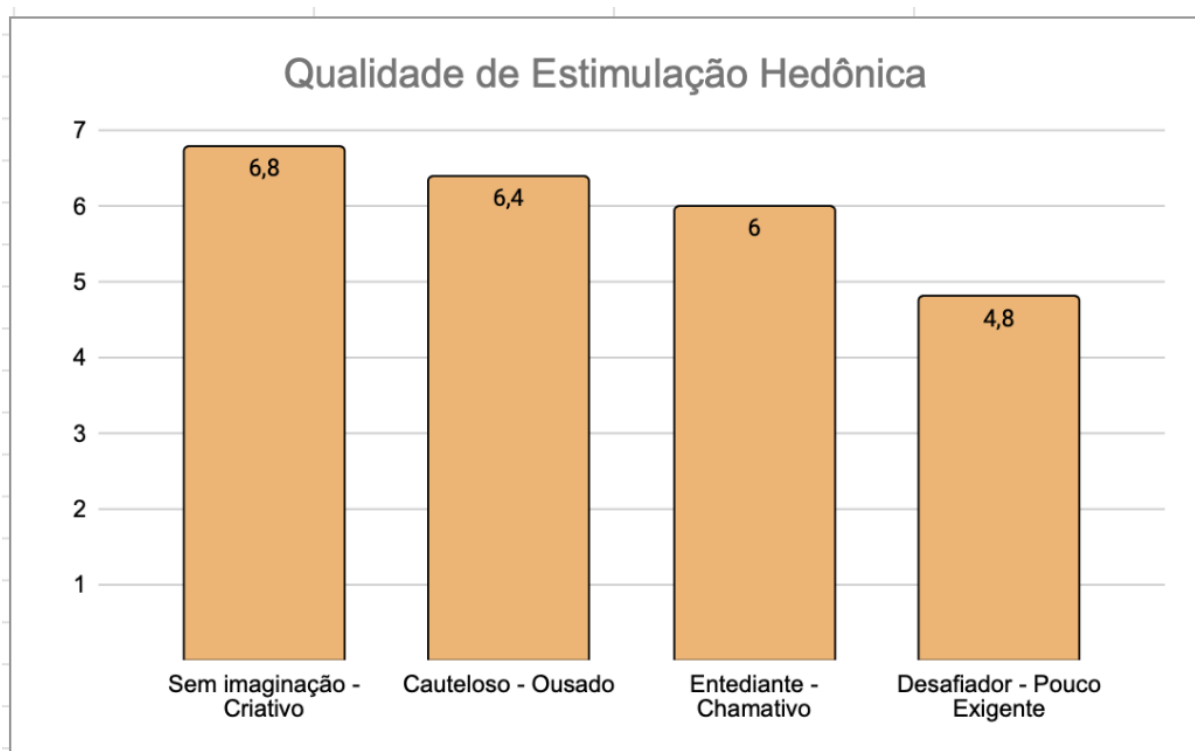
Fonte: Autor.

Figura 91 – Média *Attrackdiff* Qualidade Pragmática Percebida - Web

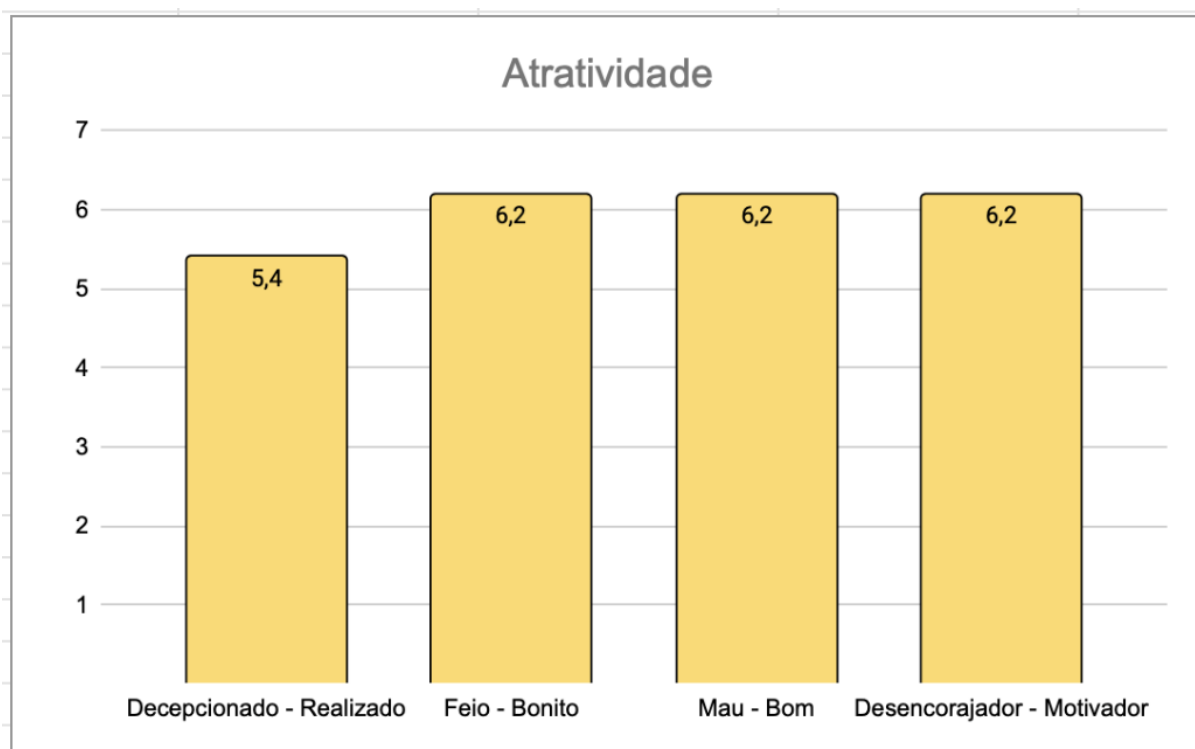
Fonte: Autor.

Figura 92 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Identificação Hedônica - Web

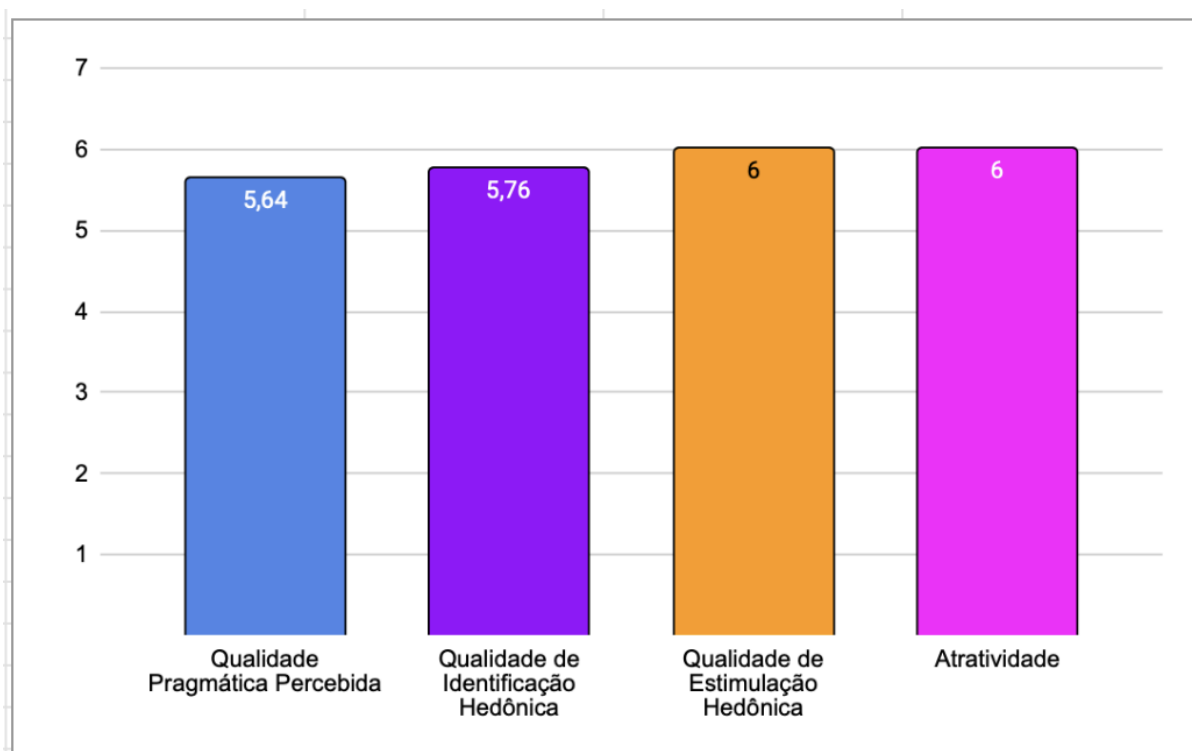
Fonte: Autor.

Figura 93 – Média *Attrakdiff* Qualidade de Estimulação Hedônica - Web

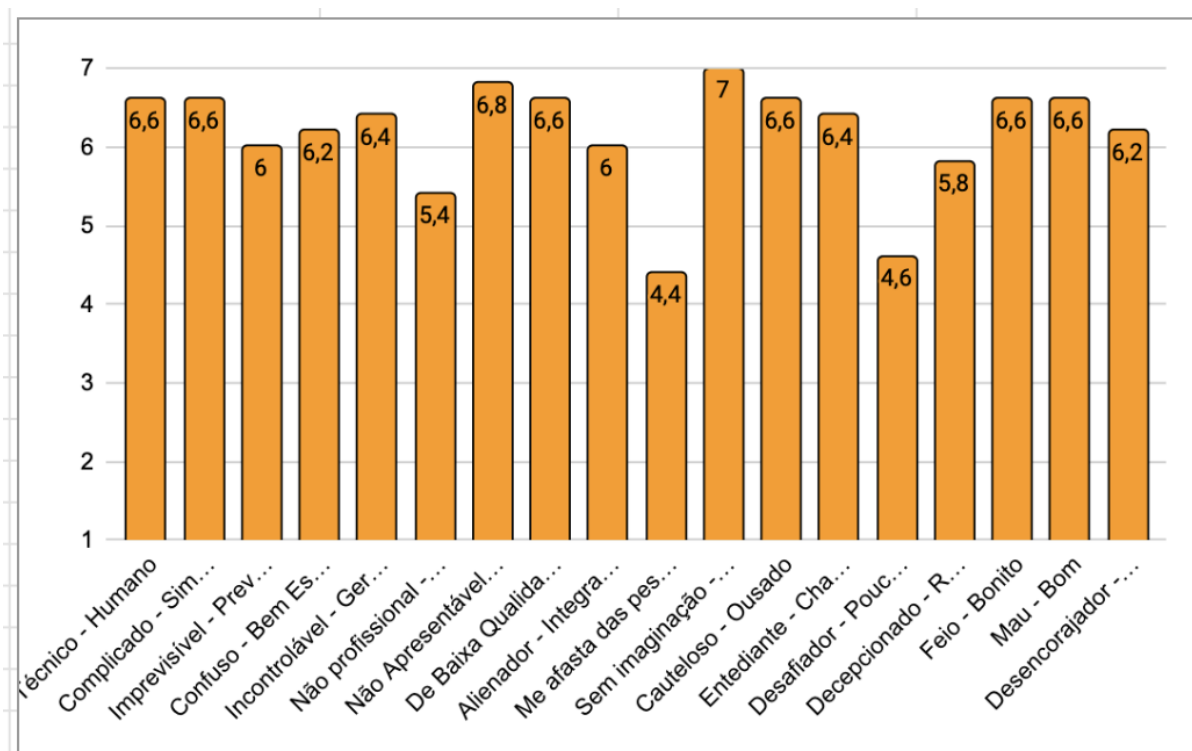
Fonte: Autor.

Figura 94 – Média *Attrakdiff* Atratividade - Web

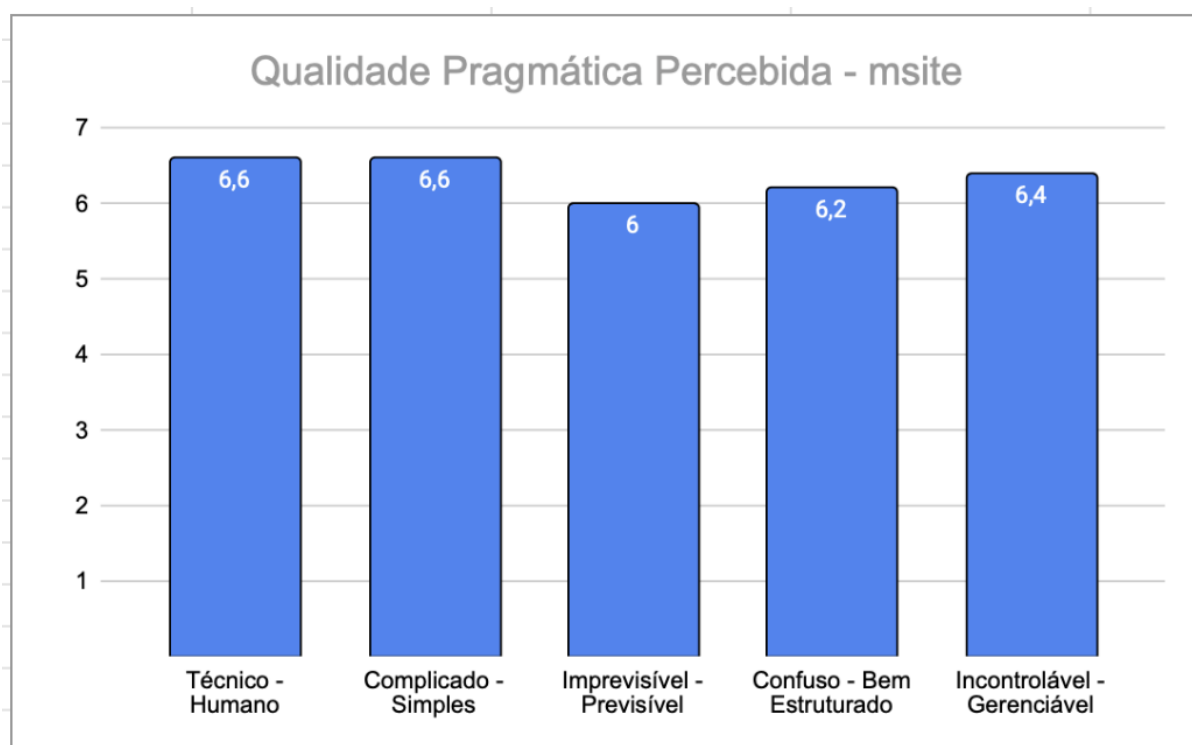
Fonte: Autor.

Figura 95 – Média Categorias *Attrackdiff* - Web

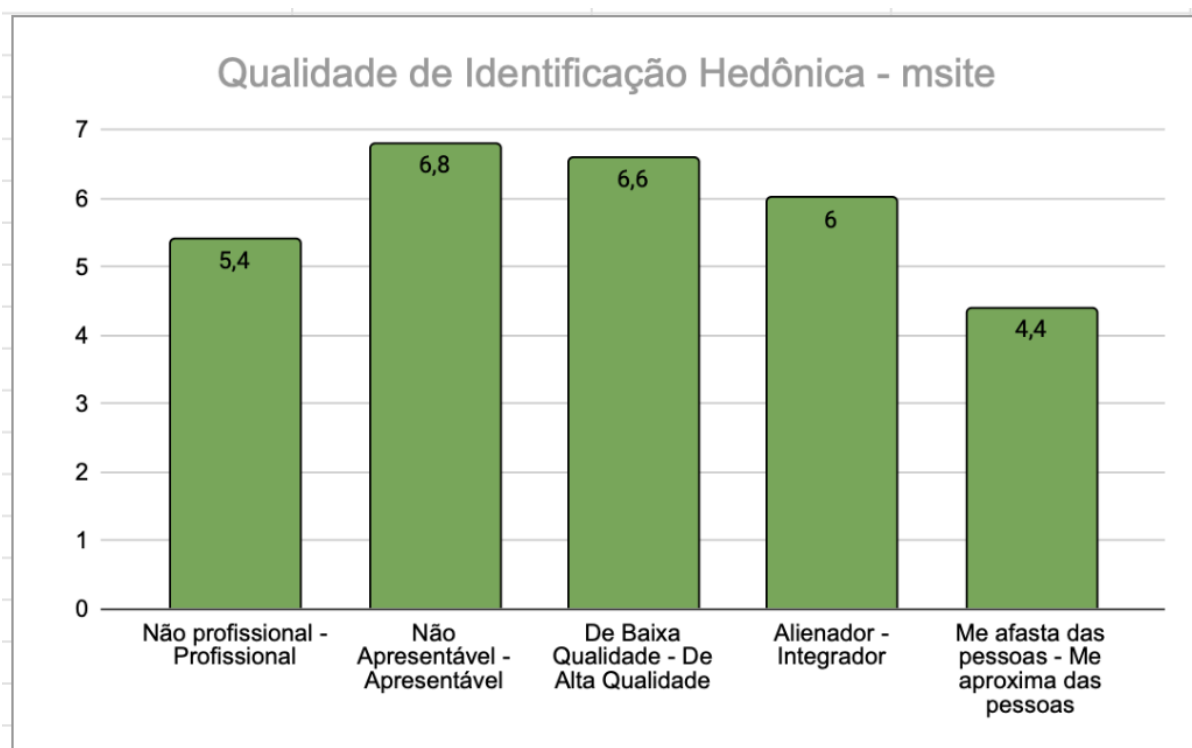
Fonte: Autor.

Figura 96 – Média *Attrackdiff* Geral - Msite Protótipo

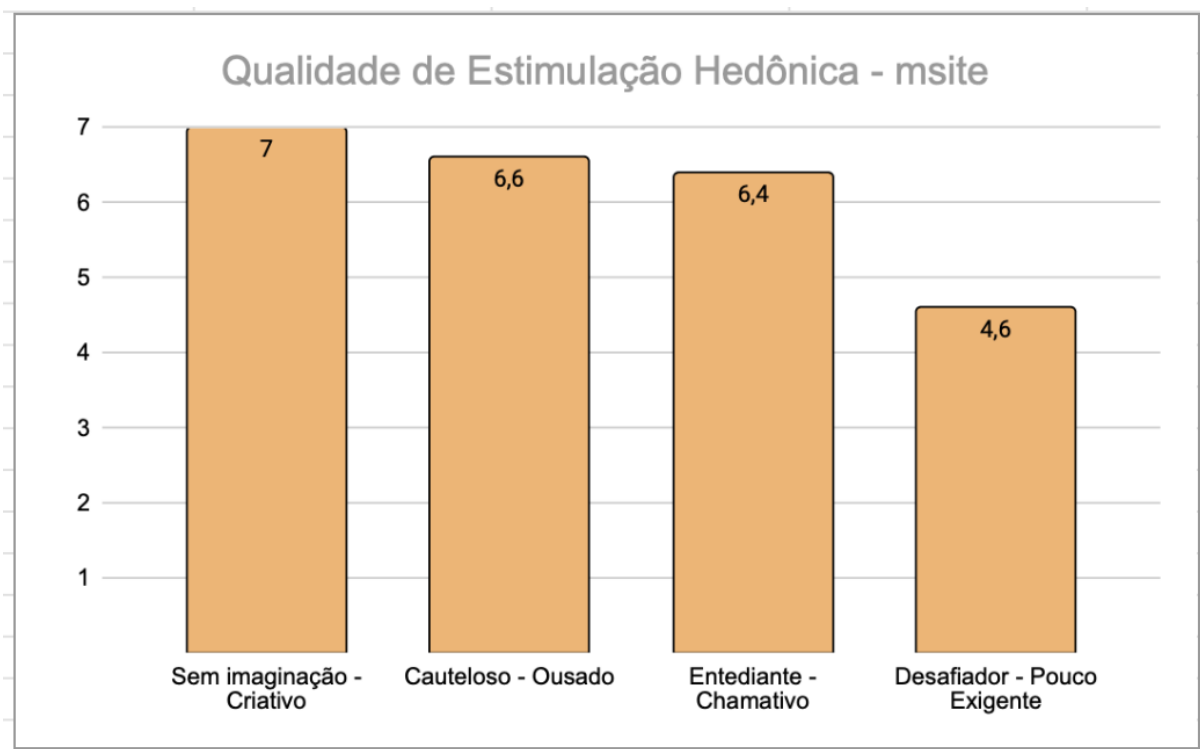
Fonte: Autor.

Figura 97 – Média *Attrakdiff* Qualidade Pragmática Percebida - *Msite* Protótipo

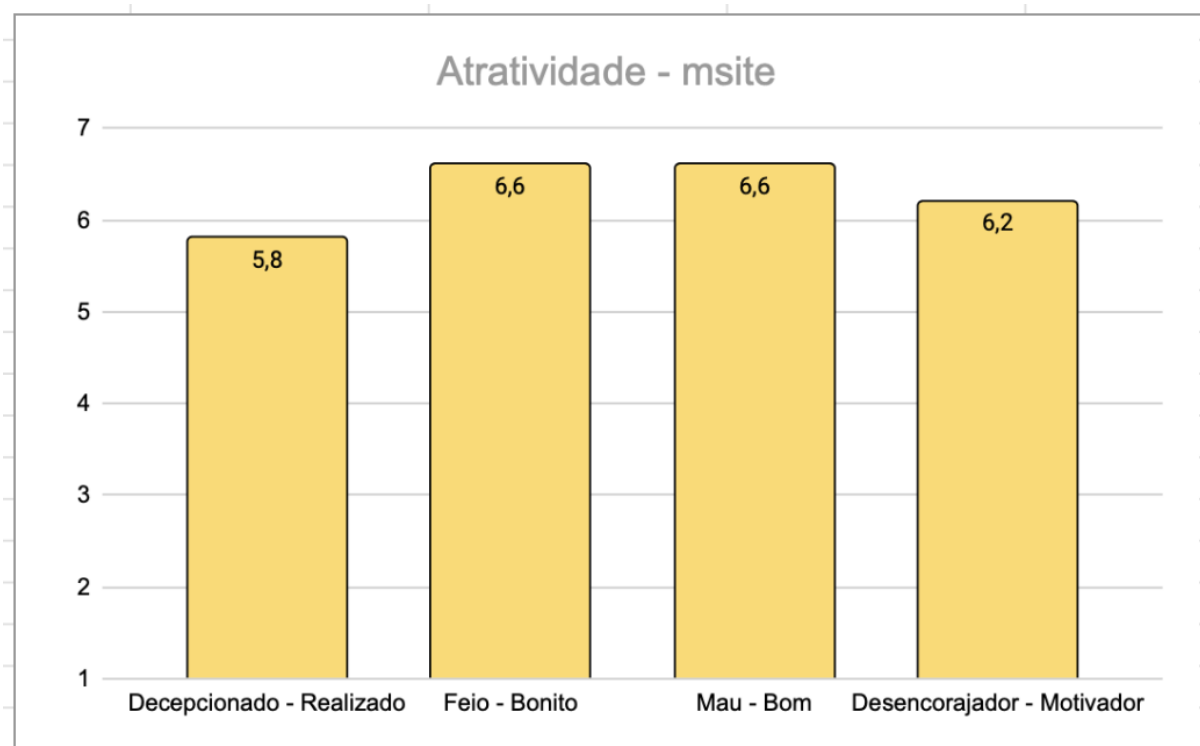
Fonte: Autor.

Figura 98 – Média *Attrakdiff* Qualidade de Identificação Hedônica - *Msite* Protótipo

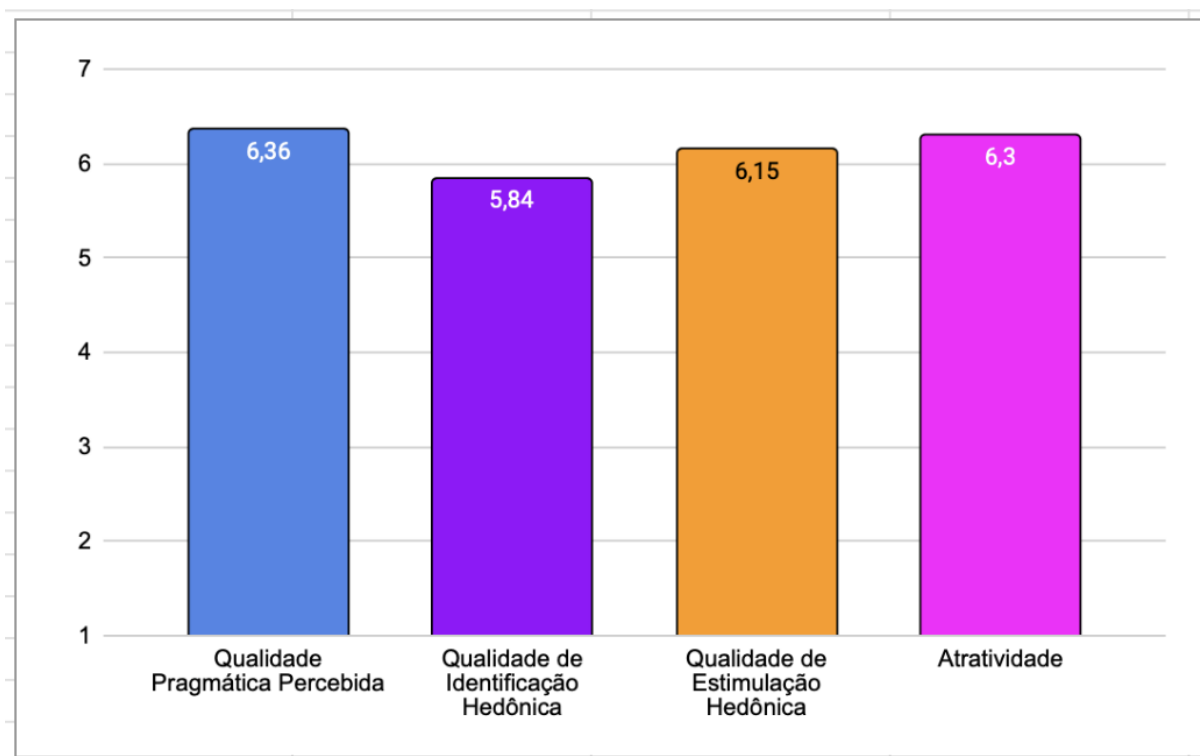
Fonte: Autor.

Figura 99 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Estimulação Hedônica - *Msite* Protótipo

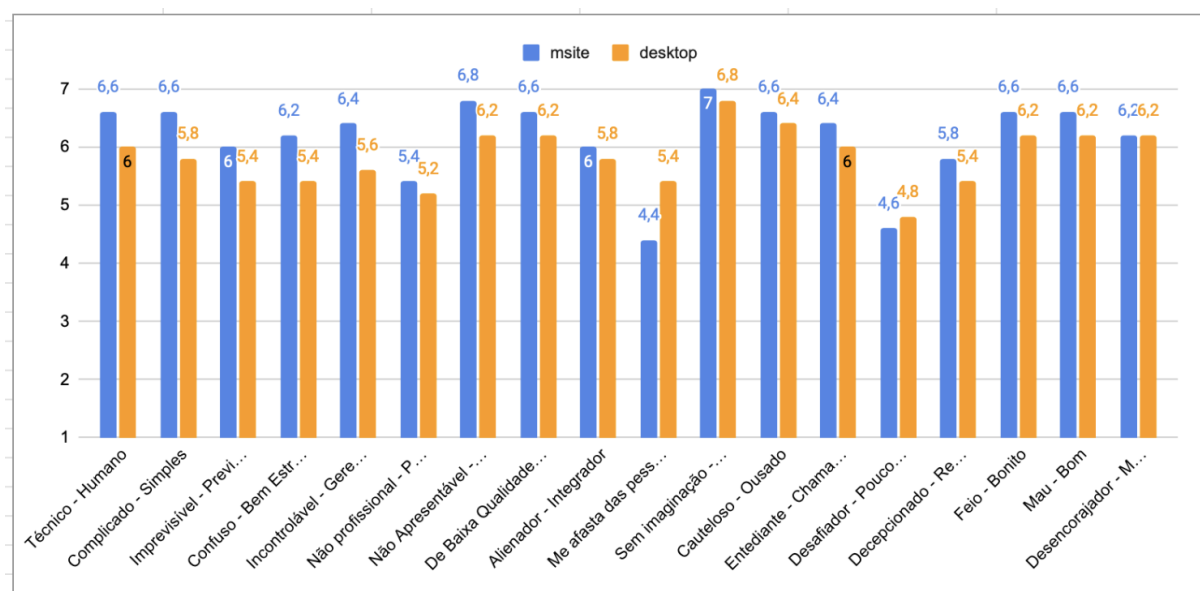
Fonte: Autor.

Figura 100 – Média *Attrackdiff* Atratividade - *Msite* Protótipo

Fonte: Autor.

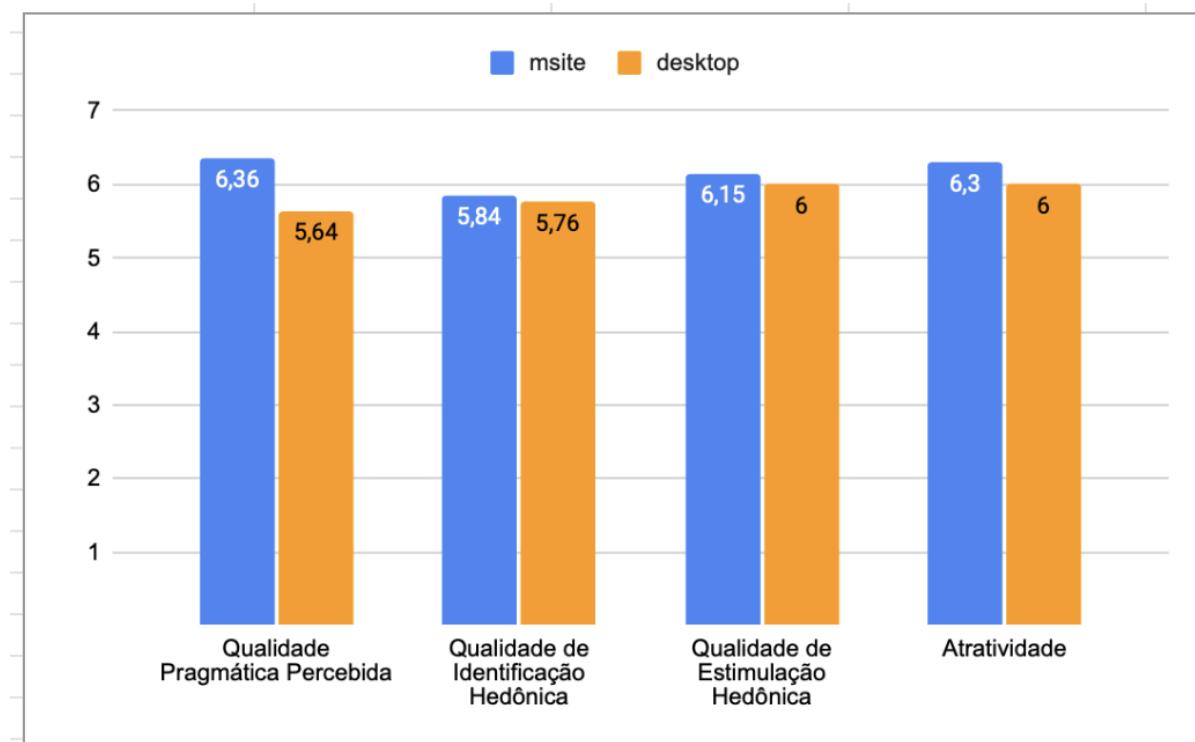
Figura 101 – Média Categorias *Attrackdiff* - *Msite* Protótipo

Fonte: Autor.

Figura 102 – Comparativo Média Geral *Attrackdiff* - *Msite* Protótipo x *Web*

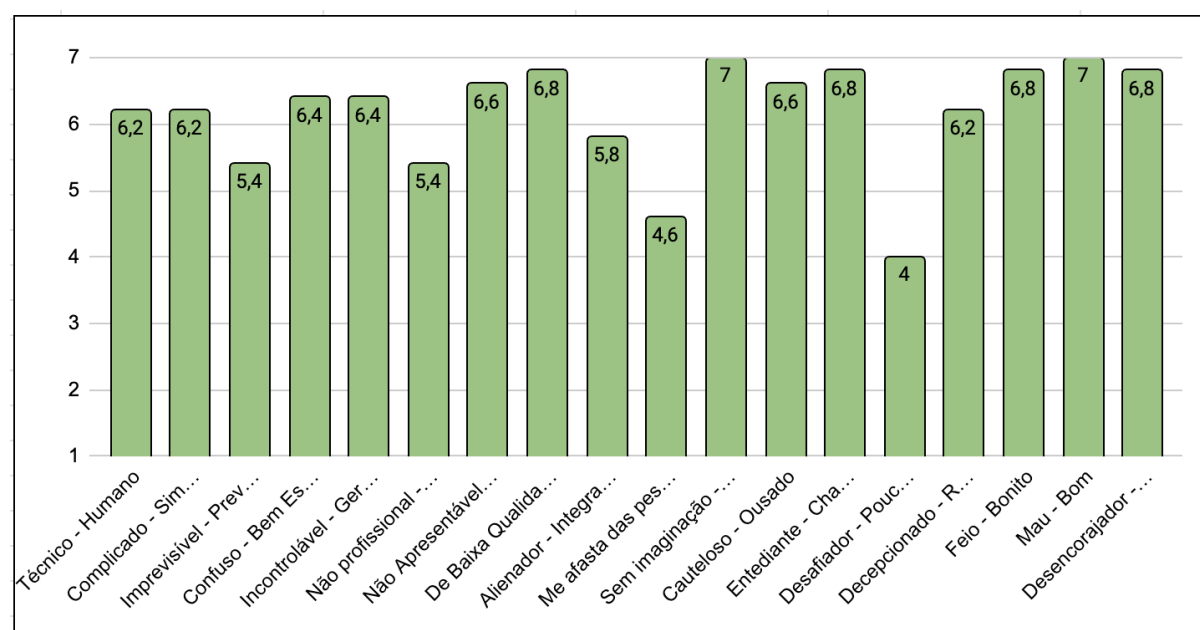
Fonte: Autor.

Figura 103 – Comparativo Média Geral das Categorias do *Attrackdiff* - *Msite* Protótipo x *Web*

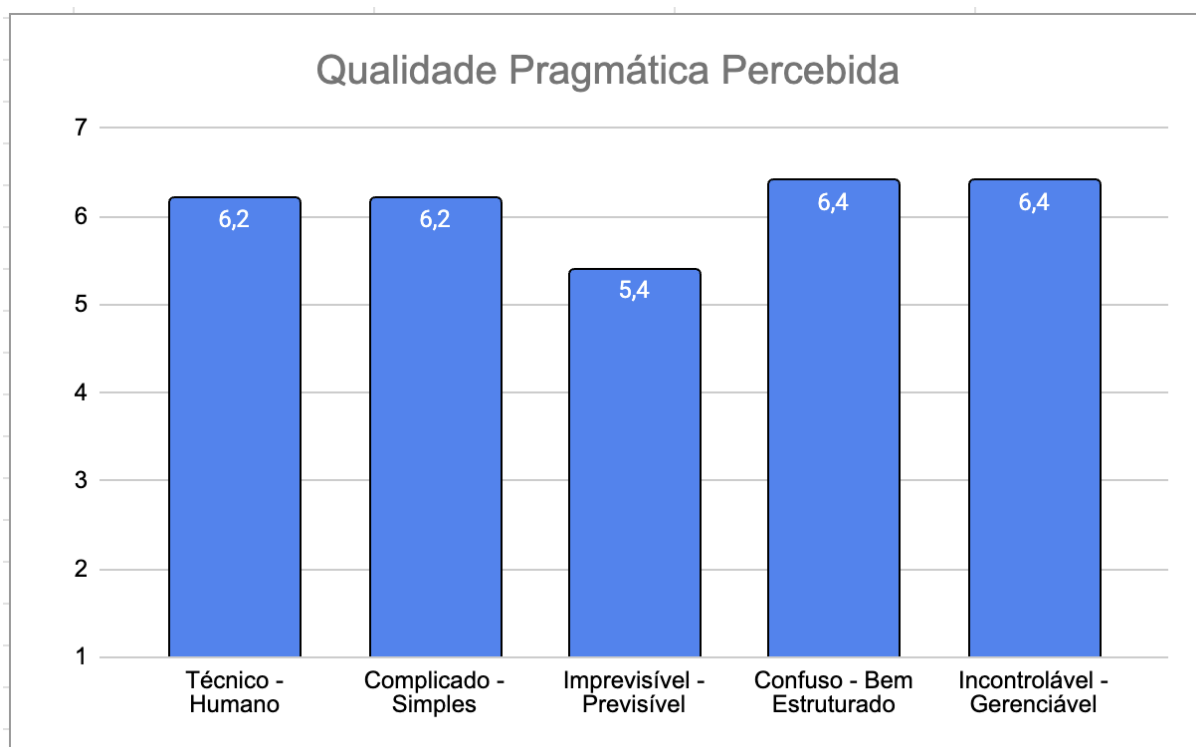


Fonte: Autor.

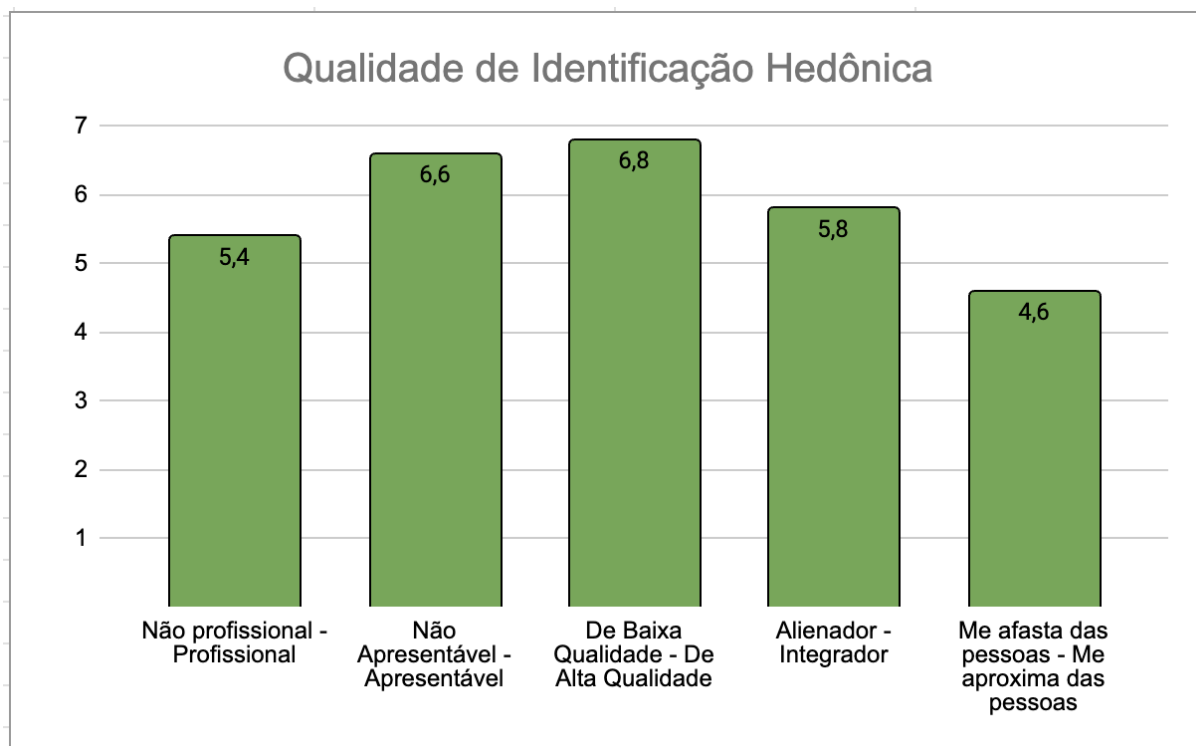
Figura 104 – Média *Attrackdiff* Geral - *Msite* Produção



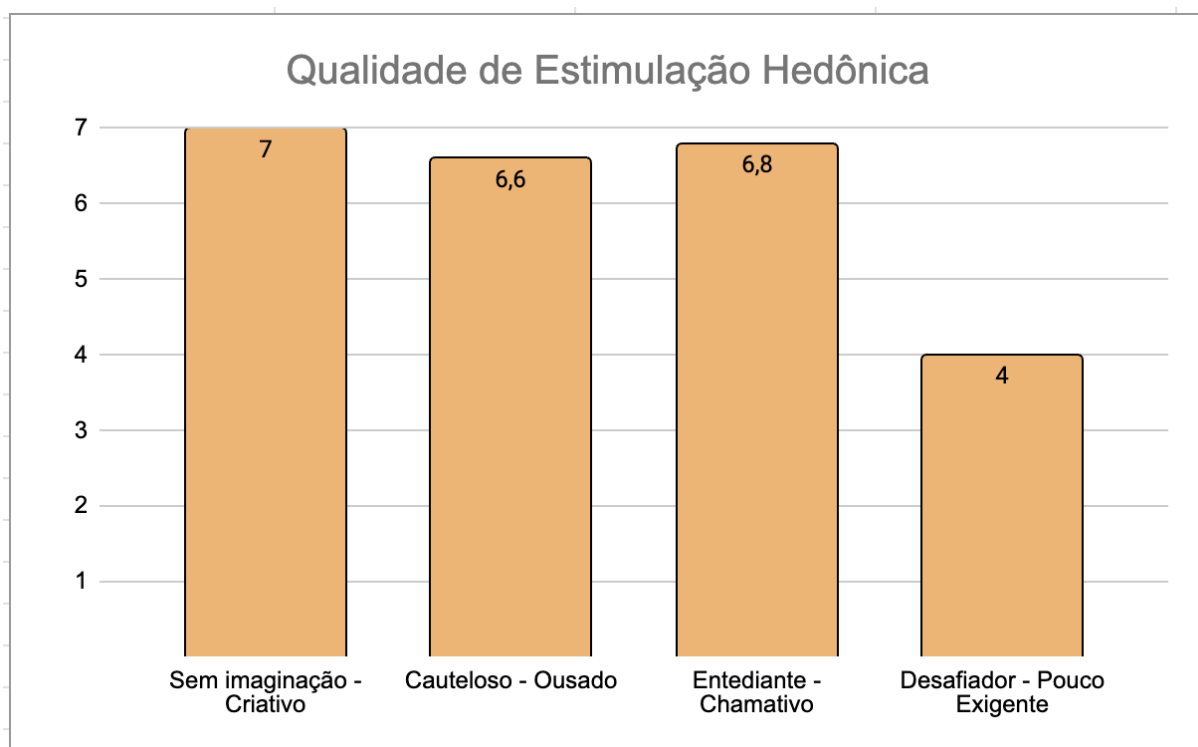
Fonte: Autor.

Figura 105 – Média *Attrackdiff* Qualidade Pragmática Percebida - *Msite* Produção

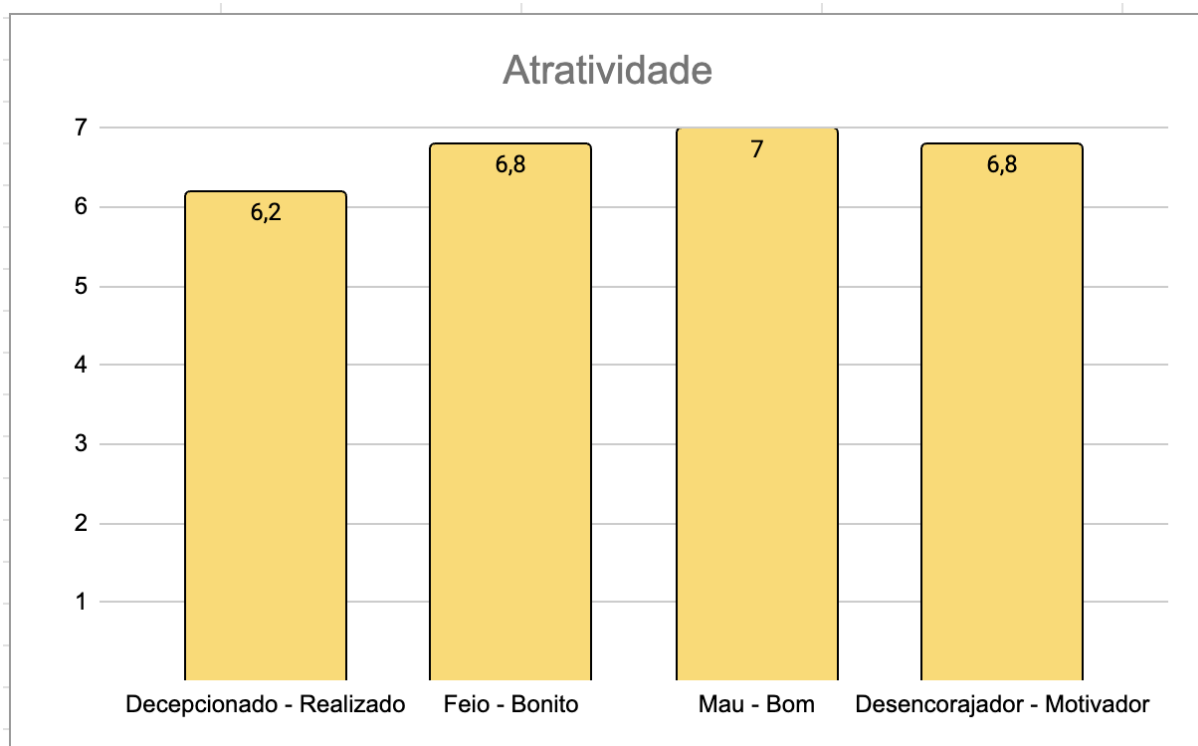
Fonte: Autor.

Figura 106 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Identificação Hedônica - *Msite* Produção

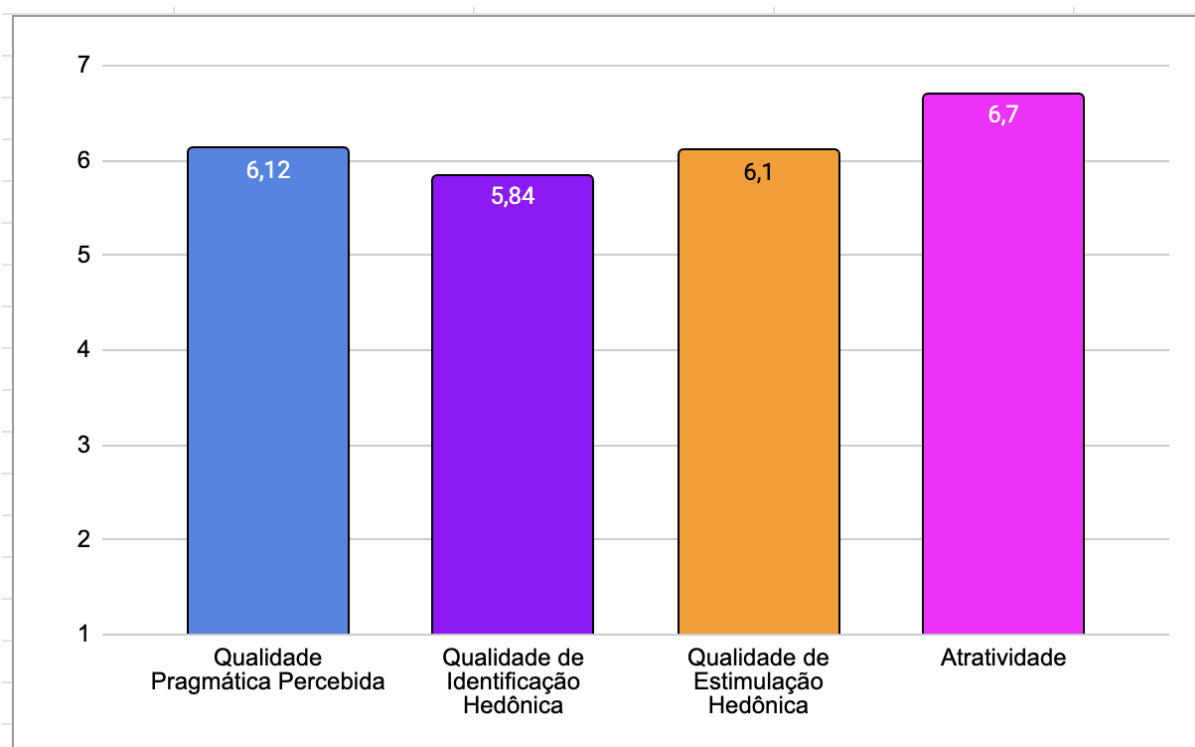
Fonte: Autor.

Figura 107 – Média *Attrackdiff* Qualidade de Estimulação Hedônica - *Msite* Produção

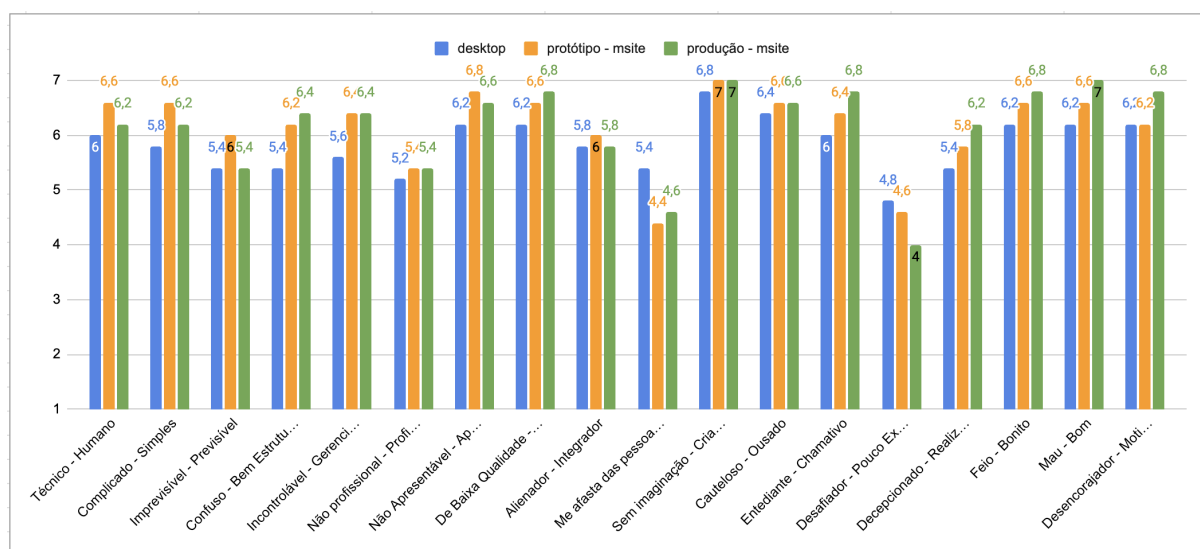
Fonte: Autor.

Figura 108 – Média *Attrackdiff* Atratividade - *Msite* Produção

Fonte: Autor.

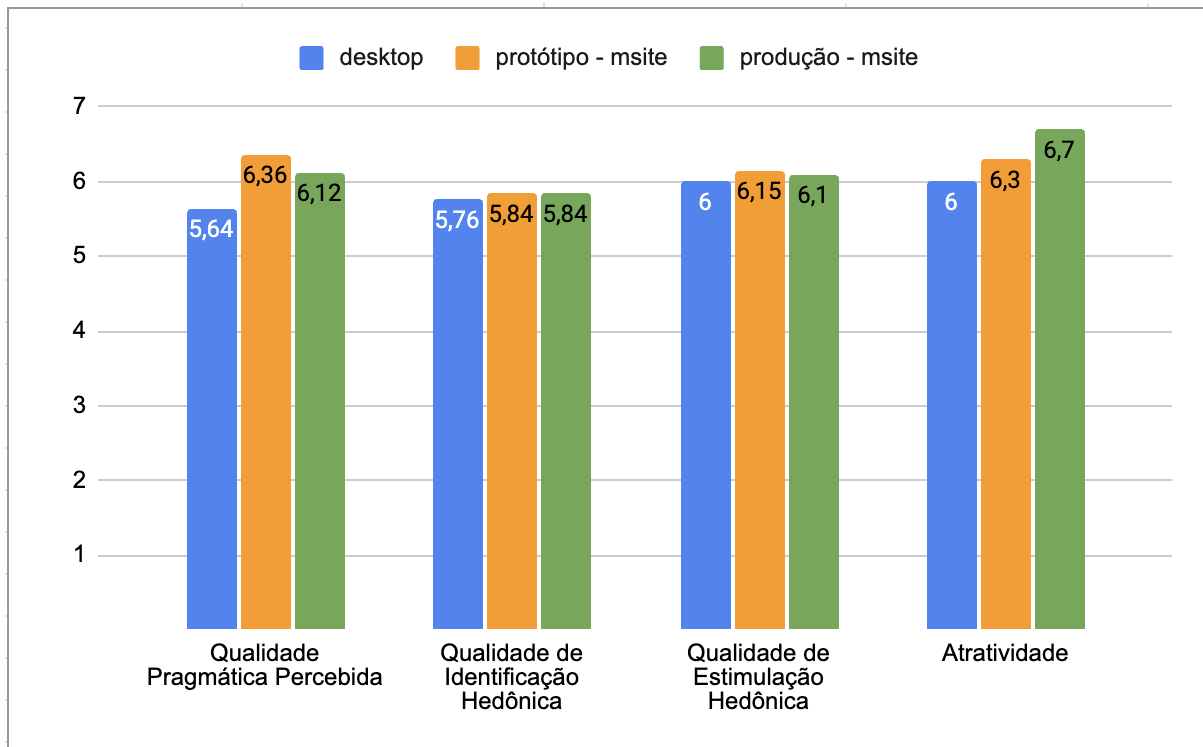
Figura 109 – Média Categorias *Attrakdiff* - Msite Produção

Fonte: Autor.

Figura 110 – Comparativo Média Geral *Attrakdiff* - Web x Protótipo x Produção

Fonte: Autor.

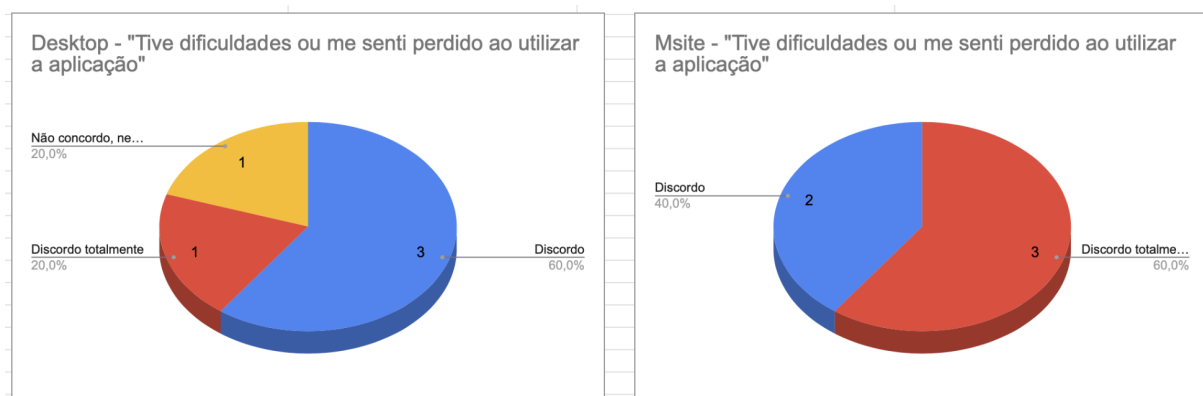
Figura 111 – Comparativo Média Geral das Categorias do *Attrackdiff* - Web x Protótipo x Produção



Fonte: Autor.

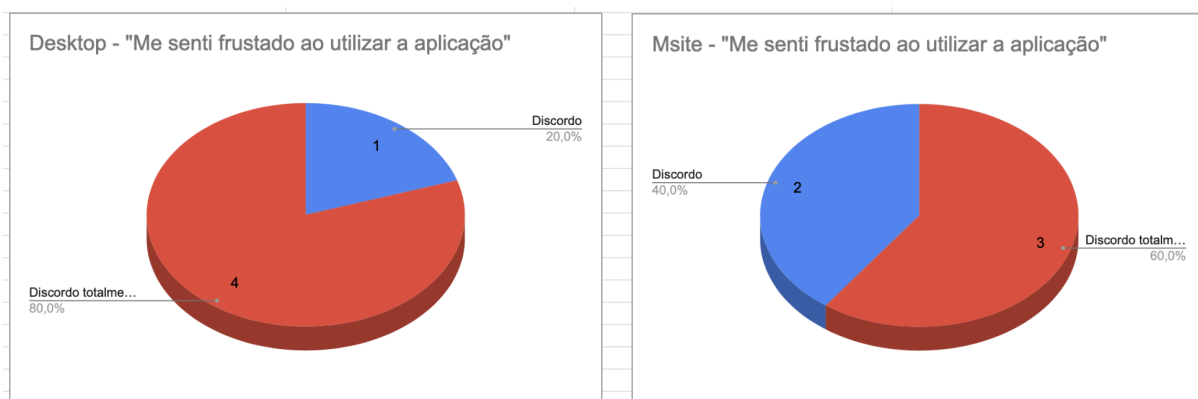
B.2 Comparativos escala de *Likert*

Figura 112 – Comparativo Protótipo x Web - Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação



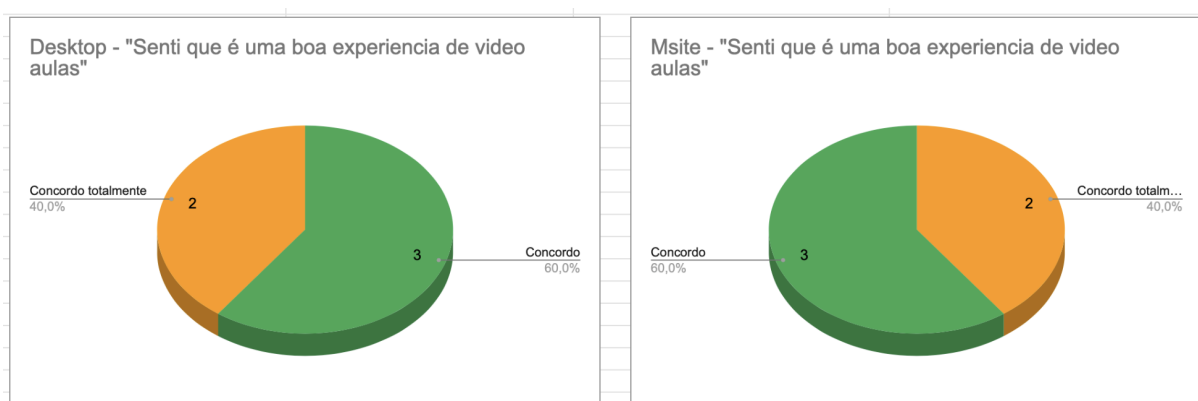
Fonte: Autor.

Figura 113 – Comparativo Protótipo x Web - Me senti frustrado ao utilizar a aplicação



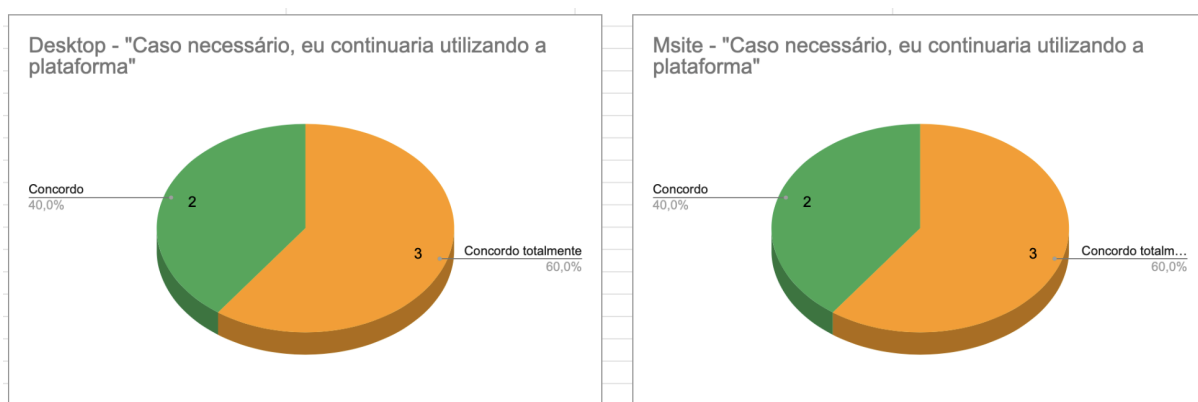
Fonte: Autor.

Figura 114 – Comparativo Protótipo x Web - Senti que é uma boa experiência de vídeo aula



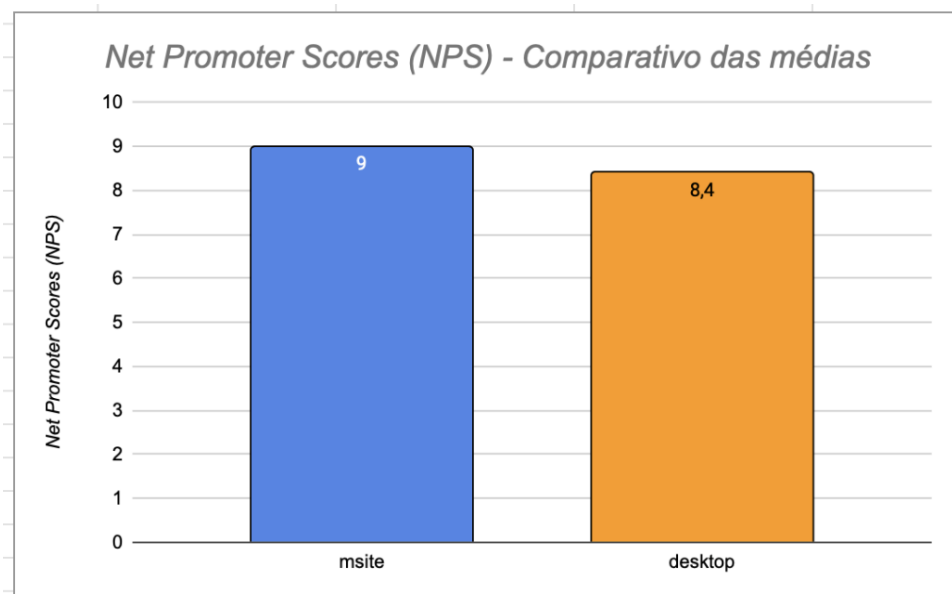
Fonte: Autor.

Figura 115 – Comparativo Protótipo x Web - Caso necessário, eu continuaria utilizando a plataforma



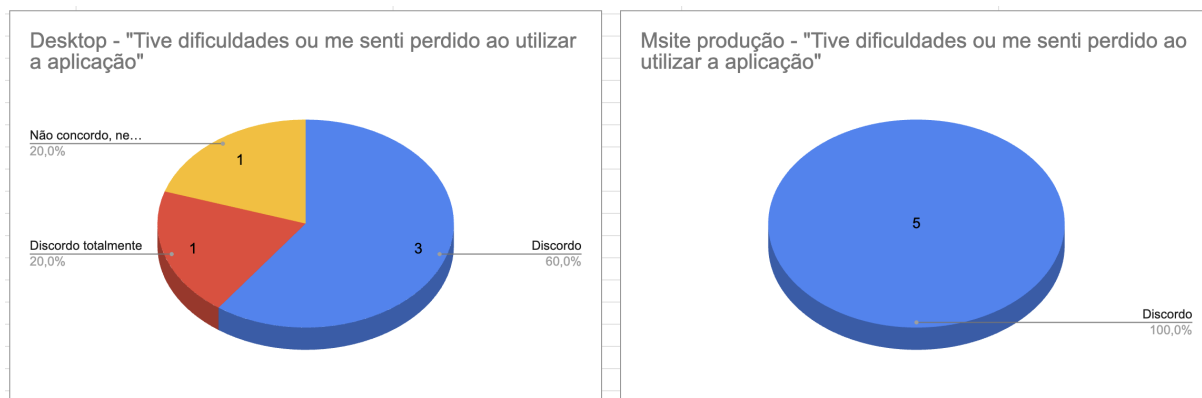
Fonte: Autor.

Figura 116 – Comparativo das médias Protótipo x Web - Net Promoter Scores (NPS)



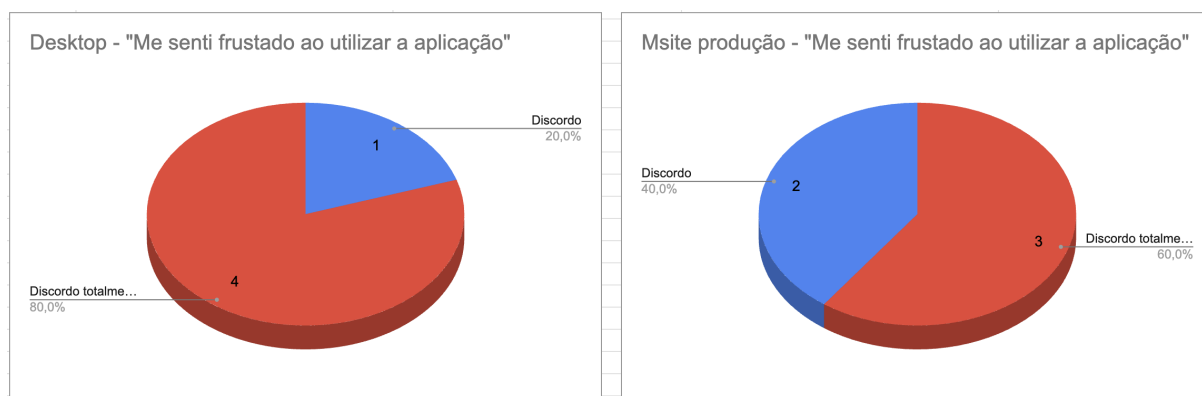
Fonte: Autor.

Figura 117 – Comparativo (Desktop x Msite produção) - Tive dificuldades ou me senti perdido ao utilizar a aplicação



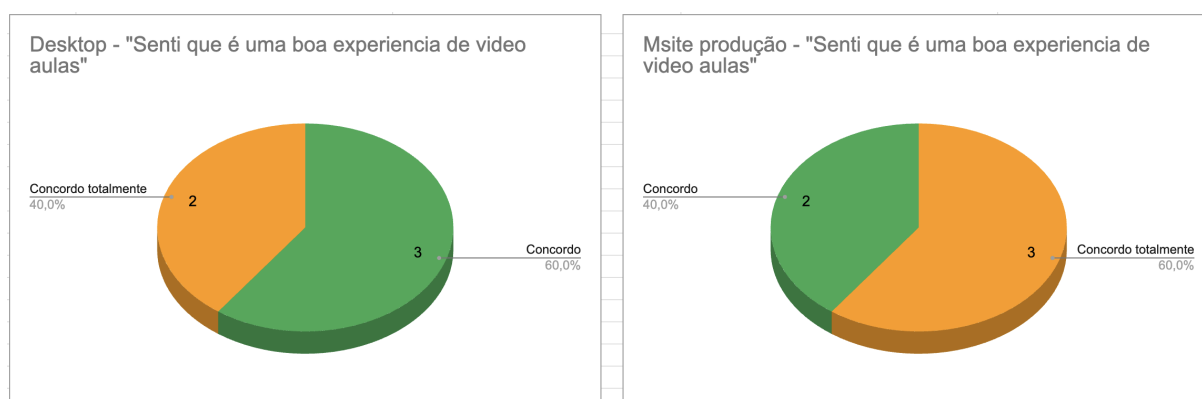
Fonte: Autor.

Figura 118 – Comparativo (*Desktop* x *Msite* produção) - Me senti frustrado ao utilizar a aplicação



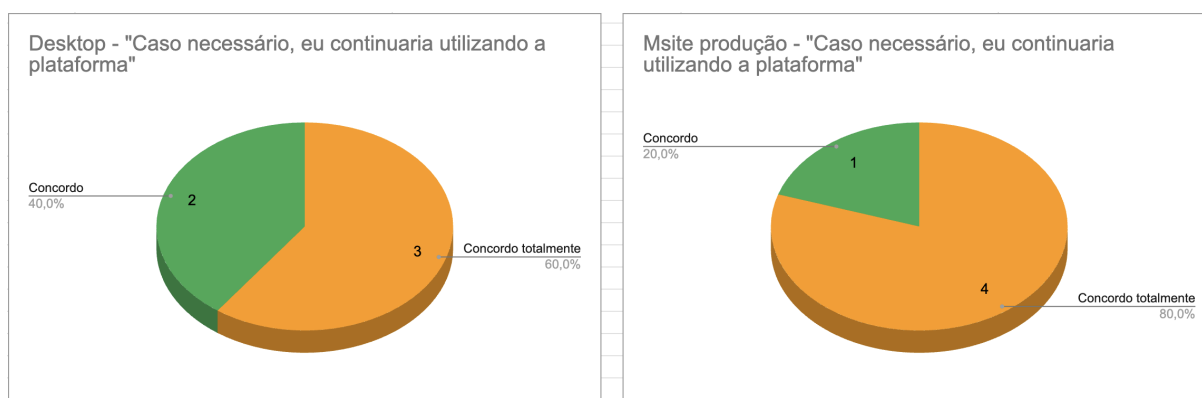
Fonte: Autor.

Figura 119 – Comparativo (*Desktop* x *Msite* produção) - Senti que é uma boa experiência de vídeo aula

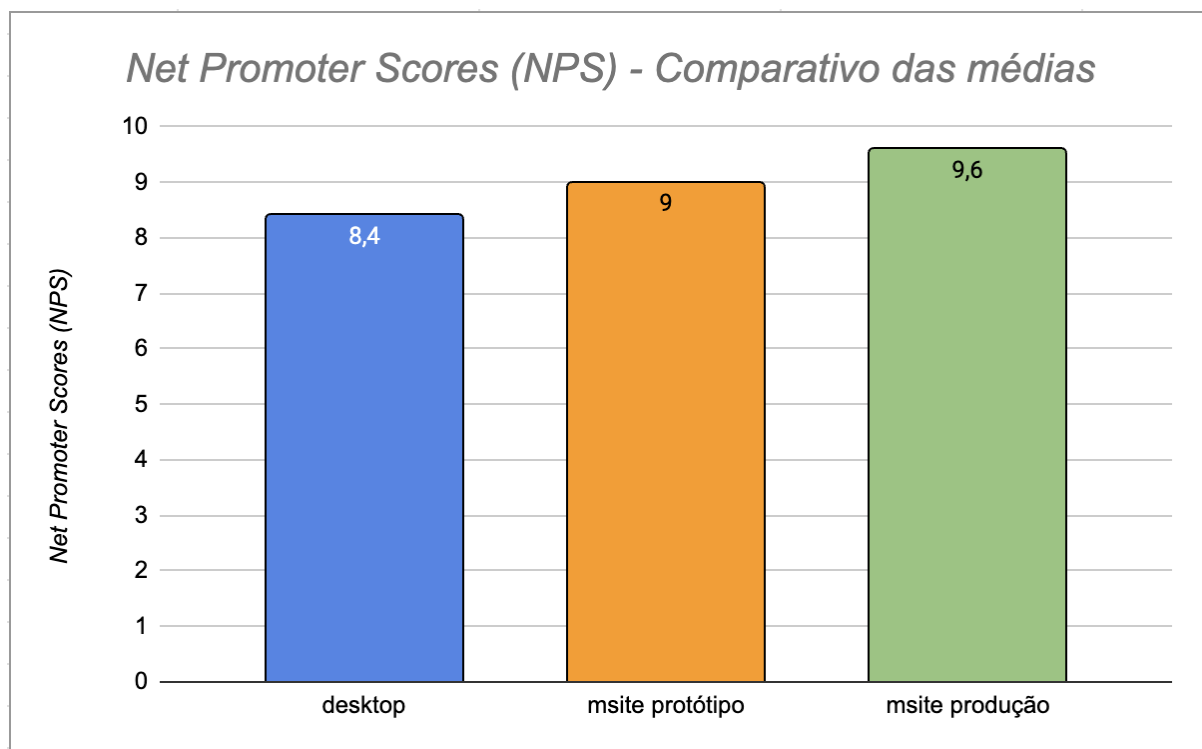


Fonte: Autor.

Figura 120 – Comparativo (*Desktop* x *Msite* produção) - Caso necessário, eu continuaria utilizando a plataforma



Fonte: Autor.

Figura 121 – Comparativo das médias - *Net Promoter Scores (NPS)*

Fonte: Autor.