

**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**UX DESIGN: DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE MOBILE PARA
BTC FOCADA NA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO**

Constance Jiin Chen

Número USP 8010444

TFG 2 – 1º semestre

São Paulo – SP

2018

Constance Jiin Chen

**UX DESIGN: DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE MOBILE PARA
BTC FOCADA NA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO**

Proposta de Trabalho de Final de Graduação apresentado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo como requisito básico para conclusão de curso.

Orientadora: Daniela Kutschat Hanns

Orientadora metodológico: Klara Kaiser Mori

Co-orientadora: Uiara Bandineli Montedo

São Paulo – SP

2018

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal desenvolver uma interface mobile educacional para a empresa BTC. O aplicativo à princípio deverá conter funções que auxiliem os alunos como acesso ao material e calendário de aulas. Para o desenvolvimento do trabalho, será aplicado conhecimentos tanto da área de design, em especial UX design, quanto da ergonomia. Além disso, serão realizados testes de usabilidade com os alunos através do programa Axure RP para a validação da interface.

Palavras-chave: interface mobile, UX design, ergonomia, testes de usabilidade.

ABSTRACT

The present work has as main objective to develop an educational mobile interface for the BTC company. The application should initially contain functions that assist students such as access to material and class schedules. For the development of the work, will be applied knowledge of the area of design, especially UX design, as well as ergonomics. In addition, we will perform usability tests with students through the Axure RP program for interface validation.

Keywords: mobile interface, UX design, ergonomics, usability testing.

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-------------------|---|
| ABERGO | Associação Brasileira de Ergonomia |
| AET | Análise Ergonômica do Trabalho |
| AEP | Associação dos Engenheiros Politécnicos |
| BMC | Business Model Canvas |
| BTC | Business Training Company |
| DI | Document-based Inspection |
| EAD | Ensino a Distância |
| EI | Expert Inspection |
| GBP | General Business Program |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ISO | Organization for Standardization |
| m-Learning | Mobile Learning |
| Pnad | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios |
| SUS | System Usability Scale |
| TIC | Tecnologia de Informações e Comunicações |
| UCDC | User Centered Design Canvas |
| UT | User Testing |
| UX | User Experience |

Sumário

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 1.1. TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO | 8 |
| 1.2. A EMPRESA BTC | 9 |
| 1.3. OBJETIVOS | 10 |
| 2. EMBASAMENTO TEÓRICO..... | 10 |
| 2.1. DISPOSITIVOS MÓVEIS E A EDUCAÇÃO | 10 |
| 2.2. UX DESIGN | 12 |
| 2.3. ERGONOMIA..... | 13 |
| 2.3.1. ERGONOMIA COGNITIVA..... | 15 |
| 2.4. GESTALT NAS INTERFACES GRÁFICAS..... | 16 |
| 2.5. USABILIDADE | 19 |
| 2.5.1. CONDUÇÃO..... | 21 |
| 2.5.2. CARGA DE TRABALHO..... | 22 |
| 2.5.3. CONTROLE EXPLÍCITO | 22 |
| 2.5.4. ADAPTABILIDADE | 23 |
| 2.5.5. GESTÃO DE ERROS..... | 23 |
| 2.5.6. HOMOGENEIDADE/CONSISTÊNCIA..... | 24 |
| 2.5.7. SIGNIFICADO DOS CÓDIGOS..... | 24 |
| 2.5.8. COMPATIBILIDADE | 24 |
| 2.6. TESTE DE USABILIDADE | 24 |
| 3. METODOLOGIA | 26 |
| 4. DESENVOLVIMENTO INICIAL DO PROJETO | 27 |
| 4.1. PESQUISA DE USUÁRIO E ESCOPO | 27 |
| 4.2. MAPA DO APLICATIVO..... | 31 |
| 4.3. WIREFRAMES..... | 33 |
| 5. PROTOTIPAGEM..... | 35 |

| | |
|--|----|
| 6. DESENVOLVIMENTO DO TESTE DE USABILIDADE..... | 40 |
| 6.1. LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES | 41 |
| 7. RESULTADOS DO PRIMEIRO TESTE DE USABILIDADE | 42 |
| 7.1. TAREFA 1 | 49 |
| 7.2. TAREFA 2 | 49 |
| 7.3. TAREFA 3 | 49 |
| 7.4. VALIDAÇÃO DAS HIPÓTESES | 51 |
| 7.5. OBSERVAÇÕES GERAIS | 52 |
| 8. ALTERAÇÕES NO APLICATIVO | 52 |
| 9. RESULTADOS DO SEGUNDO TESTE DE USABILIDADE | 54 |
| 9.1. ANÁLISE DOS DADOS..... | 59 |
| 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 61 |
| 11. BIBLIOGRAFIA..... | 62 |
| ANEXO A | 64 |
| ANEXO B | 65 |
| ANEXO C | 66 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO

É inquestionável o crescente processo de modernização e o emprego da tecnologia digital na vida diária das pessoas. Os celulares, em especial, deixaram de ser um simples acessório de desejo para se tornar um item de necessidade. As pessoas passam cada vez mais tempo conectadas a dispositivos móveis, seja para se informar, buscar preços e se relacionar. As realizações dos mais diferentes tipos de atividades, antes feitas manualmente, passam a ser confiadas a esses aparelhos tecnológicos.

Em meio a esse novo contexto, interatividade tecnológica passa a fazer parte tanto da vida privada quanto da profissional e da educacional. A alta competitividade faz com que muitas empresas busquem formas de se manter atualizadas e alcançar uma maior eficiência, seja nos produtos ou nos serviços oferecidos e até mesmo criar uma proximidade com o cliente. Os sistemas de ensino, por sua vez, enxergam nisso uma oportunidade de potencializar a aprendizagem de seus alunos. Porém, adotar esses meios digitais também implica em outras questões.

Não é incomum o usuário sentir-se desamparado diante de uma interface não intuitiva. Isso faz com que ele crie uma impressão desfavorável do produto, ocasionando na desistência de sua utilização. O alcance de um nível bom de satisfação do usuário muitas vezes pode ser determinante na fidelização dele. De acordo com Abbas Moallem (2012), é preciso compreender que o comportamento do consumidor não é necessariamente o mesmo do usuário de produto. O comportamento muda de consumidor para usuário a partir do momento que o indivíduo passa a interagir com o produto.

São por essas e outras questões que o conceito de Design de User Experience (UX) passa a ser um termo e campo de estudo bastante popular, embora ele não se restrinja somente ao design digital. Mas no caso das interfaces digitais, muitas vezes não existe um auxílio ou instruções de como utilizá-lo. Há apenas o usuário e a interface. O surgimento desses ambientes

virtuais implicou em uma necessidade de desenvolver objetos de estudos específicos para essa área. Compreender o que o indivíduo deseja e precisa é de vital importância no Design de UX.

Motivada por estas questões foi estabelecido um contato com a empresa BTC (Business Training Company), localizada na Associação dos Engenheiros Politécnicos (AEP), devido ao interesse desta por um aplicativo educacional para os alunos da empresa. O tema proposto procura buscar a importância do estudo acerca do assunto ao mesmo tempo em que coloca em prática o processo de desenvolvimento de uma interface digital educacional, bem como a reflexão de como delimitar as formas que auxiliarão na determinação de um ambiente gráfico digital amigável.

1.2. A EMPRESA BTC

A BTC (Business Training Company) é uma empresa criada com o intuito de desenvolver e capacitar pessoas que desejam atuar em áreas de gestão de negócios, consultoria e empreendedorismo. Sua estrutura de negócios segmenta-se da seguinte forma:

- **Treinamento:** Divisão de treinamentos abertos e corporativos, focando em jovens talentos e profissionais em posição de liderança (coordenadores e gerentes);
- **Consultoria:** Divisão de Consultoria Estratégica, focada em desenvolvimento de projetos em gestão (marketing, finanças, operações e recursos humanos) para grandes empresas e grandes negócios;
- **Headhunter:** Divisão responsável pela assessoria no processo de recrutamento e seleção de jovens talentos para empresas em busca de candidatos para posição de estagiários, trainees e *entry-levels*.

Atualmente, ela faz uso do espaço da AEP (Associação dos Engenheiros Politécnicos) por meio de aluguel de salas para dar aula para seus alunos. Seus idealizadores são composto por ex-alunos politécnicos que

atuam na área de negócios. Além de seus sócios fundadores, a empresa possui um número baixo de funcionários, 6 pessoas que auxiliam no processo de matrícula, organização das aulas e dos materiais; e por volta de 15 professores.

Durante as aulas um dos métodos adotados pela escola para validação das aulas é a realização de questionários acerca do assunto ou a resolução de *cases*. Para isso, são entregues folhas com o enunciado e os alunos possuem um tempo para responder. Em muitos casos, para a resolução dos *cases* se faz necessário uso de materiais complementares, como manipulação de tabelas Excel e textos auxiliares, exigindo-se que o aluno traga *notebooks* para acesso desses materiais. Porém, percebeu-se uma preferência dos alunos pelo uso de seus celulares para a resolução dos testes e *cases*. Diante disso, discutiu-se a necessidade da escola de adotar este recurso como forma de auxiliar as aulas e com isso, o interesse pelo desenvolvimento de um aplicativo da escola BTC.

1.3. OBJETIVOS

O objetivo principal deste TFG é desenvolver uma interface *mobile* educacional para a empresa BTC. O aplicativo à princípio deverá conter as seguintes funções: área de cadastro do aluno, calendário das aulas, postagem de materiais, implementação de *quizzes* e questionários de *feedbacks* das aulas. Será dada prioridade as funções voltadas para as aulas.

Para o desenvolvimento do trabalho é essencial o teste de usabilidade com usuários, no caso os alunos. Dessa forma pretende-se desenvolver o aplicativo sempre levando em conta as respostas do público alvo e assim, avaliar a importância do Design de UX para o alcance de uma relação satisfatória entre usuário e a interface digital.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1. DISPOSITIVOS MÓVEIS E A EDUCAÇÃO

Como o presente trabalho tem como um dos objetivos o desenvolvimento de uma interface mobile educacional é preciso compreender como a crescente difusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vem contribuindo com a emergência de novos modelos de educação e de aprendizagem.

A possibilidade de aprender onde e quando quiser foi um dos motivos do aumento da demanda do ensino a distância (EAD). Somente com o acesso à internet o aluno é capaz de adquirir e/ou complementar seu aprendizado. Mesmo as instituições de ensino físico têm adotado esses meios para ampliar sua área de atuação. As grandes empresas, por outro lado, se beneficiam disso utilizando esses recursos para a educação corporativa de seus funcionários ou aumentar sua autoridade no assunto.

No caso das tecnologias mobiles, em especial os *tablets* e *smartphones*, estas vêm se consolidando como os principais meios de acesso à internet, superando os computadores. De acordo com a pesquisa feita pelo Suplemento de Tecnologia de Informações e Comunicações (TIC) da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o celular se tornou o principal meio de acesso à internet no Brasil. Em 2015, 92,1% dos domicílios brasileiros acessaram a internet por meio do telefone celular, enquanto em 2014 a porcentagem era de 80,4%. A pesquisa também afirma que a crescente utilização apresentava uma relação direta com os anos de estudos, indicando um maior uso por pessoas escolarizadas.

Diante dessa situação é possível afirmar que os celulares venham a superar os computadores em se tratando de uso. Muito mais do que realizar ligações e trocas de mensagens, os celulares vêm sendo utilizados como meio de aprendizagem informal, consolidando o termo *Mobile Learning (m-Learning)*.

Se o ensino à distância representa uma alternativa flexível para os usuários, não é de se surpreender que o advento da *m-Learning* elevaria para outro patamar. O usuário passa a ter a oportunidade de revisar os materiais dos cursos ou se comunicar com o instrutor ou colegas enquanto está num restaurante ou esperando o ônibus; o aluno não se encontra restringido pelo computador *desktop*.

Em adição a isso, os aparelhos móveis possibilitam uma acessibilidade mais ágil. O tempo gasto para realizar o *login* ou encontrar a página específica desejada pelo computador pode reduzir a frequência de acesso ao ambiente de aprendizagem. Para Caudill (2007), do ponto de vista da eficiência, quanto menor for o tempo gasto no gerenciamento do acesso aos recursos, mais tempo disponível a pessoa terá para captar o valor desses recursos.

Tendo em vista esses pontos, entende-se que para criar uma experiência de usuário bem sucedida, é importante compreender e distinguir as necessidades específicas do usuário mobile. Embora muitas delas possam se assemelhar ao design web tradicional, percebe-se nela questões comportamentais sociológicas e intenções específicas. Os usuários móveis se conectam à internet para pesquisas orientadas. Eles são conduzidos para um site específico por um motivo específico.

2.2. UX DESIGN

Quando se pensa em design, associa-se a produtos inovadores e atraentes. O design tem a princípio, a finalidade de criar, planejar e projetar produtos. Donald Norman (2006) afirma que o design tem como missão desenvolver artefatos cada vez mais úteis, bons, bonitos e eficazes. Porém, o que se percebe é que em muitos casos os critérios estéticos prevalecem em detrimento dos critérios práticos, gerando objetos pouco eficazes. Não compreender quais ações a serem tomadas, tais como puxar ou empurrar é reflexo dessa falta de atenção ou até mesmo da ausência de preocupação no desenvolvimento do objeto. Esquece-se que o design possui um sentido muito mais amplo. Ele é uma forma de comunicação entre o projetista e o usuário.

Essa comunicação, no entanto, vai além do simples fazer e atender aquilo que os usuários afirmam querer. É preciso que o indivíduo sinta-se satisfeito de todas as formas possíveis, seja na forma de tratamento, seja durante o manuseio do artefato. O User Experience Design não só resgata princípios do design como também expande para outras questões, tudo isso

para que a experiência do usuário com a marca seja a mais agradável e efetiva possível. Embora não haja uma definição clara do que seja o UX, ele é muitas vezes associado a todas as formas de interação entre o usuário e o produto ou serviço. Unger e Chandler (2009) já definiam design UX como uma forma de influenciar as percepções e o comportamento das pessoas, seja de forma física, nas interfaces digitais ou até mesmo nas interações humanas. Ela não pode se restringir ao visualmente satisfatório.

O design UX exige que o usuário, a interação e o produto e/ou serviço estejam incluídas num processo de avaliação. Diante disso, o projetista faz uso de modelos conceituais e prototipações e considera-se os princípios da percepção e da cognição na apresentação das informações. Através disso é possível antever as ações humanas, justamente por reconhecer-se a importância dos usuários, suas capacidades, limitações e seu emocional. O usuário torna-se centro do processo de projeto e sua participação no desenvolvimento essencial.

2.3. ERGONOMIA

Compreender a ergonomia como campo de estudo e de que maneira ela contribui com o processo de projeto e análise de uma boa interface digital, é de extrema importância quando se estuda o design UX. Muitas vezes trabalhadas separadamente, no presente trabalho serão tratadas como forma de complementar uma a outra. Pois assim como o design, a ergonomia tem como foco o bem-estar humano.

Segundo a ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia), a ergonomia é classificada como uma ciência relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos e sistemas, e à aplicações de teorias, princípios, dados e métodos de projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Embora muitas vezes ela esteja associada a móveis e objetos, a ergonomia é um campo de estudo muito amplo.

Ela une a tecnologia, ciências humanas e biológicas para a resolução de problemas.

Sua origem remonta ao final da Segunda Guerra Mundial quando a Royal Air Force (Real Força Área Britânica) buscava compreender o porquê dos equipamentos dos aviões modernos serem mal operados, contrariando a eficácia esperada. Foi durante esse momento que houve a união entre a engenharia, a psicologia e a fisiologia para análise da situação. A partir daí percebeu-se a importância de adaptar artefatos para o homem com base nas suas limitações percepto-cognitivas. Pode-se afirmar que por meio de métodos e técnicas de análise, o ergonomista busca respostas aos problemas resultantes das inadequações de artefatos, da organização do trabalho e dos ambientes para que estes se adequem ao funcionamento humano. (ABRAHÃO et al., 2012)

As técnicas e conhecimentos da ergonomia não se restringem somente a objetos físicos. Compreender como o ser humano lida com os sistemas informatizados também é foco de análise para os ergonomistas. Por conta de sua abrangência, a ergonomia é dividida em três formas de intervenções:

Ergonomia Física: relacionada com as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica e sua relação com a atividade física. Os tópicos tratados por ele incluem postura de trabalho, manuseio de matérias, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esquelético relacionado ao trabalho projeto de posto de trabalho, segurança e saúde.

Ergonomia Cognitiva: refere-se aos processos mentais, tais como percepção, memória raciocínio e resposta motora e seus efeitos nas interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Os temas tratados são o estudo da carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado, interação homem computador, confiabilidade humana, estresse profissional e a formação quando relacionados a projetos envolvendo seres humanos e sistemas.

Ergonomia organizacional: concerne à otimização dos sistemas sócio-técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, regras e processos. Os

tópicos abordados são comunicações, gerenciamento de recursos dos coletivos de trabalho, projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão de qualidade.

Quando se desenvolve um trabalho ergonômico, muitas vezes a prática se insere em mais de uma categoria. Mas para o assunto tratado, o design UX em interfaces digitais, a ergonomia cognitiva se apresenta como principal área de domínio.

2.3.1. ERGONOMIA COGNITIVA

De acordo com Abrahão et al. (2012) a concepção de artefatos integra diferentes tipos de conhecimento da sociedade. Mas em todos os artefatos estão incorporados um determinado tipo de conhecimento, o conhecimento simbólico. Este se manifesta por meio da comunicação e requer saberes ligados à cognição e cultura. O grande desafio no desenvolvimento de um sistema de navegação está em como unir todos esses valores, conhecimentos e características.

A Ergonomia Cognitiva buscar compreender como se manifestam os processos cognitivos diante de situações de resoluções de problemas nos seus mais diferentes níveis de complexidade. Ela não se preocupa em elaborar teorias do comportamento humano ou explicar processos de funcionamento cognitivo. A preocupação dela está em simplesmente analisar como as pessoas percebem e agem diante de certos estímulos. Uma vez que os sentidos são estimulados, o indivíduo busca em sua memória eventos que o ajudem a interpretar a informação e elaborar estratégias ou plano de ações.

Com as interfaces gráficas não seria diferente. Entendidas como um fluxo constante de informações, elas exigem do usuário conhecimentos prévios e até mesmo habilidade de aprendizado. Donald A. Norman (1988) determina três categorias de conhecimento que se pode exigir:

- **Memória para coisas arbitrárias:** quando não possuem qualquer significado e relacionamento com alguma outra coisa conhecida.
- **Memória para relacionamentos significativos:** quando os itens armazenados apresentam significados entre si ou com outra coisa memorizada anteriormente.
- **Memória por meio de explicação:** quando o material não precisa ser lembrado. Pode ser deduzido de algum mecanismo explicativo.

Ao navegar num sistema informatizado, o usuário de fato mobiliza diferentes processos cognitivos. Mas o que se percebe é que muitas vezes exige-se do usuário a memória explicativa. Desconsiderando-se o usuário novato e focado no usuário especialista, as interface gráficas pressupõem que o usuário novato seja capaz de aprender e a manusear a interface. Porém uma interface gráfica que confunde as informações contribui com a propagação de erros frequentes e na possível desistência do usuário, devido à impossibilidade de ambiguidades na comunicação entre o indivíduo e o computador. Portanto, faz-se necessário a incorporação de conhecimentos de usabilidade em seu início. São as interfaces simples e intuitivas que fazem com que o usuário se sinta satisfeito.

2.4. GESTALT NAS INTERFACES GRÁFICAS

Os princípios da Gestalt descreve como o olho humano percebe os elementos visuais. O cérebro humano atua como um agente auto-regulador que à procura de estabilidade organiza as informações visuais buscando uma coerência e unidade. Essa organização não ocorre de maneira arbitrária, mas são espontâneas e involuntárias.

No design UX, os princípios de Gestalt trabalham a cognição humana e desempenham uma tarefa importante na criação de interfaces com experiências visuais mais interessantes e envolventes. Telas complexas com bases nos princípios de Gestalt podem ser simplificadas, contribuindo com uma

boa experiência do usuário que diante de excesso de informações pode se sentir inseguro.

Existem inúmeras variações e explicações acerca das teorias de Gestalt. A seguir estão listados alguns dos princípios mais relevantes para o projeto de interface digital:

- **Figura-fundo:** este princípio afirma que as pessoas percebem os elementos em diferentes planos. Alguns parecem mais proeminentes e outros recuam para o plano de fundo. No exemplo da figura 1 é aplicado o conceito por meio do contraste entre as cores. Entende-se que o espaço em branco se encontra em um plano distinto do cinza e apresenta informações mais relevantes. Por outro lado os elementos em preto se encontram em primeiro plano, sendo a primeira informação a ser visualizada pelo usuário para depois visualizar as informações contidas no espaço em branco.



Figura 1: exemplo figura-fundo

- **Proximidade:** Quando os elementos estão próximos um do outro, eles são agrupados. Elementos na tela de uma interface digital quando muito próximos serão associados pelo usuário como um conjunto, portanto serão lidos e examinados juntos. A proximidade das imagens com seus respectivos textos no exemplo a seguir indica que elas estão relacionadas uma à outra.



Figura 2: exemplo de proximidade

- **Similaridade:** Elementos que apresentam características iguais ou semelhantes tendem a ser agrupados. No exemplo da figura por meio da distinção de cores percebem-se as diferentes funcionalidades dos elementos. Os elementos que possuem as mesmas cores comunica que eles compartilham a mesma função.



Figura 3: exemplo de similaridade

- **Continuidade:** A mente humana tende a completar imagens e enxergá-las como um todo. No caso do exemplo da figura abaixo, a imagem encontra-se incompleta, com isso o usuário por instinto entende que existe uma continuidade.

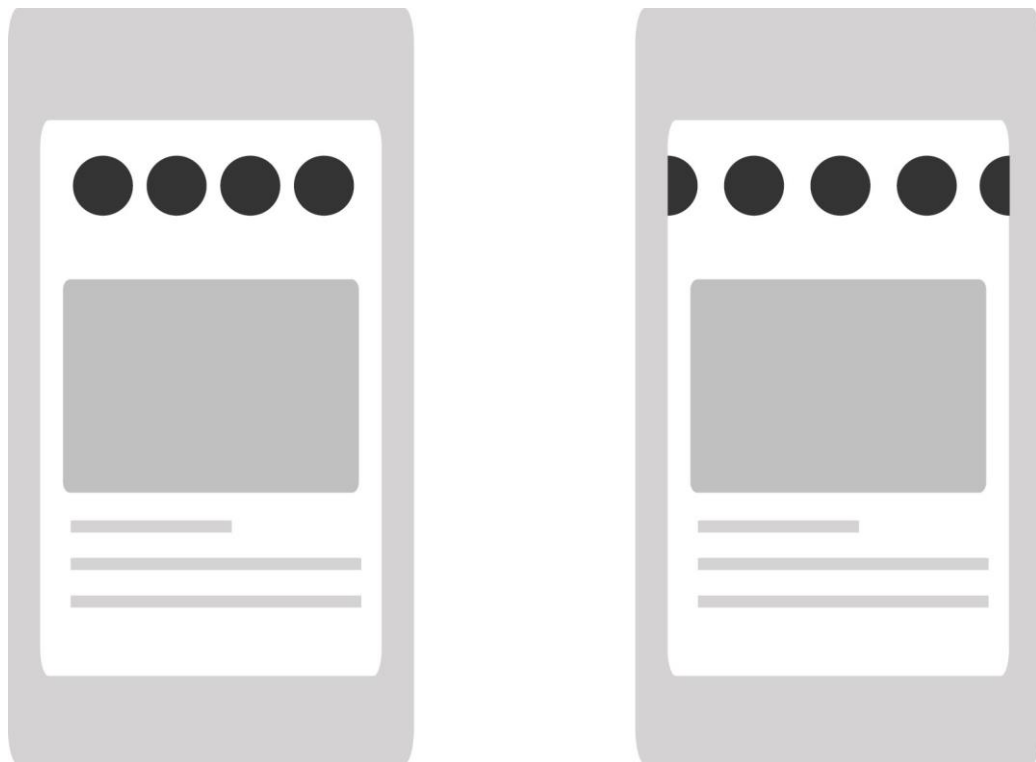


Figura 4: exemplo de uso de continuidade

- **Região Comum** Elementos tendem a ser percebidos em grupos se estiverem compartilhando uma área com um limite claramente definido.



Figura 5: exemplo de região comum

2.5. USABILIDADE

Sabe-se que usabilidade é um assunto que se insere tanto no UX design quanto na ergonomia. Ela se enquadra em qualquer tipo de projeto de interface.

Scapin e Bastien (1993) definem usabilidade como propriedade do software que permite o usuário alcançar metas de interação desejadas no sistema. Dessa forma, a usabilidade aborda a forma como o usuário se comunica com a máquina e como a tecnologia responde à interação do usuário.

Embora muito se tenha discutido acerca da importância da usabilidade, o que se percebe no desenvolvimento das interfaces atuais é que estas seguem uma lógica voltada para as soluções tecnológicas e gráficas, em detrimento do uso dos usuários finais. Usa-se do acréscimo de funções como forma de atrair as pessoas, mas o que se percebe é que estas novas informações nem sempre se integram bem e exige do usuário um processo de reaprendizagem. De acordo com Donald A. Norman (1988) *“O desenvolvimento de uma tecnologia tende a seguir uma curva de complexidade em forma de U: começa alta, cai para um nível baixo e confortável e sobe novamente”*. Por mais que ocorra a simplificação tecnológica, ela traz consigo uma nova complexidade.

Infelizmente quando se trata de desenvolver uma nova estratégia a preocupação com a usabilidade nunca é priorizada quando contraposta com o custo. Para Nyès e Pelayo (2010) um dos motivos se deve a falta de entendimento acerca do assunto e dos conceitos e metodologia de usabilidade.

Diante disso, a incorporação do usuário no desenvolvimento de interfaces gráficas se tornou uma forma de minimizar esses erros. Embora não seja possível homogeneizar as interfaces e o conhecimento prévio individual, isso não descarta a necessidade de sempre analisar a interface em seu contexto de uso e não isoladamente. Por meio de análises tornou-se possível compreender e organizar melhor a navegação com base nas ações humanas. A usabilidade tornou-se algo mensurável, sendo decomposta em três formas de medidas:

- **Eficácia:** relacionada ao objetivo ou sub-objetivos do usuário quanto a precisão e completude com que eles são alcançados.
- **Eficiência:** relaciona a eficácia com o esforço mental ou físico, tempo custos materiais exigidos.
- **Satisfação:** medida de extensão pelo qual o usuário está livre de desconforto e sua atitude em relação ao uso do produto.

Quando trabalhada a usabilidade é preciso considerar também dois fatores importantes: as propriedades intrínsecas, lógica estrutural do sistema; e as propriedades extrínsecas, relacionada à adequação da situação, exigências das tarefas e aos seus usuários.

Scapin e Bastien (1993) estabelecem critérios de dimensão intrínseca para o desenvolvimento coerente da interface e de boa usabilidade, como apresentado a seguir:

| CRITÉRIO | SUBCRITÉRIO |
|----------------------------|--|
| Condução | Presteza |
| | Agrupamento/Distinção de itens |
| | Feedback imediato |
| | Legibilidade |
| Carga de Trabalho | Brevidade |
| | Densidade informacional |
| Controle Explícito | Ações explícitas do usuário |
| | Controle do usuário |
| Adaptabilidade | Flexibilidade |
| | Consideração da experiência do usuário |
| Gestão de Erros | Proteção contra erros |
| | Qualidade das mensagens de erros |
| | Correção dos erros facilitada |
| Homogeneidade/Consistência | |
| Significância de Códigos | |
| Compatibilidade | |

Figura 6: tabela de critérios de usabilidade

2.5.1. CONDUÇÃO

A Condução refere-se aos meios de disponíveis para orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador, tais como mensagens e alarmes. Ele divide-se em quatro subcritérios:

- **Presteza:** refere-se a capacidade da interface guiar o usuário, minimizando o tempo gasto para a aprendizagem dos comandos. Ela também permite o usuário se situar, onde se encontra no diálogo e o que ele deve fazer, sugerindo ações possíveis.
- **Agrupamento:** refere-se a ordenação dos objetos (imagens, textos e comandos). Quando bem organizadas o usuário poderá identificar os itens com mais facilidade.
- **Feedback imediato:** contribui com a detecção da falha do sistema. Esse fator contribui com um melhor entendimento do sistema, além de estabelecer uma proximidade e confiança com o usuário.
- **Legibilidade:** é facilidade de leitura da informação apresentada. Esse subcritério leva em conta as características cognitivas e perceptivas do usuário.

2.5.2. CARGA DE TRABALHO

Esse critério diz respeito a todos os elementos da interface que desempenham o papel de reduzir a carga cognitiva e perceptiva do usuário e aumentar a eficiência do diálogo. Ela se divide em dois subcritérios:

- **Concisão:** preocupa-se com a questão da memória de curto termo. Esta, por ser limitada, exige da interface informações mais sucintas e menos entradas.
- **Densidade informacional:** é a remoção do excesso da carga informacional para a memorização. Ela se difere da concisão, pois um item pode ser relevante, mas não apresentado de forma concisa.

2.5.3. CONTROLE EXPLÍCITO

Esse critério diz respeito tanto ao processamento explícito pelo sistema das ações do usuário, quanto ao controle que os usuários têm sobre o processamento de suas ações pelo sistema. Ele apresenta dois subcritérios:

- **Ações explícitas:** refere-se ao caráter explícito das ações solicitadas pelos usuários, como por exemplo, teclar *ENTER* para iniciar o processamento de dados digitados.
- **Controle do usuário:** trata-se do controle das interações pelo usuário. Um exemplo é o ritmo de entrada de dados que deve ser de controle do usuário e não do computador.

2.5.4. ADAPTABILIDADE

A adaptabilidade diz respeito a sua capacidade de reagir conforme o contexto e conforme as necessidades e preferências do usuário.

- **Flexibilidade:** ele refere-se à existência de procedimentos diferentes para se adequar a preferência do usuário. Um exemplo é o envio de mensagem. Deve-se dar a opção do usuário visualizar a mensagem antes de enviar ou enviar direto.
- **Experiência do usuário:** a interface deve ser capaz de lidar com as variações de níveis de experiência. Usuários experientes não têm as mesmas necessidades informacionais que os inexperientes. Uma forma de trabalhar essa questão é prever atalhos de teclado.

2.5.5. GESTÃO DE ERROS

A gestão de erros diz respeito a todos os mecanismos que permitem ou reduzam a ocorrência de erros, mas caso ocorram, contribuam com a correção.

- **Proteção contra erros:** são formas de detectar os erros antes do momento da validação.
- **Qualidade de mensagem de erro:** indica a razão e a natureza do erro cometido, o que ele fez de errado, o que ele deveria ter feito e o que ele deve fazer.
- **Correção de erros facilitada:** refere-se à facilidade de correção de erros.

2.5.6. HOMOGENEIDADE/CONSISTÊNCIA

A homogeneidade trata-se da padronização dos elementos quanto ao seu formato e a sua denominação e a sintaxe dos procedimentos. A ausência de homogeneidade nos menus, por exemplo, pode aumentar o tempo de procura.

2.5.7. SIGNIFICADO DOS CÓDIGOS

É a adequação da significância dos códigos para que este seja de fácil memorização e reconhecimento pelo usuário. Um exemplo é o título. Este deve transmitir o que ele é e ser distinto dos outros títulos.

2.5.8. COMPATIBILIDADE

Trata-se da eficácia da recodificação das informações por meio da minimização da informação.

2.6. TESTE DE USABILIDADE

Teste de usabilidade refere-se a qualquer tipo de técnica utilizada para a avaliação de um produto ou sistema. Ela é uma ferramenta de pesquisa, com origem na metodologia experimental. São inúmeras as formas de abordar, com

diferentes objetivos, assim como diferentes requisitos e demanda de tempo. O teste de usabilidade tem como principal objetivo informar e identificar por meio de dados qualitativos as deficiências existentes no produto. Dessa forma é possível avaliar se o produto atende a demanda do público alvo, se é de fácil aprendizado e se atinge a eficiência esperada. (Rubin e Chisnell, 2010).

Scapin (2010) em seus estudos sobre a Metodologias de Validação de Usabilidade para ambientes virtuais destaca 3 categorias principais: Inspeção Especializada (EI), Inspeção com base em documentações (DI) e Teste com Usuários (UT).

A Inspeção com base em documentações exige um *checklist* ou documentos especializados como a ISO para a verificação de usabilidade. A contribuição destes documentos para a eficácia do diagnóstico está relacionada com o rigor em que eles foram produzidos. Assim, como a Inspeção Especializada, ele permite identificar somente problemas conhecidos e exige do avaliador experiência para o uso das documentações.

Inspeção Especializada é uma metodologia mais utilizada nas indústrias por ser de menor custo e rápida. É uma validação informal baseada no conhecimento e experiência de um ou vários especialistas em usabilidade. Essa metodologia permite teorizar e prever quais os possíveis problemas. Por depender do conhecimento pessoal do especialista, muitas vezes o diagnóstico de erros pode variar, além do fato dele se limitar a erros mais conhecidos.

Teste com Usuário é a metodologia mais conhecida. O participante é obrigado a interagir com o produto e são exigidos deles algumas tarefas a serem cumpridas. Através disso é possível identificar as dificuldades e o tempo exigido para o término das tarefas.

Para a validação do projeto será utilizado a inspeção especializada enquanto desenvolve-se os primeiros desenhos e prototipação para mais tarde aplicar-se o teste com usuário.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho foi inicialmente feito uma revisão bibliográfica sobre o tema do projeto. Junto a esse levantamento, também se buscou na literatura formas, estratégias e instrumentos que auxiliassem a parte prática.

Para o desenvolvimento do aplicativo tomou-se como referência os cinco planos apresentado por Garret (2011):

- **Plano de estratégia:** consiste em descrever os objetivos do aplicativo e o que o público alvo quer. É o alinhamento entre as necessidades do usuário com o objetivo de negócios.
- **Plano de Escopo:** essa etapa consiste em fazer uma descrição do que será feito. Escrever o escopo contribui com uma visualização melhor das conexões entre as diversas telas e recursos, além de excluir aspectos que não se alinham bem com a estratégia e priorizar outras coisas.
- **Plano de Estrutura:** define como os requisitos de funcionalidade da aplicação se encaixam. O escopo ganha estrutura por meio do design da interação, onde é definido como o sistema se comporta em resposta aos usuários.
- **Plano de Esqueleto:** é a forma mais concreta da estrutura. Com auxílio de *wireframes*, é definido cada elemento da interface em uma tela, otimizando a disposição desses elementos para melhor uso possível.
- **Plano de Superfície:** representa a série de telas com imagens e textos. É a configuração do aplicativo mais próxima possível do resultado final.

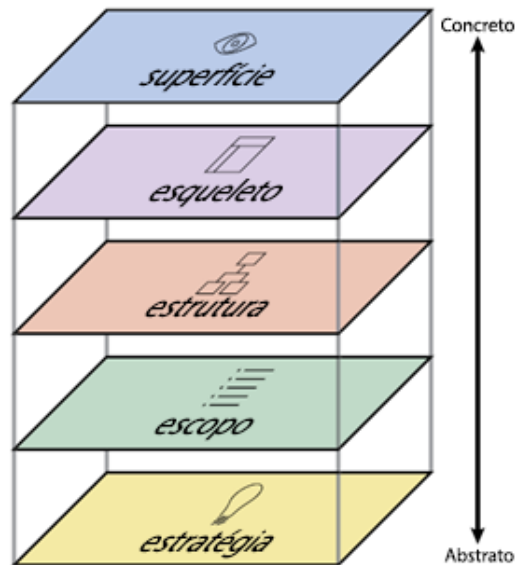


Figura 7: cinco planos de Garret

Fonte: Garret (2011)

Os planos têm como intuito servir de orientação e não restringir a liberdade do desenvolvimento do trabalho. Junto com os cinco planos de Garret serão trabalhados ao mesmo tempo as questões ergonômicas propostas por Scapin e Bastien (1993) apresentadas anteriormente.

Após a definição do escopo e a estruturação do esqueleto do aplicativo, foi desenvolvido a prototipação por meio da ferramenta Axure RP para uma primeira validação com os usuários e análise de dados com base nos critérios de usabilidade e conceitos da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Em seguida, serão realizadas as alterações necessárias para um próximo teste de validação.

4. DESENVOLVIMENTO INICIAL DO PROJETO

4.1. PESQUISA DE USUÁRIO E ESCOPO

Se quisermos que os usuários gostem e usufruam o produto é preciso compreender quem eles são e do que precisam. Por conta disso, nessa etapa foi definido tanto o plano de estratégia quanto o plano de escopo.

O plano de escopo trata-se de formalizar o que está sendo construído, enquanto o aplicativo ainda se encontra em sua fase conceitual por meio da escrita de algumas regras gerais.

De acordo com Garret (2011), por meio do plano de estratégia, define-se também o escopo. Articula-se exatamente o que se pretende construir. Uma vez feito isso, o projeto final deixa de ser uma imagem amorfa e passar a se tornar algo mais concreto e entendível para os envolvidos no trabalho. A definição do escopo possibilita uma melhor visualização dos recursos que inicialmente aparentam ser bons, mas não necessariamente se alinham ao objetivo do projeto. Compreender o que não será construído implica também em compreender o que não será feito a primeira instância.

O plano de escopo não se trata de desenvolver um grande volume de detalhes das especificações do aplicativo, e sim, clareza e precisão para que estas não se tornem um projeto à parte.

Como estratégia para criar uma primeira aproximação com a escola BTC, utilizou-se a ferramenta *Business Model Canvas* (BMC). Desenvolvido por Osterwalder e Pigneur (2010), essa ferramenta é composta por nove blocos, dos quais permite uma melhor descrição e reflexão da organização e funcionamento de empresas de forma intuitiva e holística. A seguir será apresentado o *Business Model Canvas* da BTC:



Figura 8: Business Canvas Model da BTC

Em seguida, adotou-se o *User Centered Design Canvas* (UCDC) como ferramenta auxiliar para a organização das informações obtidas por meio de conversas e observações para a definição dos requisitos. O UCDC trata-se de um instrumento novo, desenvolvido pelo Leszek Zawadzki e Alina Prelicz, a partir do *Business Model Canvas* (<https://uxmag.com/articles/introducing-the-user-centered-design-canvas>). Esta ferramenta foi introduzida em 2015 na Universidade de Wroclaw, na Polônia, para ser testada em ambiente acadêmico. Assim como o BMC, ele é dividido em nove blocos, sendo o lado esquerdo focado no usuário, o lado direito focado na empresa e o centro a Proposição de Valor Único. Para melhor utilização dele, os blocos são numerados indicando a melhor sequência para o seu preenchimento:

1. *Business*: Breve descrição da empresa, organização, marca ou produtos analisados;
2. *Users*: Usuários em potencial ou existente;
3. *Problems*: Levantamento dos problemas hipotéticos ou existentes que os usuários podem querer que seja resolvido;
4. *Motives*: Possíveis motivações que levariam o usuário a usar o produto;

5. *Fears*: Possíveis medos em relação ao uso do produto;
6. *Solutions*: Formas hipotéticas e existentes que o negócio ou o produto pode resolver especificado no campo 3;
7. *Alternatives*: Alternativas que os usuários podem escolher ao invés do produto proposto;
8. *Competitive Advantages*: características que distinguem o negócio analisado ou produto de seus concorrentes;
9. *Unique Value Proposition*: Sumarização do que deve ser feito ou proposto ou a promessa de negócio.

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| 3. PROBLEMS Impressão de testes e cases para resolução durante as aulas Acesso aos materiais auxiliares Faltou em aula Feedback das aulas Não carregam notebook Saem da aula muito tarde Não sabe quando tem aula | 4. MOTIVES Quer se organizar Revisar a matéria Tirar dúvidas Networking | 1. BUSINESS Escola de negócios | 8. COMPETITIVE ADVANTAGES Contato mais direto com os professores/engajamento | 6. SOLUTIONS Perfil com informações pessoais e profissionais Testes e cases resolvidos online para melhor validação das respostas e realizar um comparativo Página com o cronograma das aulas e acesso ao material antecipado Vídeo com as aulas |
| | | 2. USERS Alunos de faculdade entre 22-28 anos Professores | | |
| | 5. FEARS Dificuldade em achar os materiais Identificação e reconhecimento | 9. UNIQUE VALUE PROPOSITION Oferecer mais recursos e praticidade para os alunos | 7. ALTERNATIVES Compartilhamento de material entre os colegas | |

Figura 9: User Centered Design Canvas da BTC

Quando se desenvolve um projeto de design de aplicativo é preciso ter consciência de que não estamos projetando para nós mesmos. De um lado existe o interesse da escola e de outro a dos alunos. Para isso adotou-se os instrumentos apresentados para a organização das conversas com a empresa, de forma a compreender o que se passa e assim conhecer o público alvo e suas necessidades.

No decorrer do desenvolvimento do trabalho, percebeu-se também que nem sempre será possível determinar com exatidão as reais necessidades de seus usuários e da escola, exigindo do projetista empatia para analisar e observar os problemas. As descrições apresentadas anteriormente são resultado das primeiras visitas a escola, podendo ser modificada ou acrescida de informações conforme avança o projeto.

4.2. MAPA DO APLICATIVO

Por meio do plano de estrutura são organizadas a hierarquia das páginas e os caminhos entre elas. Descritas, em sua maioria por meio de organogramas ou fluxogramas, o plano de estrutura contribui com uma visão geral do aplicativo.

O estudo geral pode ser trabalhado de duas formas: pelo desenvolvimento de mapas ou fluxo de tarefa. Embora o mapa do aplicativo se assemelhe ao fluxo de tarefa, ambos apresentam propostas diferentes. Enquanto o mapa do aplicativo diz respeito à hierarquia visual do layout, o fluxo de tarefa apresenta detalhes das opções dos usuários e dos caminhos que eles poderão seguir. A seguir será apresentado um estudo inicial do mapa do aplicativo da BTC mesclado com os primeiros estudos de fluxo de tarefa, podendo sofrer futuras alterações e até mesmo ser expandido.

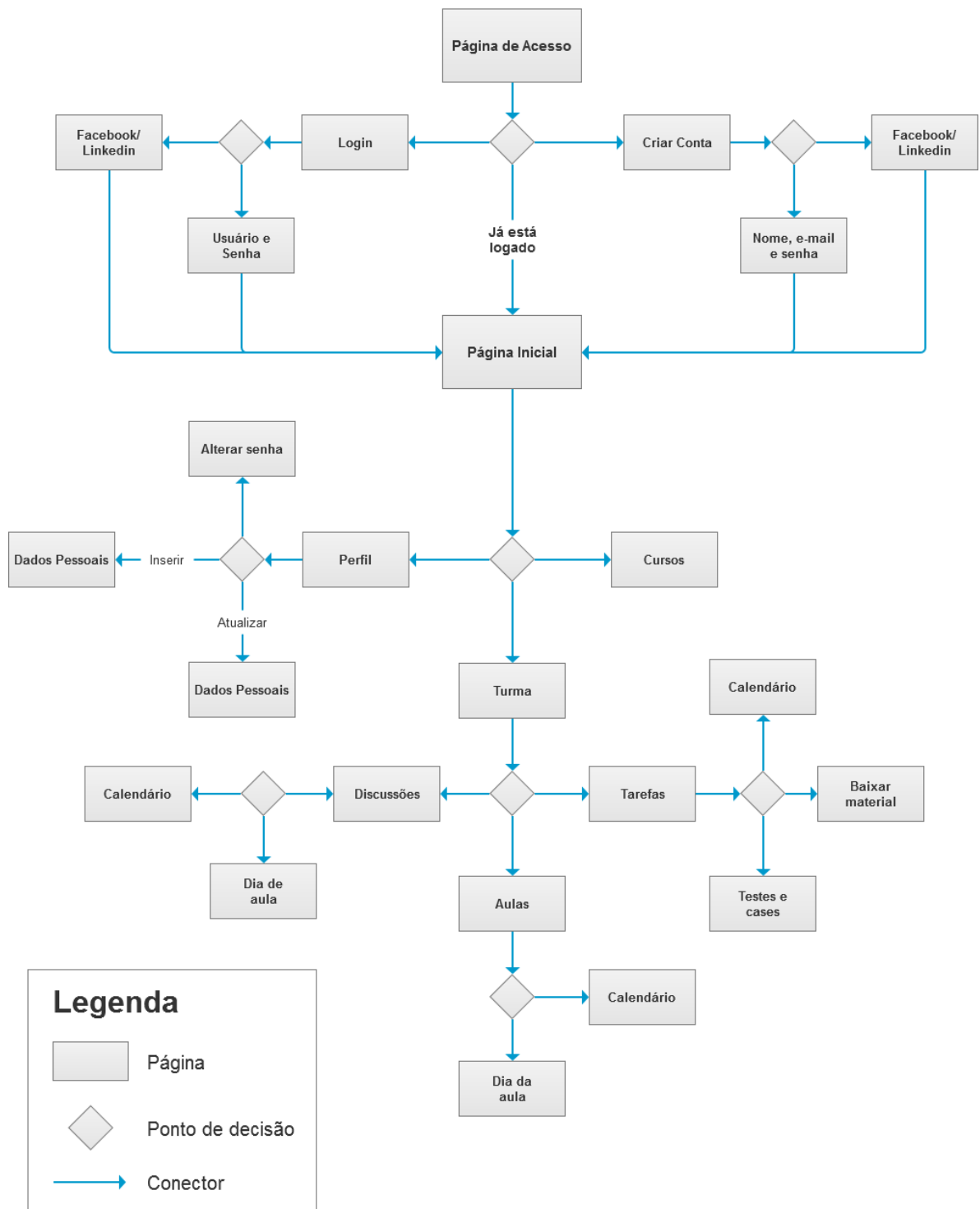


Figura 10: Estudo inicial do mapa do aplicativo e fluxo de tarefas

4.3. WIREFRAMES

No plano de esqueleto é estudado o desenho estrutural das telas, menus e formulários. Nessa etapa, além dos primeiros estudos do design de navegação, disposição dos elementos da interface de forma a facilitar a navegabilidade do usuário; trabalha-se também o design da informação, maneira como a informação é apresentada para facilitar o entendimento do usuário. Para o desenvolvimento do esqueleto, utilizaram-se os *wireframes*.

Os *wireframes* são protótipos de baixa fidelidade de uma tela de uma aplicação. Muitas vezes usados para esboços iniciais, o *wireframes* passaram a serem utilizados como forma de apresentar o site ou aplicação para clientes, desenvolvedores e quaisquer interessados ou envolvidos. Utiliza-se eles como forma de obter uma primeira validação para dar prosseguimento ao projeto. A seguir serão apresentados os primeiros estudos das telas do aplicativo:

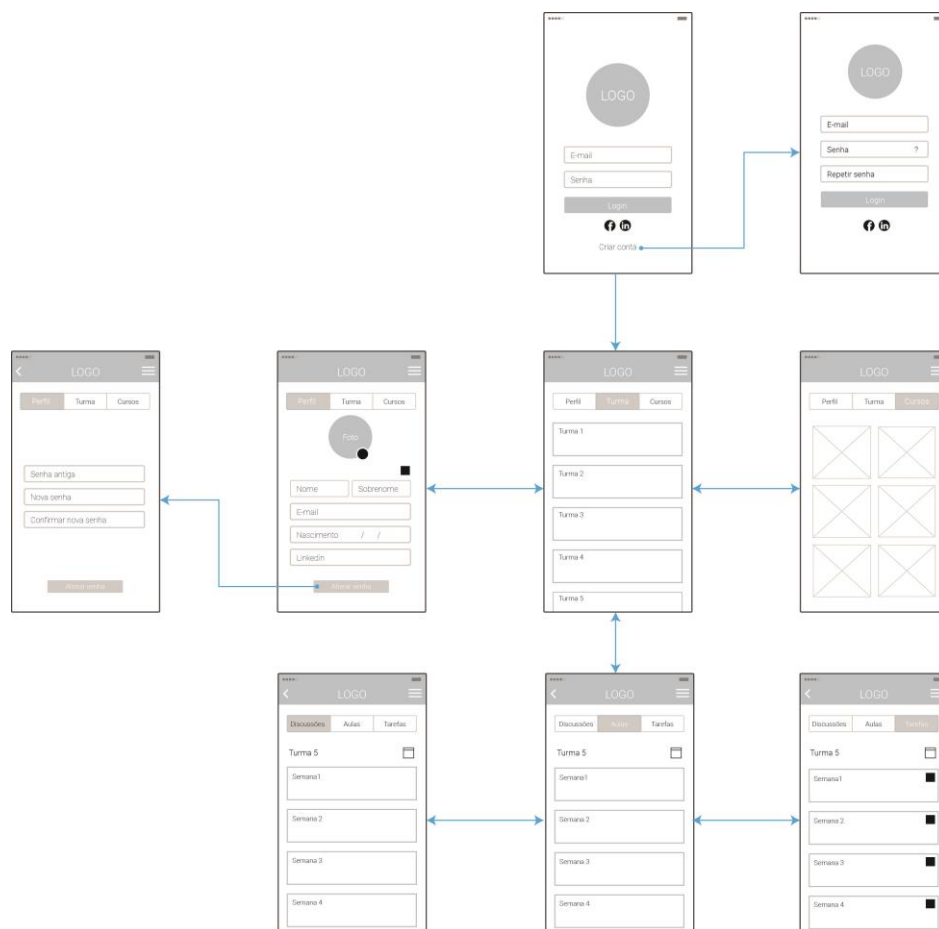


Figura 11: Primeiros estudos de *wireframes* do fluxo de telas

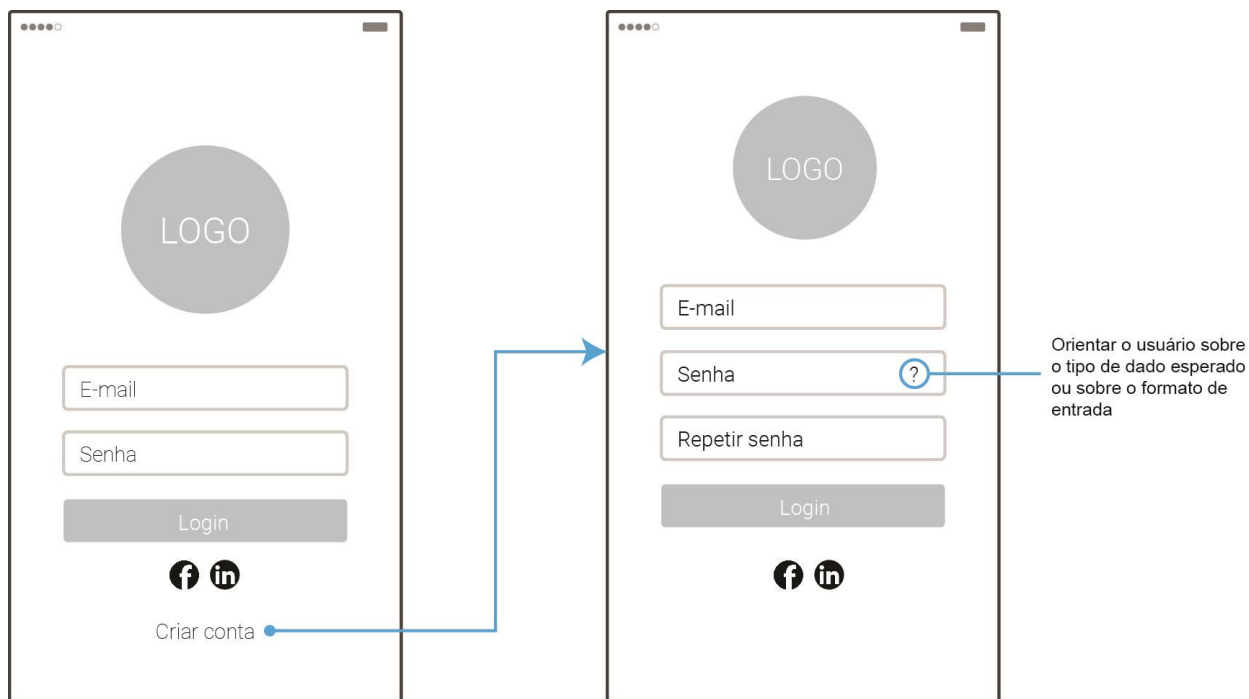


Figura 12: Página de acesso, estudo inicial

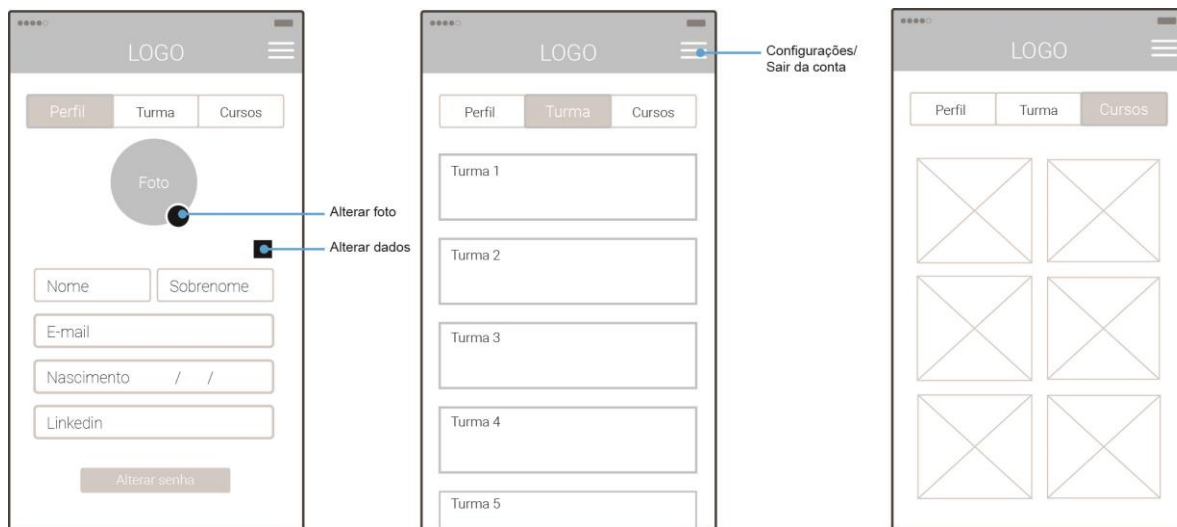


Figura 13: Página de perfil, turma e cursos

Os estudos apresentados referem-se algumas das telas principais do aplicativo que foram apresentadas a BTC e discutidas para mais tarde dar continuidade ao projeto e expandir os componentes. Ao longo do projeto tanto

o fluxo de tarefas quanto os *wireframes* sofreram inúmeras alterações até chegar ao resultado apresentado no tópico seguinte.

5. PROTOTIPAGEM

A prototipagem contribui para que o usuário possa realizar testes de interação antes de iniciar o desenvolvimento oficial do aplicativo. Apesar da preocupação em manter a fidelidade ao projeto final, o protótipo sempre apresentará limitações. Por conta disso, as respostas obtidas não devem ser consideradas como resultado final. Elas permitem uma idéia geral dos principais problemas e como corrigi-los antecipadamente.

Para o desenvolvimento dessa etapa do projeto, foi utilizado o programa Axure RP. A seguir será apresentado o resultado das telas para o primeiro teste de usabilidade:

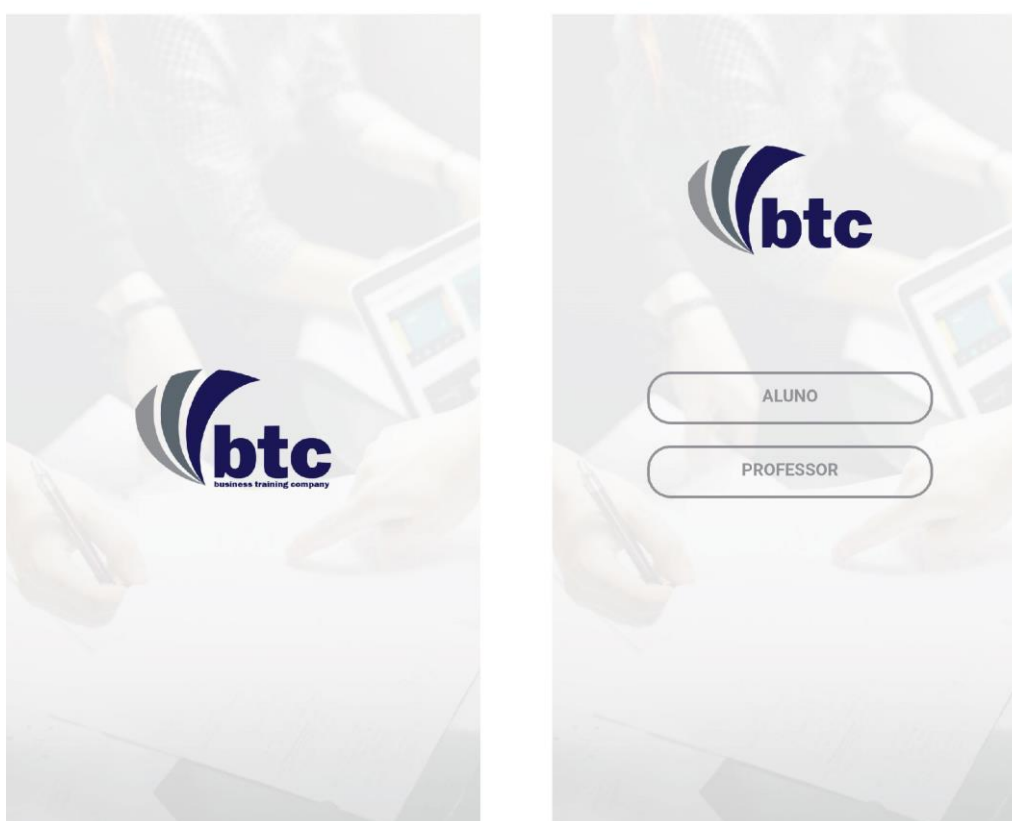


Figura 14: Tela de carregamento e área de aluno e professor

Por se tratar de um aplicativo voltado para os próprios alunos da escola, após escolher a opção “aluno”, o usuário se deparará com um aviso

informando que para acessar o aplicativo é necessário estar matriculado em algum curso da BTC. O aviso tem como propósito alertar pessoas que possam vir a instalar o aplicativo, mas que não são alunos da escola. No caso, a própria escola se encarregaria de fornecer a senha de acesso.

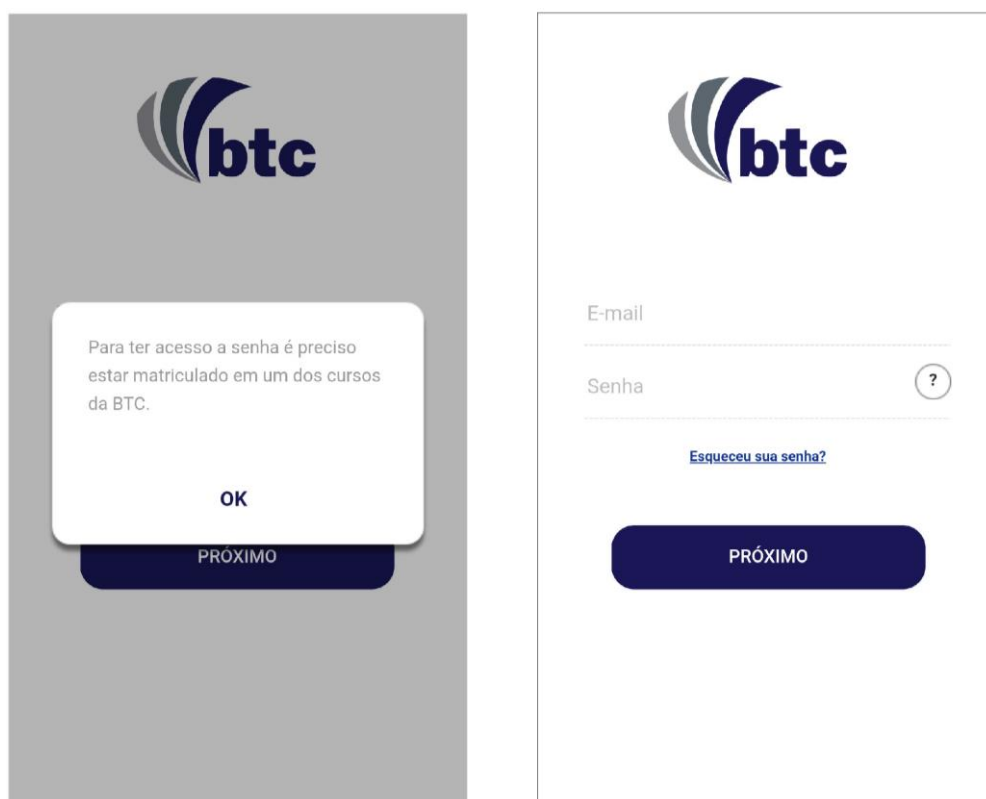


Figura 15: Login do aplicativo

Após o acesso, o usuário seria encaminhado para a página inicial onde encontrariam as informações da turma em que está matriculado. Nessa mesma página, está o botão para acesso à página de cursos. O botão através da alternância de cor é também um indicador do contexto em que o usuário se encontra.

Por conta do interesse dos alunos em continuar utilizando os materiais da BTC para consultas futuras, a área de cursos se divide em dois grupos, “cursos em andamentos” e “cursos concluídos”. O posicionamento hierárquico das informações consiste em dar destaque, primeiramente, aos cursos em andamento como apresentado na figura 15.

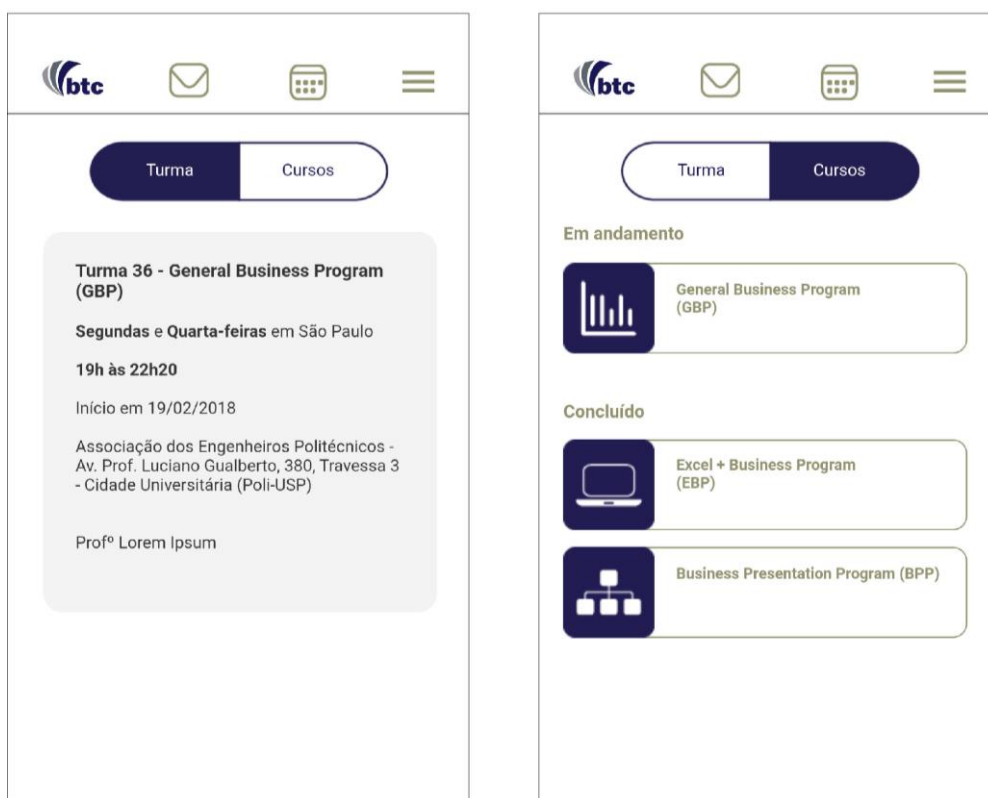


Figura 16: acesso inicial e área de cursos em andamento e concluídos

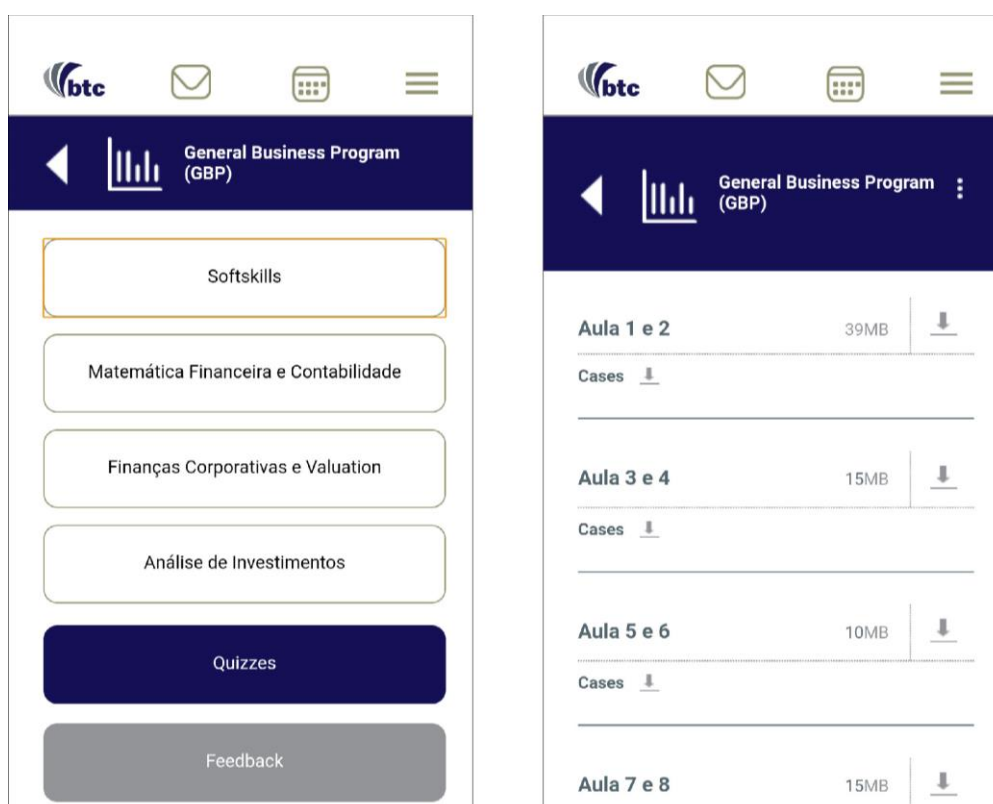


Figura 17: Aulas do GBP

Durante o desenvolvimento do protótipo, com o intuito de diminuir a carga de trabalho, levaram-se em consideração os principais recursos que viriam a ser utilizados ou que apresentaram ser de principal interesse entre a escola e os alunos. Na barra superior está localizadas as opções de envio de mensagens e calendário. O acesso à página inicial é realizado por meio do logo. Além desses componentes, junto a eles também está localizado o acesso o botão *menu* para acesso as configurações, perfil e “sair” do aplicativo. Como forma de se situar melhor o título da página foi destacada por meio de uma faixa azul.

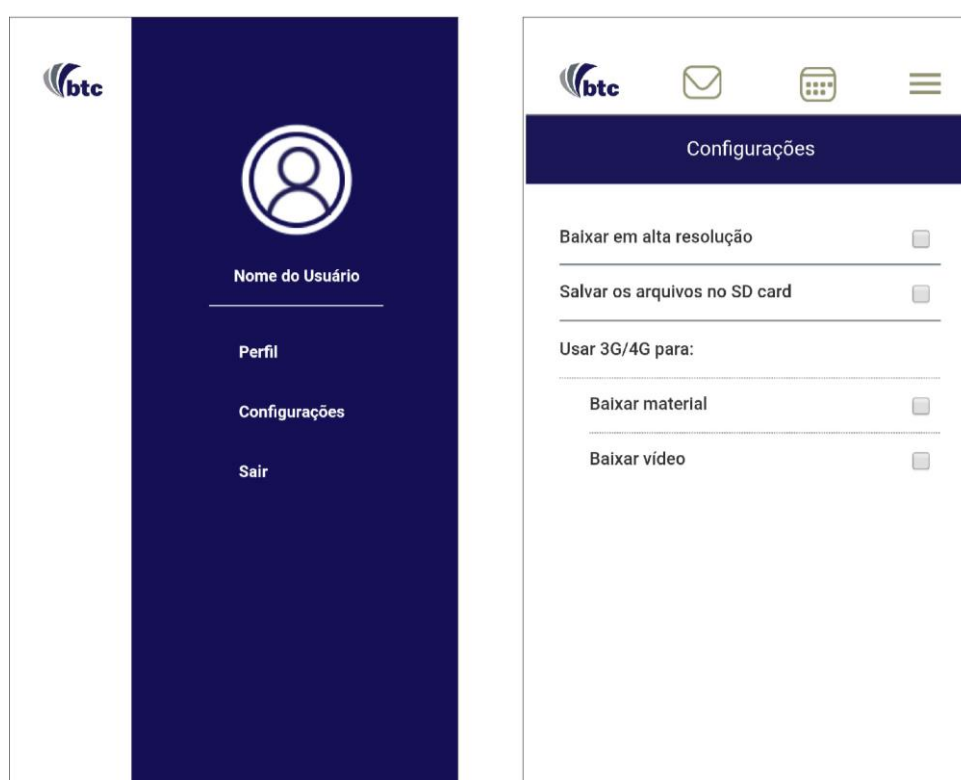


Figura 18: Configurações

Para a página de mensagens tem como destaque o botão com ícone “Mais” para o envio de mensagem e ao lado do título outro botão para acesso a página de mensagens enviadas.

O calendário permite além de conter os dias de aulas, funciona como aviso para possíveis imprevistos.

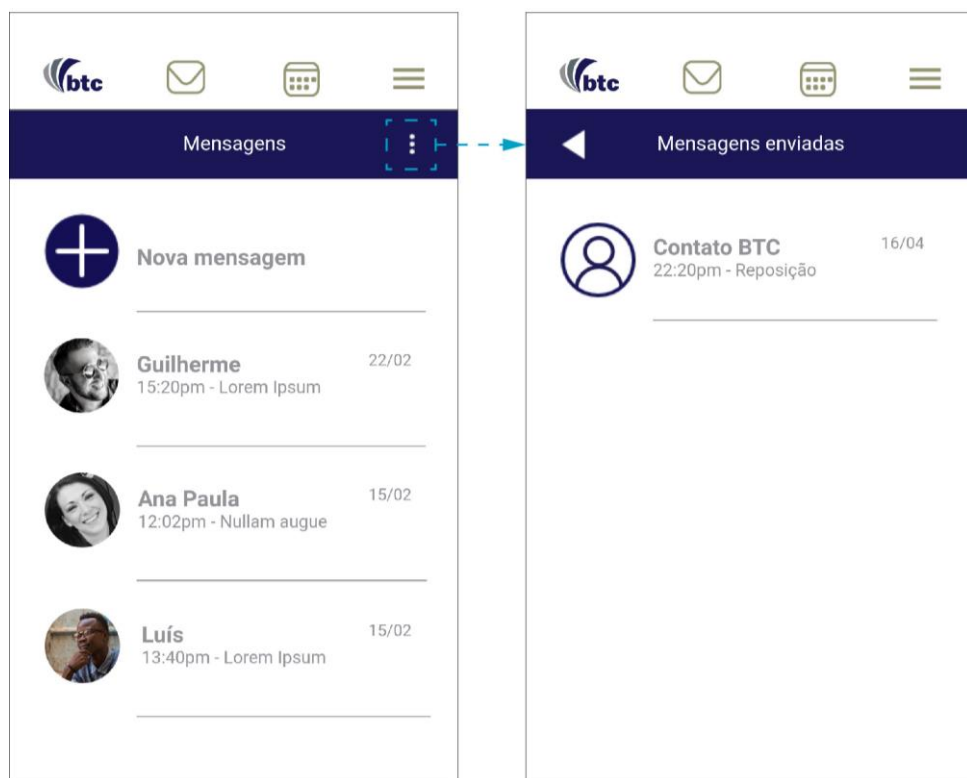


Figura 19: Tela de mensagens

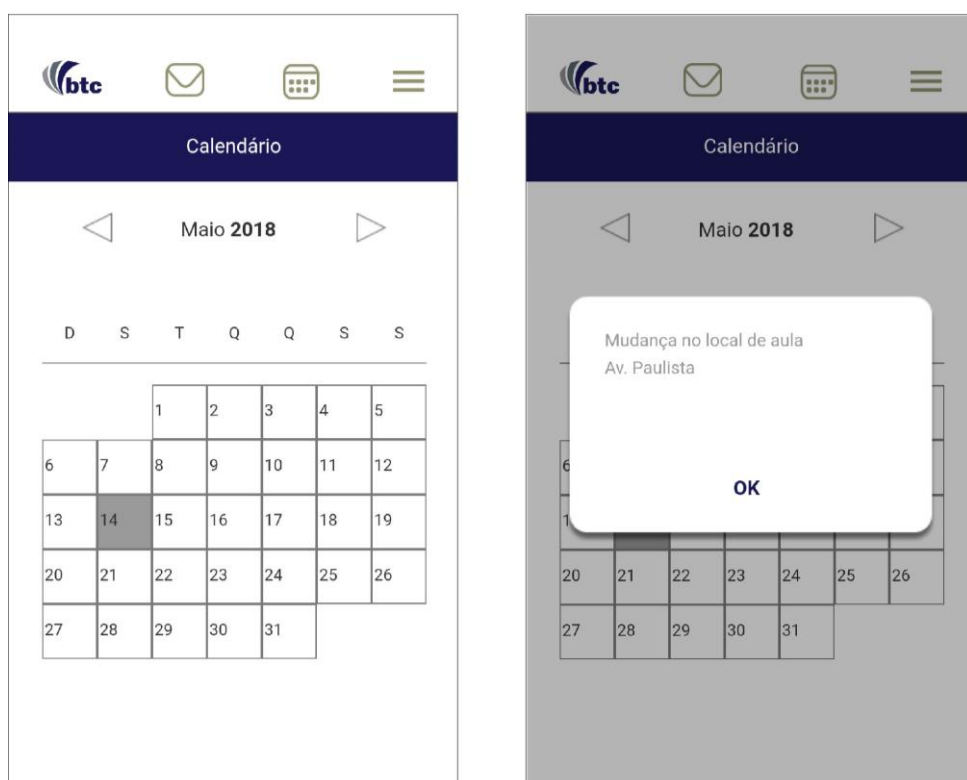


Figura 20: Calendário

6. DESENVOLVIMENTO DO TESTE DE USABILIDADE

Após definido os desenhos das telas do primeiro protótipo, foi realizado o primeiro teste de usabilidade com os alunos da escola. O teste consistiu-se na realização das seguintes tarefas:

Tarefa 1:

Realizar o login no aplicativo com o usuário e senha fornecidos.

Usuário: aluno@btc.com.br

Senha: senha1

Tarefa 2:

Verificar se existe alguma informação no calendário para o mês de Maio e em seguida enviar uma mensagem pedindo reposição de aula para o e-mail **contato@btcompany.com.br**.

Após o envio da mensagem, verificar se a mensagem foi enviada.

Tarefa 3:

Ir até a parte de configurações e selecionar as opções “Baixar em alta resolução” e “usar 3G/4G para baixar material”. Em seguida, localizar os materiais do **General Business Program – Softskills e baixar o pdf das aulas 9 e 10**. Após realizar o download sair do login do aplicativo BTC.

Ao término da realização do teste os alunos responderam a um questionário com suas impressões do protótipo para a coleta de dados. As questões tiveram como referência o *System Usability Scale* (SUS) e o trabalho desenvolvido por Christian Marian (2017) que por sua vez, baseia-se nos critérios ergonômicos de Bastien e Scapin. Tanto para o questionário do primeiro e do segundo teste de usabilidade foram realizadas 13 perguntas sobre suas impressões do aplicativo, sendo as respostas dadas em Escala de Likert, 1 para discordo completamente, 5 para concordo completamente e “N/A” caso o aluno não saiba avaliar sobre a afirmação em questão.

QUESTIONÁRIO:

1. Gostei de usar o app
2. Senti-me confortável usando.
3. Havia muita inconsistência no aplicativo.
4. Achei fácil de usar.
5. Tive controle total do processo. Não me senti desorientado.
6. Acredito que a maioria das pessoas aprenderia rápido a manusear o app.
7. O aplicativo me orientou durante o processo.
8. Não precisei de ajuda externa para cumprir as tarefas.
9. Os textos eram legíveis e confortáveis de ler.
10. Gostei e compreendi o sentido dos ícones.
11. Foi fácil identificar os botões.
12. As mensagens de erro me ajudaram a identificar os erros.
13. O esforço exigido foi condizente com o objetivo proposto.

6.1. LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES

A elaboração de hipóteses auxilia o processo de entendimento e a formulação de respostas para os possíveis problemas do aplicativo, além de validar ou não suposições e expectativas de projeto. Para Kempthorne (1952, apud Cristian, 2017, p. 66) sem idéias ou teorias, o investigador é incapaz de escolher quais elementos observar.

Por se tratar de um projeto que leva em consideração os fatores de UX, as hipóteses definidas foram:

1. Menos de 5% dos alunos falharão na tarefa 1;
2. Menos de 5% dos alunos falharão na tarefa 2;
3. Menos de 5% dos alunos falharão na tarefa 3;
4. Não há diferença significativa de tempo de realização das tarefas entre homens e mulheres;
5. Alunos que já utilizaram aplicativos educacionais apresentarão menos dificuldade em manusear o protótipo;
6. Êxito em todas as tarefas não implica em menor tempo.

A hipótese 4 não faz distinção entre os sexos, devido ao uso frequente dos dispositivos móveis no dia-a-dia. Para a hipótese 5, foi levado em consideração as referências reais de aplicativos, tais como o Alura e Coursera, para o desenvolvimento dos desenhos das telas. Alunos que tenham tido algum tipo de contato com eles poderiam apresentar melhor desempenho ou confiança na realização das tarefas. A hipótese 6, por sua vez, considera o tempo de aprendizado do aplicativo.

7. RESULTADOS DO PRIMEIRO TESTE DE USABILIDADE

Para a primeira obtenção de dados foram realizados testes com 32 alunos, 16 homens e 16 mulheres. Primeiramente o aluno realizou o teste de usabilidade para em seguida responder o questionário a respeito do aplicativo. Durante a simulação, foi utilizado o AZ Screen Recorder para a gravação de telas e toques. A seguir está apresentados os dados obtidos. Foram realizadas também, perguntas gerais para traçar o perfil dos participantes, hábitos e interesse no manuseio de dispositivos móveis.

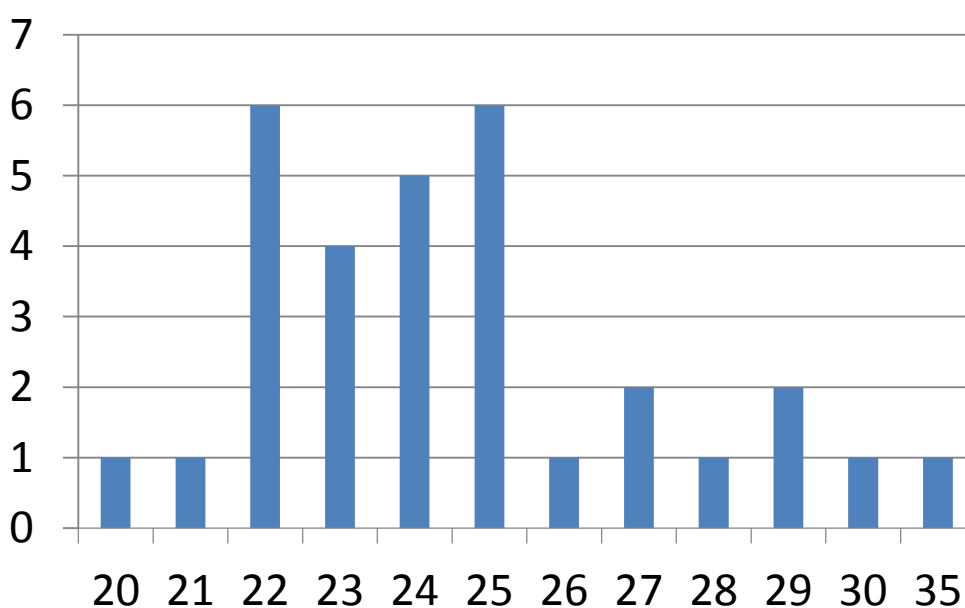


Figura 21: idade dos alunos

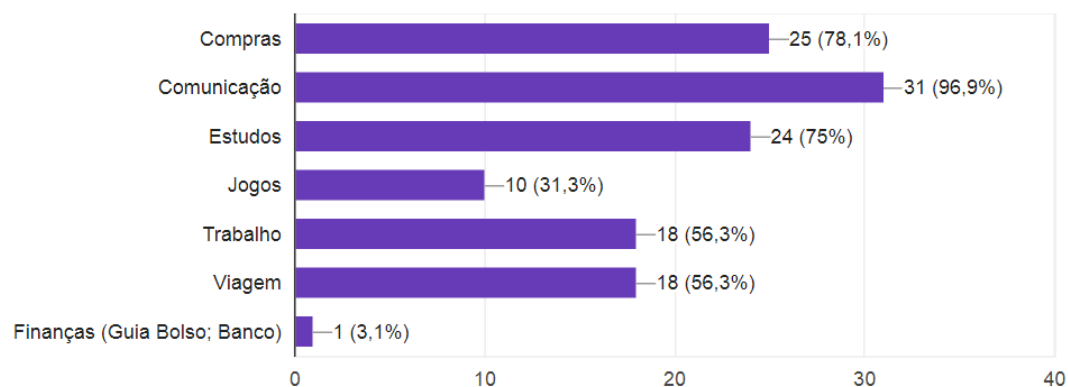


Figura 22: gráfico indicando para quais propósitos utiliza Smart Phones

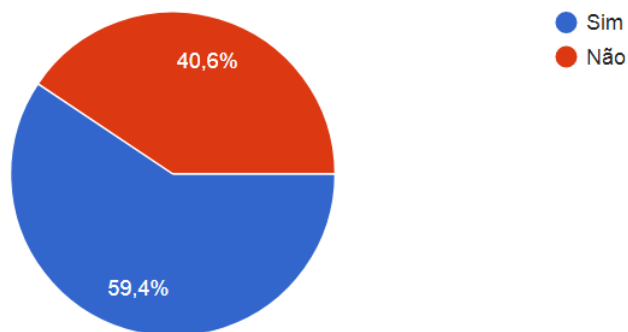


Figura 23: gráfico indicando se o aluno já utilizou algum aplicativo educacional

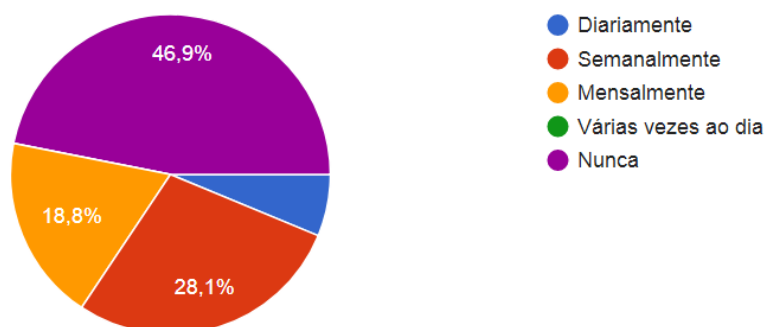


Figura 24: Frequência de uso dos aplicativos educacionais

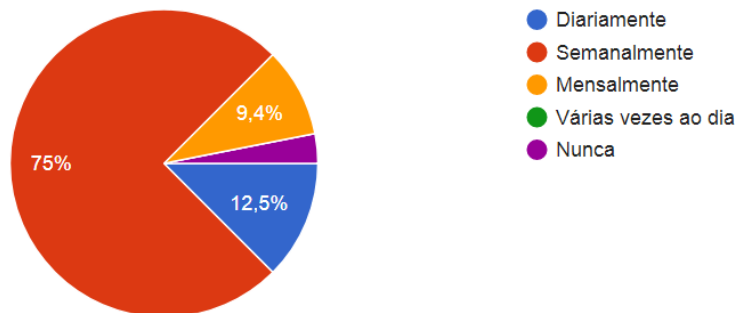


Figura 25: Gráfico indicando a frequência de acesso ao material da BTC

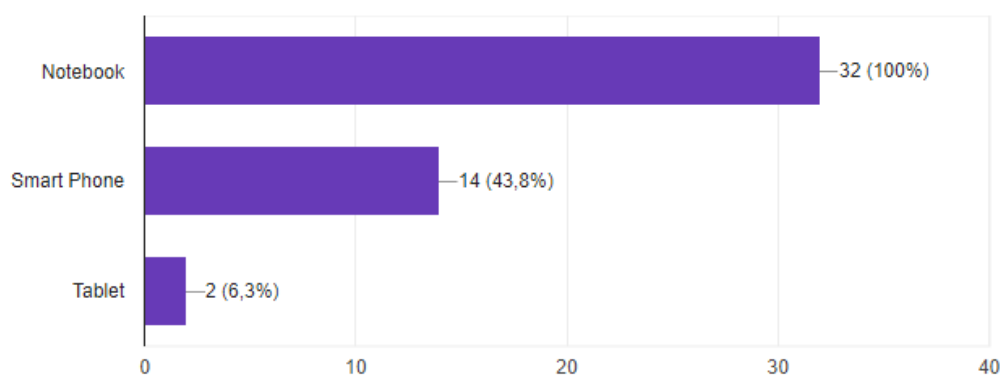


Figura 26: Por quais meios acessa o material da BTC

Para as questões referentes a navegação e aspectos visuais, foram obtidos os seguintes resultados:

Gostei de usar o app

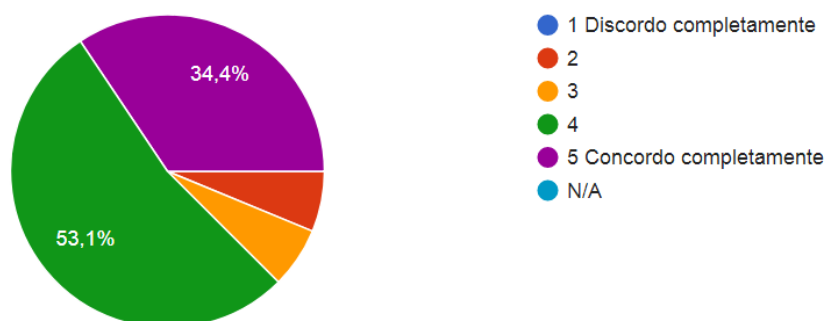


Figura 27: Primeiro teste - Afirmação1

Senti-me confortável usando

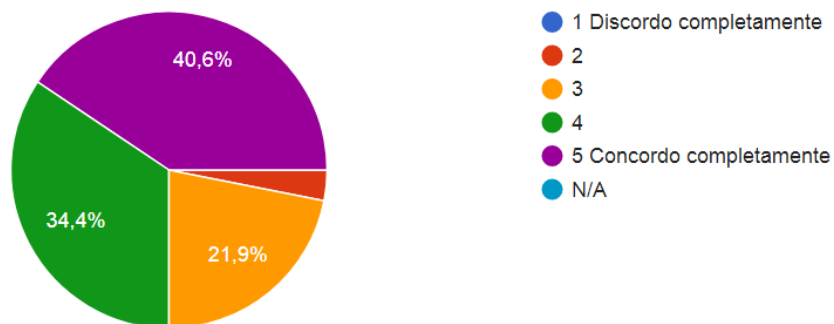


Figura 28: Primeiro teste - Afirmação 2

Havia muita inconsistência no aplicativo

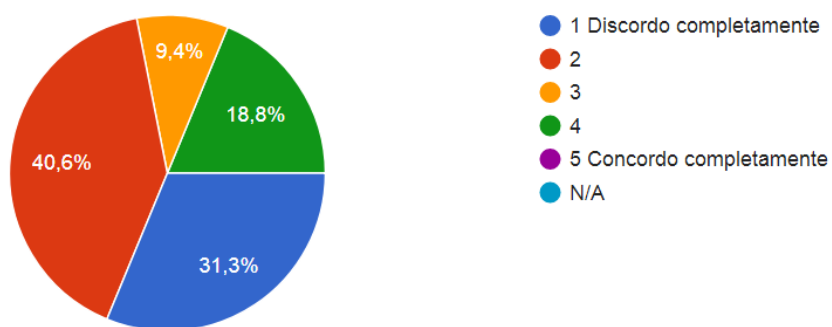


Figura 29: Primeiro teste - Afirmação 3

Achei fácil de usar

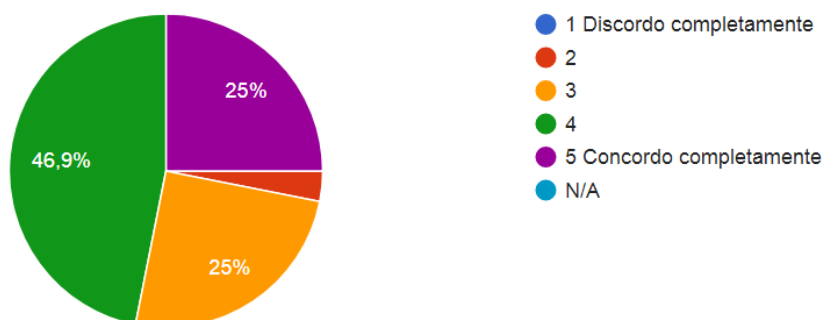


Figura 30: Primeiro teste - Afirmação 4

Tive controle total do processo. Não me senti desorientado.

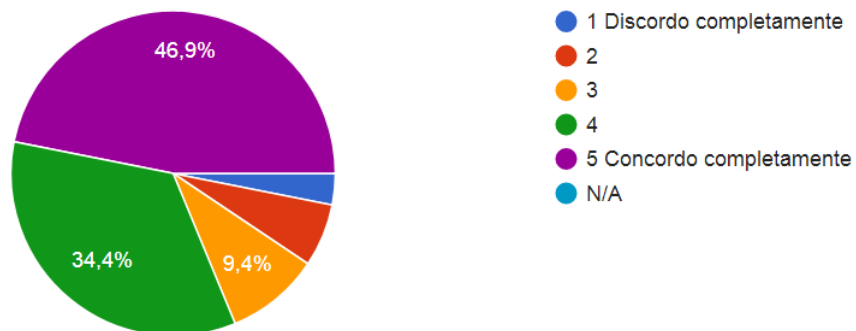


Figura 31: Primeiro teste - Afirmação 5

Acredito que a maioria dos usuários aprenderiam rápido a manusear o app

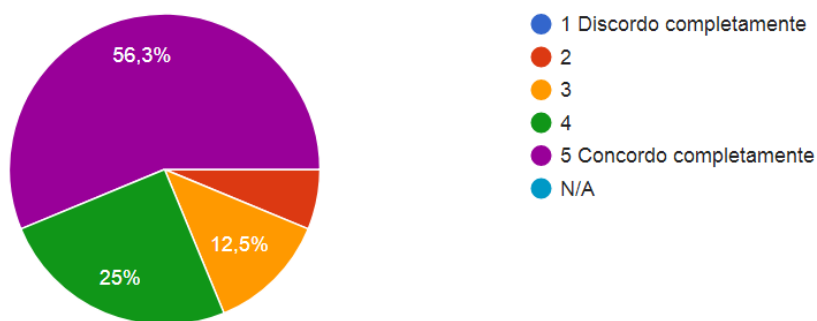


Figura 32: Primeiro teste - Afirmação 6

O aplicativo me orientou durante o processo

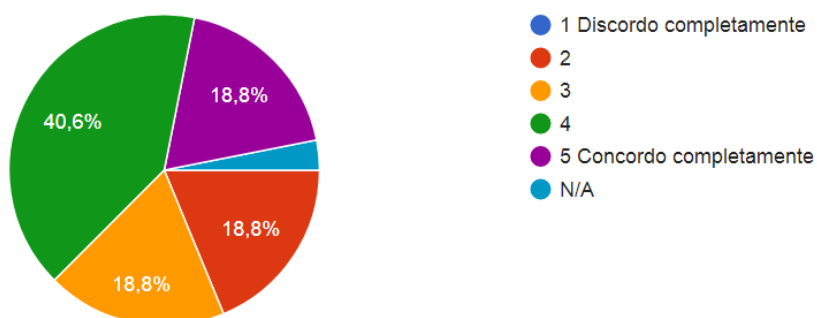


Figura 33: Primeiro teste - Afirmação 7

Não precisei de ajuda externa para cumprir as tarefas

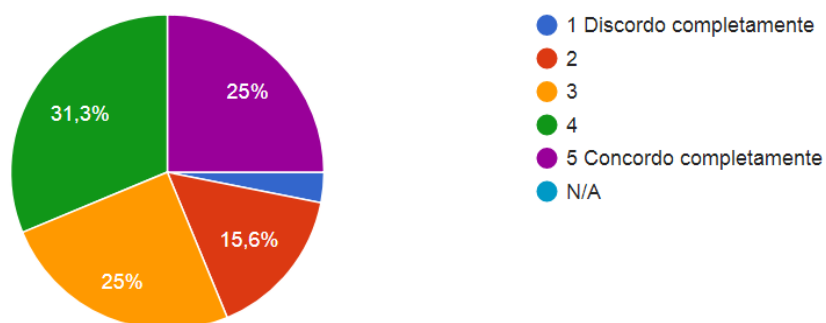


Figura 34: Primeiro teste - Afirmação 8

Os textos eram legíveis e confortáveis de ler

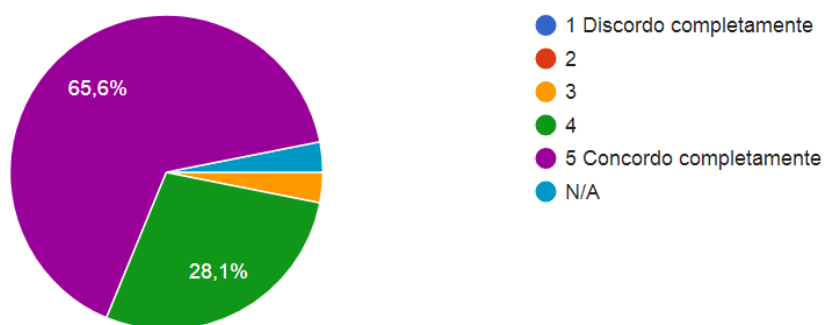


Figura 35: Primeiro teste - Afirmação 9

Gostei e compreendi o sentido dos ícones utilizados

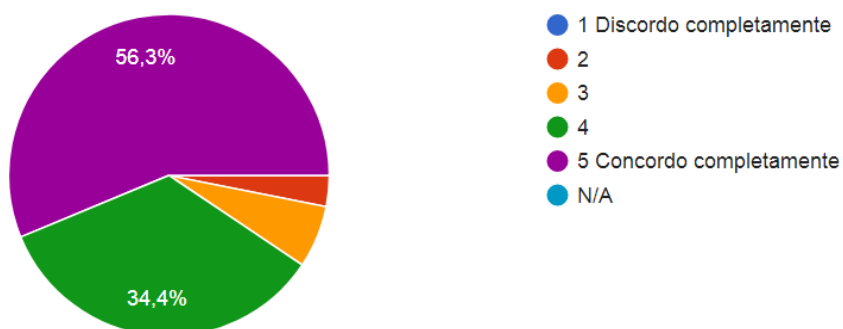


Figura 36: Primeiro teste - Afirmação 10

Foi fácil identificar os botões

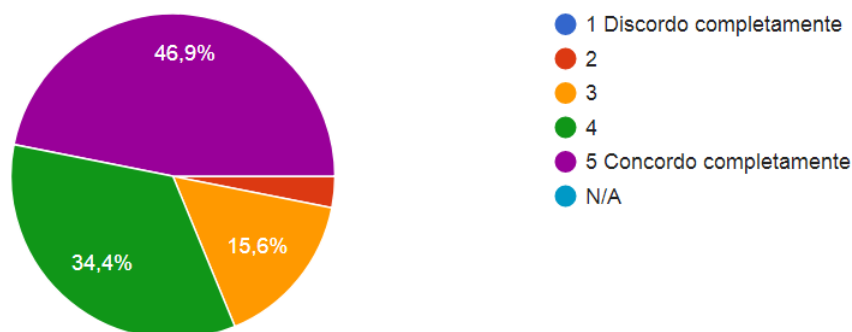


Figura 37: Primeiro teste - Afirmação 11

As mensagens de erro me ajudaram a identificar o erro

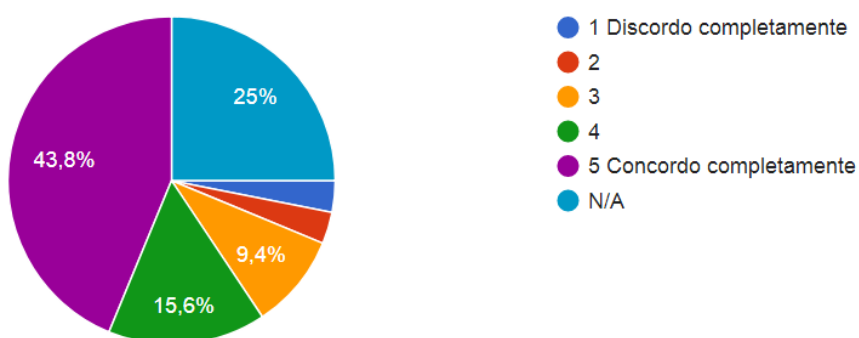


Figura 38: Primeiro teste - Afirmação 12

O esforço exigido foi condizente com o objetivo final

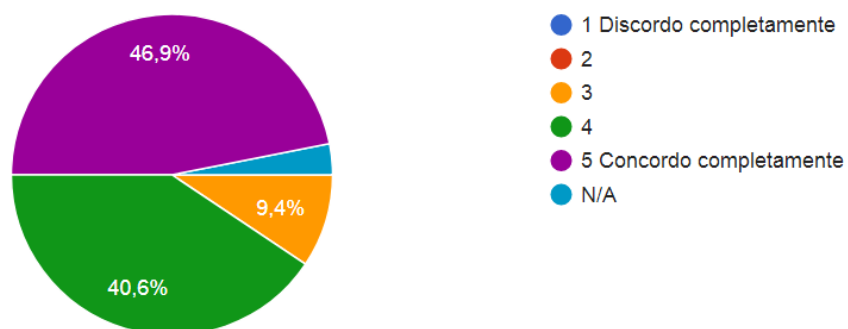


Figura 39: Primeiro teste - Afirmação 13

7.1. TAREFA 1

Para a tarefa 1 os critérios utilizados para definir falha ou sucesso foi o número de tentativas. Se mesmo após a aparição da mensagem de erro, o aluno não fosse capaz de identificar o problema e efetuar o *login*, seria considerada falha.

O principal ponto observado na tarefa 1 foi relacionado aos problemas de digitação. Devido a recursos práticos das teclas dos *Smart Phones*, como a colocação da primeira letra maiúscula no início de cada frase, alguns alunos tiveram o cuidado de alterar a configuração enquanto outros não. A tarefa, embora simples, apresentou um elevado número de erros, 31% das pessoas falharam. Percebe-se nesse caso, o descuido no desenvolvimento do protótipo, o qual desconsiderou esses recursos. A interface não permite a inserção do *e-mail* de outras maneiras, o que pode frustrar usuários com mais experiência. O mesmo poderia ter sido evitado por meio de um aviso para proteção contra erros durante a digitação.

7.2. TAREFA 2

A definição de sucesso ou falha para a tarefa 2 teve como critério se o aluno foi capaz ou não de localizar as informações solicitadas sem auxílio externo, como as informações do calendário e área de mensagens enviadas; e o número de tentativas de envio de mensagens. A porcentagem de pessoas que falharam foi de 31%.

Dentre os problemas destacados foi a dificuldade em localizar o aviso do calendário, porém o principal problema permaneceu sendo o mesmo mencionado na tarefa 1 no momento de envio do e-mail. Alunos que perceberam a falha na tarefa 1 foram capazes de corrigir, enquanto outros apresentaram a mesma dificuldade.

7.3. TAREFA 3

Para a tarefa 3, considerou-se como falha ou sucesso se o aluno foi ou não capaz de localizar a parte de configurações e os materiais para download sem auxílio externo. 63% dos alunos não obtiveram sucesso na tarefa.

O download das aulas 9 e 10 poderiam ser feitos de duas formas. A primeira pelo ícone na lista de aulas e a segunda através da visualização do PDF. Dentre todos os alunos que participaram do teste somente a usuária 3 visualizou o PDF antes de realizar o download.

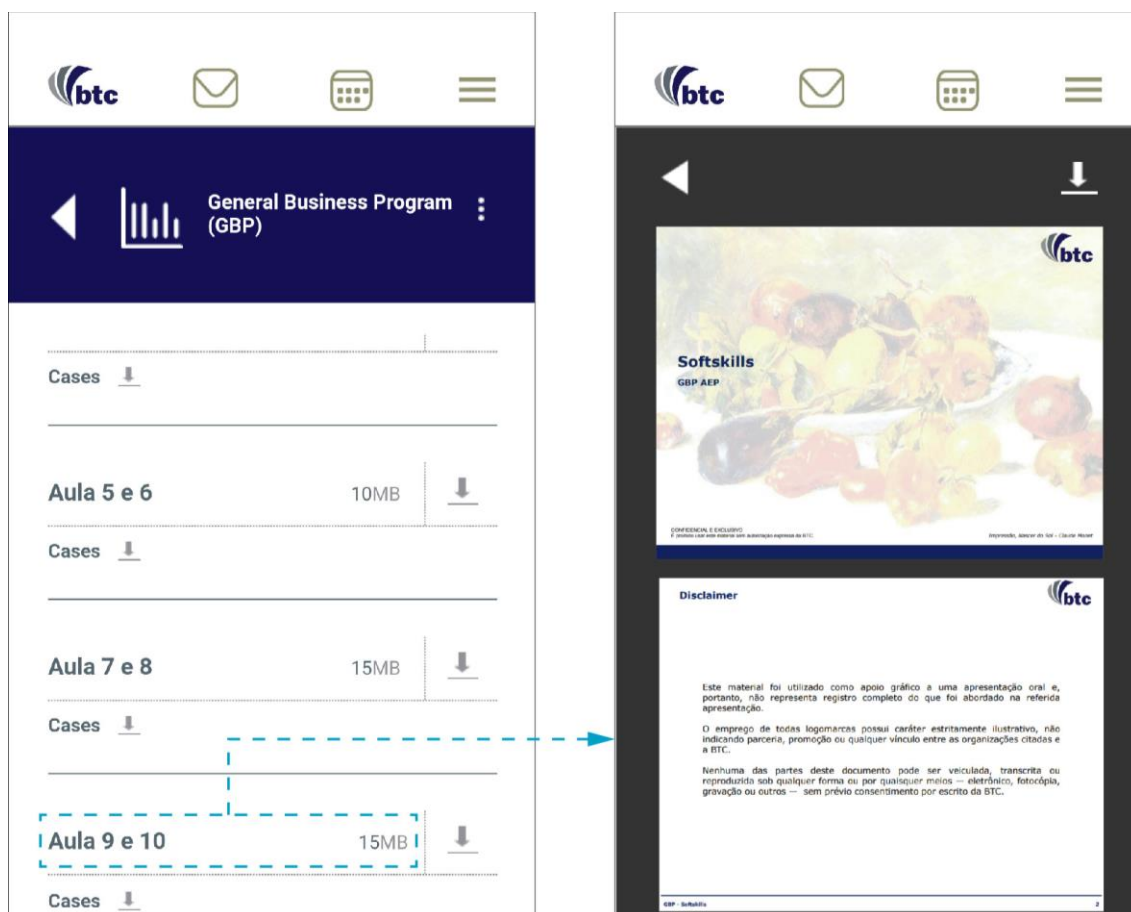


Figura 40: visualização do PDF

O ponto principal observado foi que embora os alunos tivessem apresentado facilidade em localizar e alterar as configurações, a maioria teve dificuldade em encontrar a parte de materiais. O uso do logo como botão de retorno à página inicial teria sido a principal causa. Embora existam inúmeros sites que adotam este recurso, os alunos não associaram a página inicial com a parte de materiais, evidenciando um problema de critério de significados. Uma possível causa seria o pouco uso desse recurso pela maioria das pessoas em *websites*.

Outro problema constatado na tarefa 3, foi o sentimento de insegurança ocasionado pela ausência de um feedback imediato na parte configurações.

Apesar das configurações terem sido alteradas, poucos deram prosseguimento à realização da tarefa. Foi necessária a aprovação do observador.

7.4. VALIDAÇÃO DAS HIPÓTESES

Os resultados em relação a sexo e tempo não foram relevantes. O tempo médio de realização das tarefas entre homens e mulheres foi respectivamente, 4 minutos e 19 segundos e 4 minutos e 9 segundos. A porcentagem de erros de ambos os sexos foi de 31% para as tarefas 1 e 2. Na tarefa 3, a porcentagem de erros cometidos por homens foi de 69% e de mulheres 56% (ver anexo B). Isso confirma a hipótese 4 de que quando se trata de manuseio de *Smart Phones*, não existe diferenças significativas entre os sexos.

Em relação a hipótese 5, afirmar que um aluno apresente uma maior afinidade com o protótipo da BTC, devido a experiências anteriores com outros aplicativos educacionais, não se confirma. Dentre os resultados obtidos, 59% das pessoas utilizaram algum aplicativo de estudo, como Coursera e Duolingo. E somente 16% dessas pessoas completaram as tarefas sem erros. Porém, esses dados consideram a tarefa 1, do qual não apresenta relação direta com a experiência de uso de aplicativos educacionais. Desconsiderando a tarefa 1, esse número sobe para 37%. Para alunos que nunca tiveram contato com aplicativos educacionais e apresentaram êxito nas tarefas 2 e 3 a porcentagem é de 31%. Com base nesses dados, percebe-se que não existe uma relação. Apesar de existir alunos que já tenham tido algum tipo de contato com aplicativos anteriores, é difícil afirmar o grau experiência de uso que ele tenha desenvolvido, por conta das diferenças de usabilidade entre os aplicativos.

Para a hipótese 6 percebe-se que alunos que acertaram todas as tarefas, houve considerável variação de tempo. Tomando-se como exemplo os usuários 3 e 9 (ver anexo B), o tempo de resolução foi de 3 minutos e 20 segundos e 4 minutos e 9 segundos, respectivamente. Apesar do usuário 9 ter apresentado maior tempo de resolução das tarefas, este demonstrou ser um usuário com perfil investigativo ao trocar de páginas diversas vezes e observá-las atentamente, antes de iniciar a tarefa seguinte. O usuário 4, por outro lado,

focou-se em cumprir as tarefas solicitadas. Conclui-se que a hipótese 6 se confirma.

| | Válido/ Inválido |
|------------|------------------|
| Hipótese 1 | X |
| Hipótese 2 | X |
| Hipótese 3 | X |
| Hipótese 4 | O |
| Hipótese 5 | X |
| Hipótese 6 | O |

Figura 41: validação das hipóteses

7.5. OBSERVAÇÕES GERAIS

Os resultados referentes às tarefas acabaram por denunciar aspectos importantes do comportamento dos usuários. O procedimento justifica-se na medida em que a teoria e o processo de desenvolvimento do projeto nem sempre corresponde à realidade esperada.

Por se tratar de um aplicativo novo houve certa insegurança dos alunos em manuseá-lo inicialmente, mas muitos afirmam ser de fácil aprendizado e intuitivo, como observado nos gráficos. Apesar dos problemas apresentados, o aplicativo da BTC foi bem aceito.

8. ALTERAÇÕES NO APLICATIVO

Considerando-se os resultados apresentados no primeiro teste de validação, refletiu-se sobre as possíveis causas e meios de aprimorar o aplicativo. Dentre as mudanças gerais está a alteração da cor dos ícones quando selecionados, de forma a ajudar o usuário a se situar durante o manuseio do aplicativo.

Para a tarefa 1, foram realizadas duas alterações. A primeira consistiu-se em trabalhar o código do protótipo para que não haja distinção entre letras maiúsculas e minúsculas no momento de inserção do e-mail. A segunda

alteração foi no que diz respeito à qualidade da mensagem de erro, orientando o usuário a verificar os erros de digitação.

Para a tarefa 2 não foram realizadas alterações significativas, além da inserção do código para reconhecimento da letras maiúsculas e minúsculas.

As alterações mais significativas encontram-se na tarefa 3. Na área de configurações foi acrescentado um botão de confirmação para que dessa forma, estabeleça-se uma relação de confiança entre o aluno e a interface. O logo por sua vez, foi substituído por um ícone para melhor compreensão do usuário. Além dessas mudanças, também foi dada a opção de acesso aos materiais GBP pela página da turma, o que reduziria uma etapa a menos. O aluno não seria transferido para a página com os cursos em andamento e concluído, e sim, para as sub-aulas do GBP.

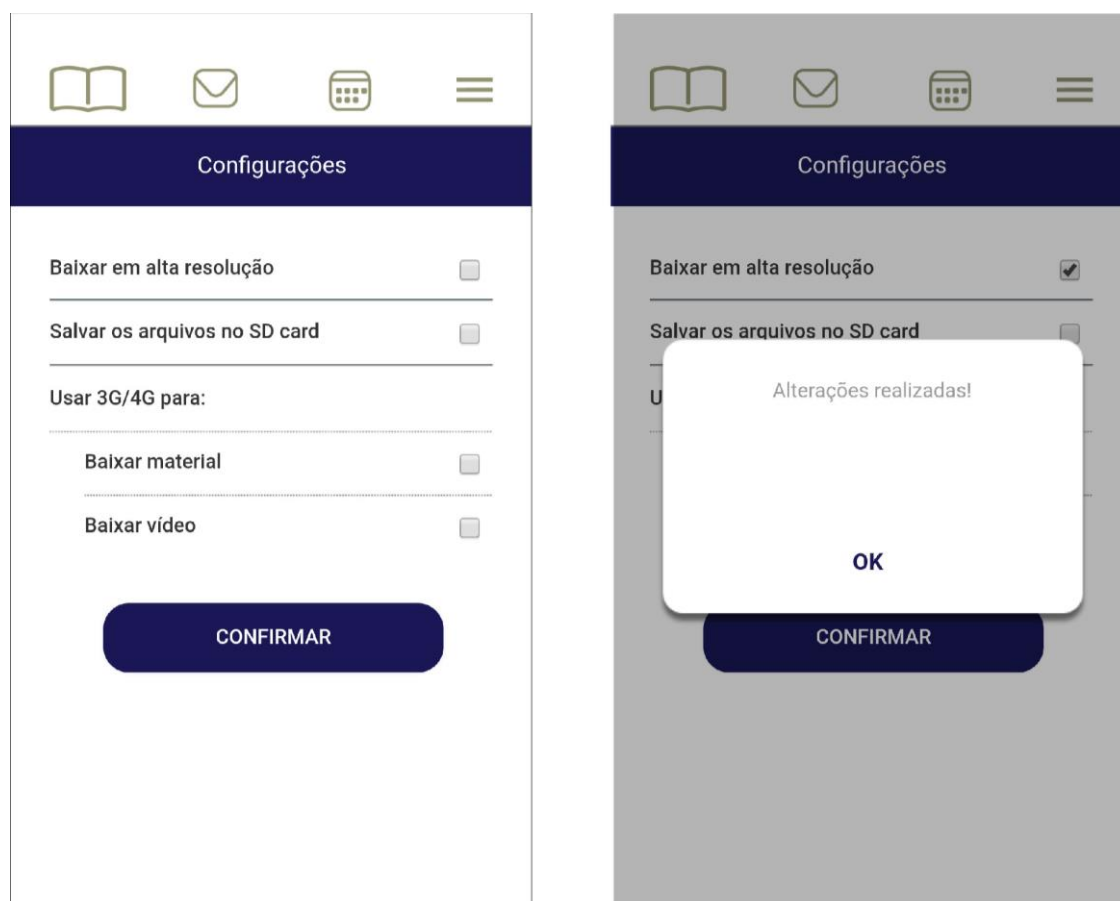


Figura 42: confirmação das configurações

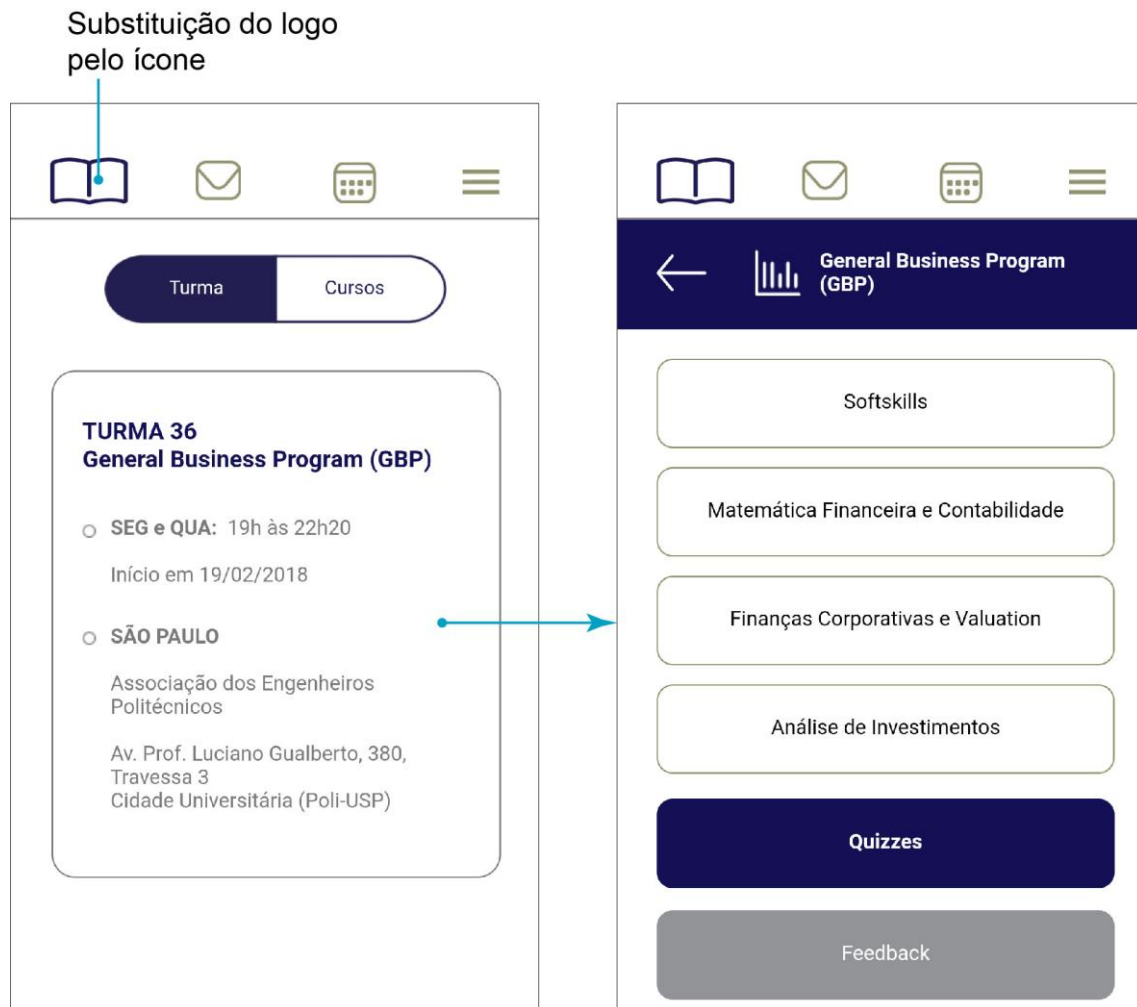


Figura 43: substituição do logo e alteração da página inicial

9. RESULTADOS DO SEGUNDO TESTE DE USABILIDADE

O segundo teste de usabilidade constituiu-se em realizar as mesmas tarefas do primeiro. Dessa forma, obtêm-se um bom resultado comparativo e consolidação das possíveis causas dos problemas anteriormente apresentados. O teste foi realizado com 30 alunos, sendo 9 mulheres e 21 homens.

Gostei de usar o app

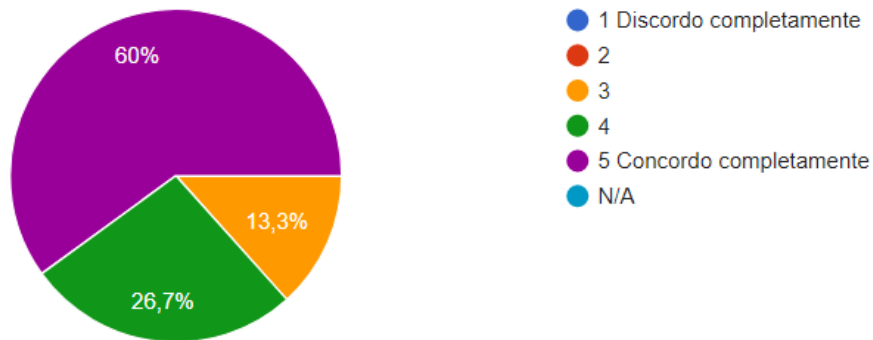


Figura 44: Segundo teste - Afirmação 1

Senti-me confortável usando

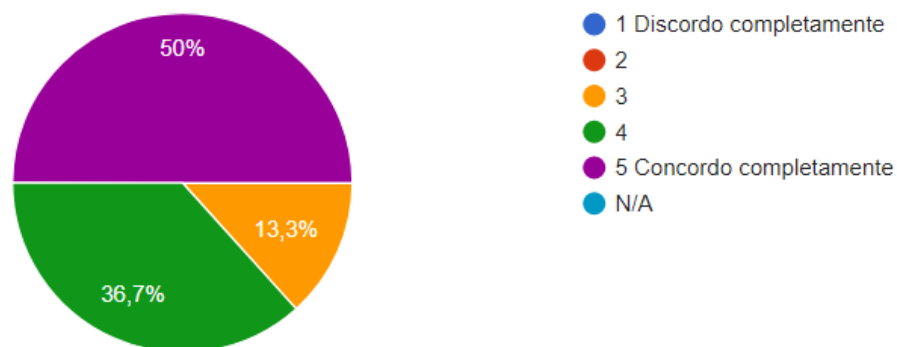


Figura 45: Segundo teste - Afirmação 2

Havia muita inconsistência no aplicativo

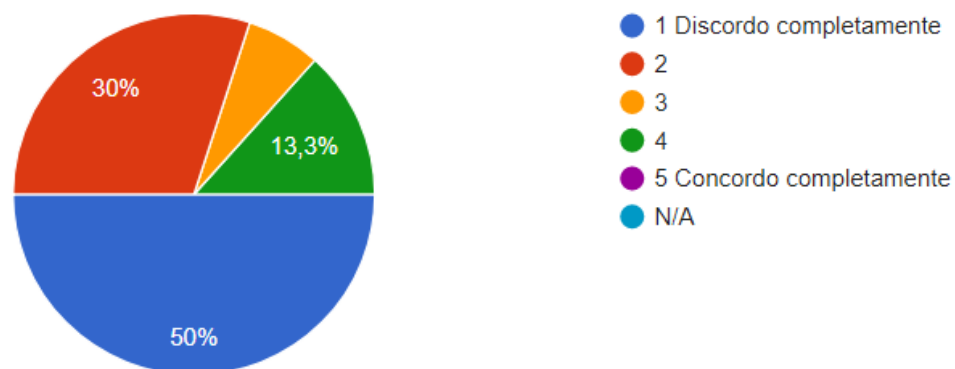


Figura 46: Segundo teste - Afirmação 3

Achei fácil de usar

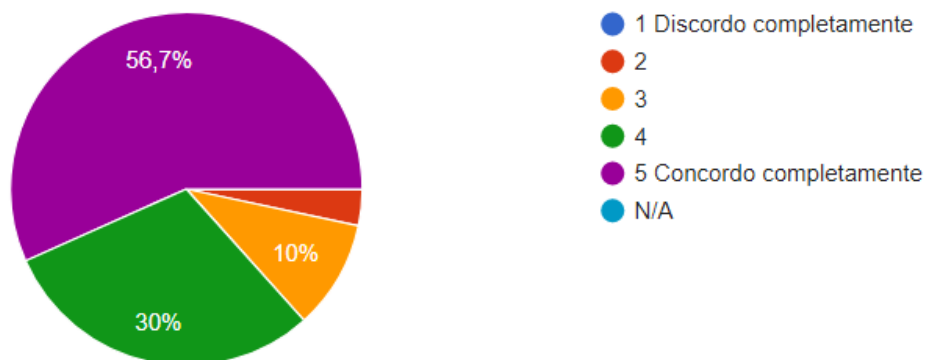


Figura 47: Segundo teste - Afirmação 4

Tive controle total do processo. Não me senti desorientado.

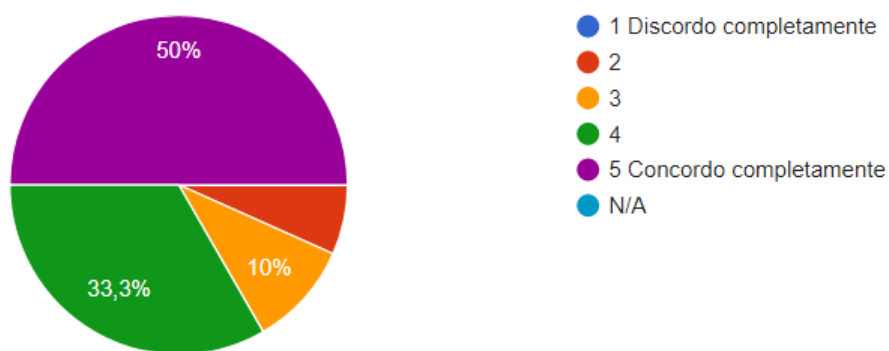


Figura 48: Segundo teste - Afirmação 5

Acredito que a maioria dos usuários aprenderiam rápido a manusear o app

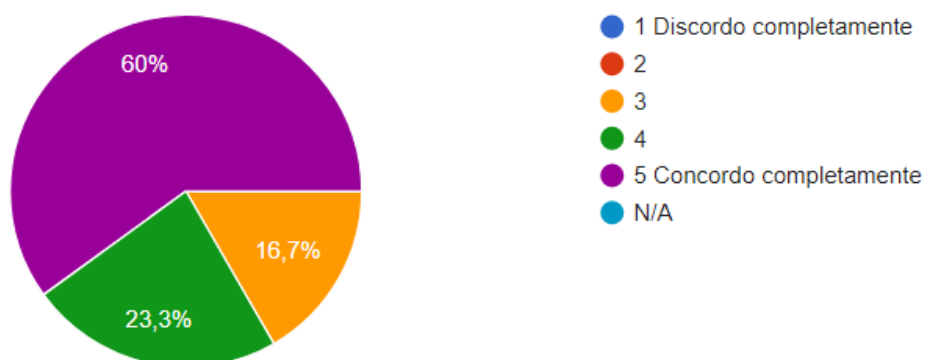


Figura 49: Segundo teste - Afirmação 6

O aplicativo me orientou durante o processo

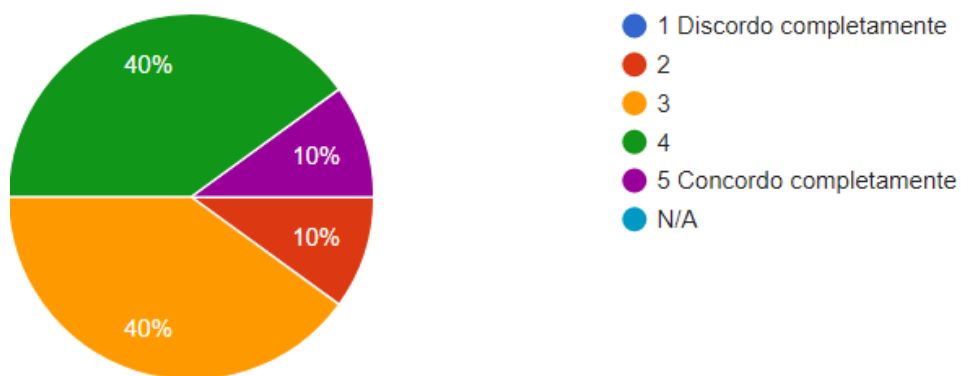


Figura 50: Segundo teste - Afirmação 7

Não precisei de ajuda externa para cumprir as tarefas

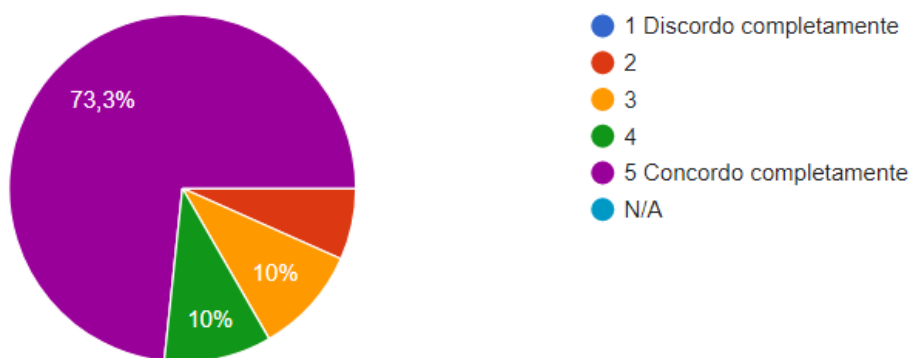


Figura 51: Segundo teste - Afirmação 8

Os textos eram legíveis e confortáveis de ler

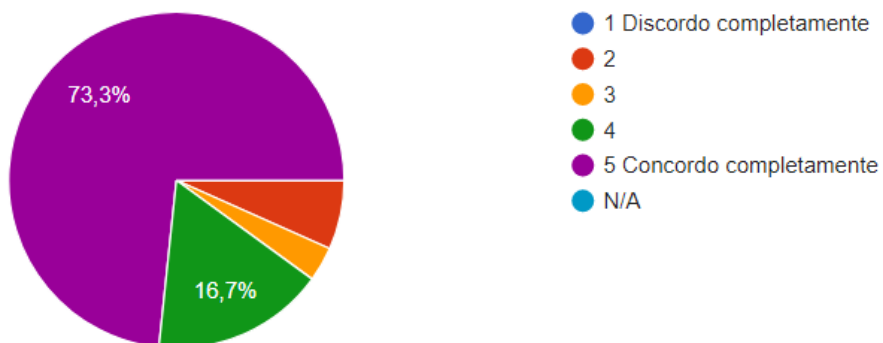


Figura 52: Segundo teste - Afirmação 9

Gostei e compreendi o sentido dos ícones utilizados

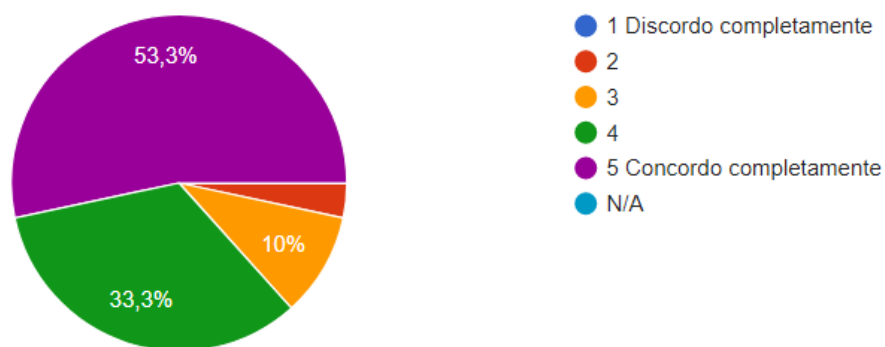


Figura 53: Segundo teste - Afirmação 10

Foi fácil identificar os botões

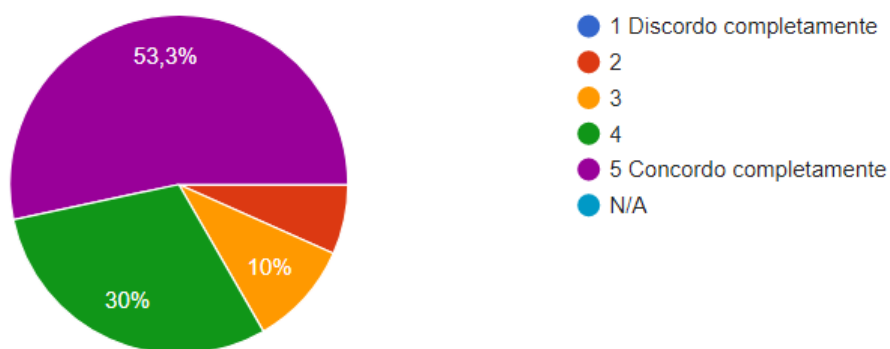


Figura 54: Segundo teste - Afirmação 11

As mensagens de erro me ajudaram a identificar o erro

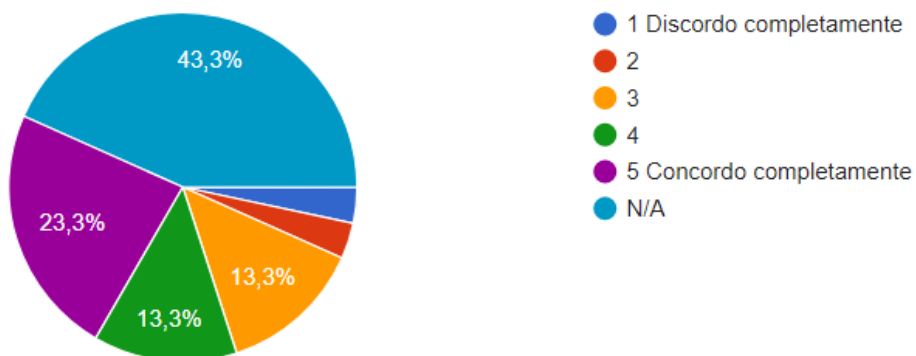


Figura 55: Segundo teste - Afirmação 12

O esforço exigido foi condizente com o objetivo final

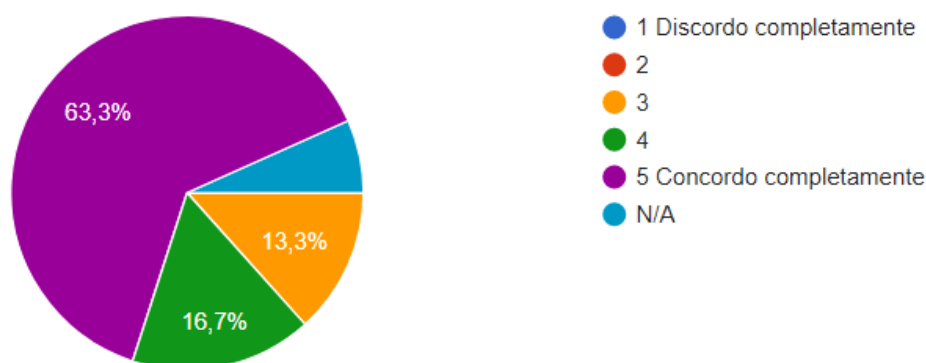


Figura 56: Segundo teste - Afirmação 13

Percebe-se através dos gráficos como poucas alterações podem mudar a percepção do usuário em relação ao aplicativo. Em comparação com o primeiro teste, houve uma diminuição no número de alunos que se sentiram desorientados e que necessitaram de auxílio externo. Mais de metade dos alunos não consideram o aplicativo inconsistente e acreditam que a maioria das pessoas aprenderia rápido a manuseá-lo. Por outro lado, o resultado a respeito das mensagens de erros divergiu do primeiro teste em relação ao aumento da porcentagem de usuários que selecionaram a opção “N/A”. A causa principal se deve a não aparição da mensagem de erro, bastante frequente no teste anterior.

De modo geral, o nível de aprovação dos alunos do primeiro ao segundo teste aumentou, consideravelmente.

9.1. ANÁLISE DOS DADOS

Embora a diminuição dos erros não corresponda à porcentagem levantada pelas hipóteses, as alterações realizadas no aplicativo apresentaram bons resultados. Os problemas constatados na tarefa 1 permanecem sendo os mesmos mencionados no primeiro teste de usabilidade, erros de digitação tanto na colocação do e-mail quanto na inserção da senha. Para a tarefa 2, a causa principal de falhas foi a não visualização das informações do calendário e em alguns casos, a dificuldade em localizar as mensagens enviadas.

No caso da tarefa 3, esta apresentou melhoras significativas. Após confirmar as alterações, os alunos não demonstraram dificuldades em encontrar os materiais. A falha observada se deve a um caso isolado da não confirmação das alterações das configurações.

Outro dado observado foi a porcentagem de 20% dos alunos acessando o material pela página inicial da turma. Embora ainda haja a predileção pelo acesso convencional através da página de cursos, não se deve desconsiderar a realização de tarefas por meios alternativos.

O tempo médio para a realização das tarefas foi de 3 minutos e 37 segundos. Em comparação aos resultados entre os testes 1 com o 2 temos:

- **Tarefa 1:** queda de falhas de 31% para 7%;
- **Tarefa 2:** queda de falhas de 31% para 13%;
- **Tarefa 3:** queda de falhas de 63% para 3%.

| | Resultado 1 | Resultado 2 | Diferença p.p. |
|-----------|-------------|-------------|----------------|
| T1 | 31% | 7% | - 24 |
| T2 | 31% | 13% | - 18 |
| T3 | 63% | 3% | - 60 |

Figura 57: Diferença de falhas em pontos percentuais

Com base nesses dados, percebe-se que ainda é preciso ser revisado os estudos de algumas telas, em especial a localização das informações do calendário e das mensagens. Um dos principais pontos a ser destacado no segundo teste é a importância do botão “menu” como alternativa para a localização das páginas. Usuários em seus momentos de dificuldades e insegurança recorrem a ele com mais frequência

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a era da informação digital, preza-se cada vez mais pela praticidade e acessibilidade rápida. Não é à toa que haja um crescimento do uso de dispositivos móveis e, conseqüentemente, ocorra a migração de informações do computador para o celular.

O presente trabalho explora essas questões ao desenvolver uma interface mobile para a escola BTC. Ao desenvolver o projeto é colocado em prática diversas áreas do conhecimento. Conhecimentos na área de design e ergonomia foram de fundamental importância para a execução do projeto.

Apesar do aplicativo não estar finalizado, sendo ainda necessário realizar inúmeras alterações e expansões, ele serviu como um trabalho reflexivo experimental. Diferentemente, de avaliar um aplicativo existente, ao desenvolver um projeto do início, é possível se deparar com uma série de questões e antever situações desconcertantes para o usuário. Mesmo assim o resultado proposto nem sempre atende as expectativas desejadas, evidenciando o trajeto cíclico no desenvolvimento de uma interface com boa usabilidade. Diversas vezes é preciso retomar etapas anteriores até que este alcance bom resultados. Falhas, por menores que sejam, podem resultar em perdas consideráveis na fidelização do indivíduo. A boa usabilidade é de fundamental importância para melhor percepção da marca.

11. BIBLIOGRAFIA

ABRAHAO, J. I. ; MONTEDO, U. B.; MASCIA, F. L. ; FLEURY, A. L. ; SANTOS, H. . Ergonomia e Usabilidade em ambiente virtual de aprendizagem. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2012. v. 1. 100p.

ABRAÃO, J. ; SZNELWAR, L. I. ; SILVANO, A.; SAMET, M. ; PINHO, D. Introdução à Ergonomia: da Prática à Teoria. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

BACH, C. ; SCAPIN, D. L. (2010) 'Comparing Inspections and User Testing for the Evaluation of Virtual Environments', International Journal of Human-Computer Interaction, 26: 8, p. 786 — 824.

CAUDILL, Jason G.. The Growth of m-Learning and the Growth of Mobile Computing: Parallel developments. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, [S.l.], v. 8, n. 2. ISSN 1492-3831. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/348/873>>.

LIN, C.J. & CHENG, LY. J. Product attributes and user experience design: how to convey product information through user-centered service. Intell Manuf (2017), Volume 28, issue 7, p 1743–1754. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10845-015-1095-8>>.

MARIAN, Christian. The development of a usability evaluation tool, integrating different factors that impact UX, 2017. Trabalho de Formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MOREIRA, F. ; FERREIRA, F. j. ; SANTOS, C. P. ; DURÃO, N. . Evolution and use of mobile devices in higher education: A case study in Portuguese Higher Education Institutions between 2009/2010 and 2014/2015, In Telematics and Informatics, Volume 34, Issue 6, 2017, p 838-852, ISSN 0736-5853. Disponível em:< <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.08.010>>.

GARRET, J. J. The Elements of User Experience: User-centered design for the web. New Riders, 1a ed., 2002.

NIÈS, J. ; PELAYO, S. From users involvement to user's needs understanding: A Case Study. International Journal of Medical Informatics, nº 79, jun. 2009

NORMAN, D.A. O Design do dia-a-dia. Rio de Janeiro, Rocco, 2006.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Business model generation. Handbook for visionaries, game changers, and challengers. Hoboken, New Jersey: Wiley; 1 ed., 2010.

RUBIN, J.; CHISNELL, D. Handbook of Usability Testing: How to plan, design, and conduct effective tests. : Wiley Publishing, Inc. 2 ed., 2010.

UNGER, Russ, CHANDLER, Carolyn. O GUIA PARA PROJETER UX: A Experiência do Usuário (UX) para Projetistas de Conteúdo Digital, Aplicações e Websites. Tradução de Elda Oliveira. Rio de Janeiro, Starlin Alta Com. Com. Ltda., 2009.

Sites consultados:

ABBAS, M. "Consumer" versus "User" Behavior. Disponível em: <<http://amoallem.blogspot.com.br/2012/04/>>

ZAWADZKI, L. Introducing the User-Centered Design Canvas, UX Magazine. Disponível em: <<https://uxmag.com/articles/introducing-the-user-centered-design-canvas>>

ZAWADZKI, L.; ZAWADZKI, Alina P. User Centered Design Canvas. New ux tool combining user needs with business goals. Disponível em: <<https://therectangles.com/>>

IBGE. Acesso à Internet e à Televisão e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal 2015. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/acessoainternet2015/default.shtm>>

System Usability Scale (SUS). Disponível em: <<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>>

Figura 58: Resposta do primeiro teste de usabilidade

| Usuário | Idade | Sexo | Ensino Superior | Já usou algum aplicativo educacional? | Caso a resposta seja sim, quais? | Com que frequência você utiliza esses aplicativos educacionais? | Após o término do curso você pretende continuar acessando o material? |
|---------|-------|-----------|-----------------|---------------------------------------|----------------------------------|---|---|
| 1 | 27 | Feminino | Completo | Não | | Nunca | Sim |
| 2 | 23 | Masculino | Incompleto | Não | | Nunca | Sim |
| 3 | 23 | Feminino | Completo | Sim | Portal do saber | Mensalmente | Sim |
| 4 | 22 | Masculino | Incompleto | Não | | Nunca | Sim |
| 5 | 25 | Masculino | Completo | Sim | Khan Academy | Mensalmente | Sim |
| 6 | 26 | Feminino | Completo | Sim | Coursera | Nunca | Sim |
| 7 | 29 | Feminino | Completo | Não | | Nunca | Sim |
| 8 | 24 | Masculino | Incompleto | Sim | Duolingo | Diarmente | Sim |
| 9 | 23 | Feminino | Completo | Sim | Duolingo | Mensalmente | Sim |
| 10 | 23 | Feminino | Completo | Sim | Duolingo, babbel, etc | Semanalmente | Sim |
| 11 | 22 | Masculino | Incompleto | Não | | Nunca | Sim |
| 12 | 25 | Masculino | Completo | Não | | Nunca | Sim |
| 13 | 22 | Masculino | Incompleto | Não | | Nunca | Sim |
| 14 | 22 | Masculino | Incompleto | Sim | duolingo | Nunca | Sim |
| 15 | 24 | Masculino | Completo | Não | | Nunca | Sim |
| 16 | 20 | Feminino | Incompleto | Não | | Nunca | Sim |
| 17 | 25 | Masculino | Incompleto | Não | | Nunca | Sim |
| 18 | 21 | Feminino | Incompleto | Sim | Coursera | Mensalmente | Sim |
| 19 | 22 | Feminino | Incompleto | Sim | Alura | Mensalmente | Sim |
| 20 | 24 | Feminino | Completo | Não | | Nunca | Sim |
| 21 | 25 | Feminino | Completo | Sim | Coursera, duolingo | Semanalmente | Sim |
| 22 | 30 | Masculino | Completo | Sim | Coursera | Semanalmente | Sim |
| 23 | 22 | Masculino | Completo | Sim | Coursera | Semanalmente | Sim |
| 24 | 25 | Feminino | Completo | Sim | Coursera | Semanalmente | Sim |
| 25 | 35 | Masculino | Completo | Sim | blackboard | Semanalmente | Sim |
| 26 | 24 | Masculino | Completo | Sim | Coursera | Mensalmente | Sim |
| 27 | 28 | Masculino | Completo | Não | | Nunca | Sim |
| 28 | 24 | Feminino | Completo | Sim | edX | Diarmente | Sim |
| 29 | 25 | Masculino | Completo | Sim | Coursera | Semanalmente | Sim |
| 30 | 27 | Feminino | Completo | Sim | Coursera, edX | Semanalmente | Sim |
| 31 | 29 | Feminino | Completo | Não | | Nunca | Sim |
| 32 | 24 | Masculino | Completo | Sim | Coursera, CodeAcademy, Udeemy | Semanalmente | Sim |

ANEXO A

Figura 59: Questionário e acertos - Primeiro teste de usabilidade

| Usuário | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | T1 | T2 | T3 | TEMPO |
|---------|---|---|---|---|---|---|-----|---|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|----|-------|
| 1 | 5 | 4 | 1 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | X | O | X | 04:52 |
| 2 | 4 | 5 | 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | O | O | X | 03:41 |
| 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | O | O | O | 03:20 |
| 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | O | O | O | 03:33 |
| 5 | 5 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | O | O | X | 05:08 |
| 6 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | N/A | 4 | O | X | X | 03:27 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | N/A | 5 | O | O | X | 03:35 |
| 8 | 5 | 5 | 1 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | O | O | O | 04:09 |
| 9 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 1 | 4 | X | X | O | 04:45 |
| 10 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | O | X | X | 03:36 |
| 11 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | N/A | 4 | X | O | O | 03:43 |
| 12 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | O | X | X | 04:13 |
| 13 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | N/A | 5 | O | X | X | 04:36 |
| 14 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | O | O | X | 03:54 |
| 15 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | X | X | X | 05:56 |
| 16 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | O | O | X | 03:50 |
| 17 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | X | O | X | 05:00 |
| 18 | 5 | 5 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | O | O | X | 03:50 |
| 19 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | O | X | X | 03:47 |
| 20 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | O | O | O | 05:11 |
| 21 | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 | N/A | 4 | 2 | 4 | N/A | N/A | X | O | O | 05:56 |
| 22 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | O | X | X | 04:05 |
| 23 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | O | X | X | 04:47 |
| 24 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | X | O | O | 03:44 |
| 25 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | X | O | X | 05:30 |
| 26 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | N/A | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | N/A | 5 | X | O | O | 03:15 |
| 27 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | O | O | O | 03:50 |
| 28 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | N/A | 5 | 5 | N/A | 5 | O | O | X | 04:32 |
| 29 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 2 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | O | O | X | 04:00 |
| 30 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | N/A | 4 | O | O | O | 03:50 |
| 31 | 4 | 5 | 2 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | O | X | X | 04:36 |
| 32 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | X | O | O | 03:48 |

Figura 60: Questionário e acertos - Segundo teste de usabilidade

| Usuário | Idade | Sexo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | T1 | T2 | T3 | TEMPO |
|---------|-------|-----------|---|---|---|---|---|---|-----|---|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|----|-------|
| 1 | 22 | Masculino | 5 | 4 | 1 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 02:56 |
| 2 | 22 | Feminino | 4 | 5 | 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | X | 0 | 02:40 |
| 3 | 27 | Masculino | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 03:40 |
| 4 | 29 | Masculino | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | X | 0 | 03:12 |
| 5 | 24 | Feminino | 5 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 04:58 |
| 6 | 27 | Feminino | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | N/A | 4 | 0 | 0 | 0 | 04:20 |
| 7 | 25 | Masculino | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | N/A | 5 | 0 | X | 0 | 04:42 |
| 8 | 22 | Masculino | 5 | 5 | 1 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 02:58 |
| 9 | 28 | Feminino | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 03:33 |
| 10 | 25 | Masculino | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 02:48 |
| 11 | 26 | Feminino | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | N/A | 4 | 0 | 0 | 0 | 02:43 |
| 12 | 26 | Masculino | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 03:11 |
| 13 | 25 | Masculino | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | N/A | 5 | 0 | 0 | 0 | 03:53 |
| 14 | 24 | Masculino | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 03:44 |
| 15 | 23 | Masculino | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 02:52 |
| 16 | 24 | Masculino | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 | 03:09 |
| 17 | 28 | Masculino | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 03:20 |
| 18 | 22 | Feminino | 5 | 5 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 0 | X | 0 | 02:26 |
| 19 | 22 | Masculino | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 03:26 |
| 20 | 22 | Masculino | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 03:00 |
| 21 | 27 | Masculino | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 | N/A | 4 | 2 | 4 | N/A | N/A | 0 | 0 | 0 | 02:44 |
| 22 | 27 | Masculino | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 05:07 |
| 23 | 30 | Masculino | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 04:08 |
| 24 | 26 | Masculino | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | X | 0 | 0 | 04:04 |
| 25 | 25 | Masculino | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 03:38 |
| 26 | 30 | Feminino | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | N/A | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | N/A | 5 | 0 | 0 | 0 | 05:46 |
| 27 | 19 | Masculino | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 03:06 |
| 28 | 25 | Feminino | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | N/A | 5 | 5 | N/A | 5 | X | 0 | 0 | 05:36 |
| 29 | 23 | Feminino | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 03:48 |
| 30 | 25 | Masculino | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | N/A | 4 | 0 | 0 | X | 03:31 |