

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Paula Maisa Pereira Cordeiro

**Agora é a vez do meu gato jogar: avaliação
de recomendações de Interação
Animal-Computador para felinos em
dispositivos móveis**

Alegrete
2019

Paula Maisa Pereira Cordeiro

**Agora é a vez do meu gato jogar: avaliação de
recomendações de Interação Animal-Computador
para felinos em dispositivos móveis**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Engenharia de
Software da Universidade Federal do Pampa
como requisito parcial para a obtenção do tí-
tulo de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Me. Jean Felipe Pati-
kowski Cheiran

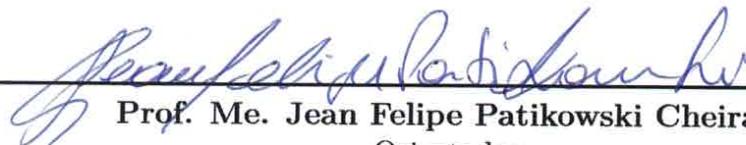
Alegrete
2019

Paula Maisa Pereira Cordeiro

Agora é a vez do meu gato jogar: avaliação de recomendações de Interação Animal-Computador para felinos em dispositivos móveis

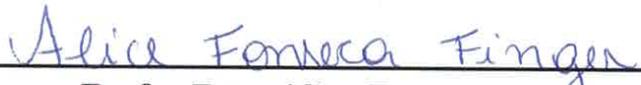
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 29 de novembro de 2019
Banca examinadora:



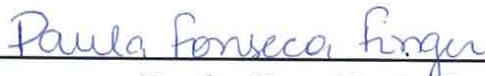
Prof. Me. Jean Felipe Patikowski Cheiran

Orientador
UNIPAMPA



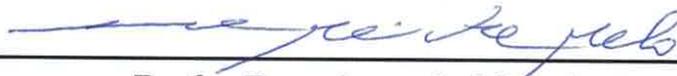
Profa. Dra. Alice Fonseca Finger

UNIPAMPA



Profa. Dra. Paula Fonseca Finger

UNIPAMPA



Profa. Dra. Amanda Meinke Melo

UNIPAMPA

Dedico este trabalho à minha família que sempre me apoiou e deu incentivo. Ao meu gatinho Filho que esteve comigo durante todo o processo, vou sentir saudades. E também aos meus amigos que estiveram presente durante toda a minha jornada.

AGRADECIMENTOS

Não poderia deixar de agradecer aos meus amigos que estiveram comigo durante todos esses anos, eu sou muito grata por ter conhecido tanta gente legal durante minha graduação, vocês todos me deram incentivo e apoio para finalizar essa etapa.

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus amigos Cristiane e Pedro no qual sempre estiveram presentes, eu não saberia dizer quantas vezes estive aí na sua casa buscando um apoio, as vezes até mesmo um abraço e fui acolhida com muito amor, carinho, nunca vou esquecer de vocês, obrigado por tudo.

Agradecer aos meus pais, Maria Solange e Julinho Fontoura, aos meus irmãos, Guilherme e Marcelo, por acreditarem em mim, me dando apoio quando precisei, se estou concluindo essa etapa hoje é por vocês, amo vocês.

Ao meu Orientador, Prof. Jean que, mesmo com as dificuldades sempre acreditou em mim e me deu apoio, me mostrando possibilidades. Muitas vezes estive desmotivada e você sempre me deu incentivo. Obrigado por ter me orientado, sendo professor e amigo nas horas boas e ruins. Jean, você me inspira.

Ao Pablo Ricardi, você por muito tempo esteve ao meu lado, foi companheiro, amigo nas horas boas e ruins, você faz parte dessa história, embora muitas vezes as pessoas trilham caminhos diferentes, eu não saberia contar essa história sem citar seu nome, pois foi um dos meus maiores incentivadores e sua família também, me acolheu com muito amor e carinho, grata por tudo.

Aos meus amigos, Anne, Pedro e Wesley, vocês são muito especiais pra mim, sempre estiveram ao meu lado. Anne, minha amiga, irmã, você que viveu comigo muitos momentos, assim como a Cris, eu sou muito orgulhosa pela profissional que você se tornou, obrigada pelo apoio. Pedro, durante a graduação às vezes pensamos em desistir, e você nunca deixou que isso acontecesse, sempre houve um apoio, uma troca, uma amizade que eu levo pra vida, sucesso amigo. Wesley, essa amizade que vem de antes da unipampa, aquelas horas de pedaladas às vezes eram um gás pra poder ter força para mais uma semana, força amigo que você já é um vitorioso.

Aos amigos, Luana e Romário, meus amigos que tive oportunidade de conviver no último ano, vocês são motivo de alegria naqueles dias em que as coisas às vezes não eram como gostaríamos, eu sou tão feliz por conhecer vocês e por terem entrado na minha vida, obrigado.

Aos amigos, Amanda e Jean, meus companheiros de prosa e chimarrão, nunca vou esquecer de vocês. Amanda com aquele sorriso que abraça e Jean não tenho palavras pra descrever o amigo que tu és, sempre tentando ajudar e fazer o bem, me identifico com você, sucesso amigos.

Não menos importante, sou grata aos amigos, Caroline, Daniele, Dougliese, Leonardo, Lucielen, Marcelo, Paula Denize, perto ou longe sempre me deram incentivo, obrigado por todo apoio amigos, vocês são especiais.

RESUMO

A domesticação de animais por seres humanos ocorre desde a pré-história, embora a relação de convívio com finalidade de companhia seja mais recente. Com o desenvolvimento das tecnologias digitais e com os eventos de interação (proposital ou acidental) dos animais domésticos com elas, é preciso se perguntar: qual é o impacto dessas tecnologias sobre o bem-estar animal? A Interação Animal-Computador surgiu justamente para apoiar a construção dessas tecnologias com as quais os animais interagem, visando a melhorar o bem-estar e a forma com que esses animais interagem com elas. Contudo, a área de pesquisa de jogos digitais para animais carece de estudos voltados para recomendações por espécie, visto que esses sistemas deveriam se adaptar às características de cada grupo de usuários alvo. Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho foi identificar características de interação para entretenimento de gatos em aplicativos móveis. Para isso, foi desenvolvido um aplicativo para avaliar essas características de interface e interação. Testes com usuários (gatos) foram realizados de forma a avaliar um conjunto de hipóteses, e entrevistas (com tutores de felinos) foram aplicadas para oferecer suporte às novas recomendações. Assim, a contagem de interações de gatos com o dispositivo móvel foi gravada e as impressões dos tutores foram registradas. Pela análise dos resultados, não foi possível encontrar diferenças estatísticas significativas entre as configurações do jogo. Contudo, a perspectiva dos tutores nas entrevistas e as observações da autora durante os testes dão suporte às ideias de novas recomendações como, por exemplo, ter mais de um elemento na tela e que a presença de som ajudam a manter a atenção do gato.

Palavras-chave: Interação Animal-Computador. Jogos. Gatos.

ABSTRACT

The domestication of animals by humans is happening since prehistory, although their relationship focused on companionship is more recent. With technologies' development and with interaction events (on purpose or accidentally) of domestic animal and these technologies, it is imperative to ask: what is the impact of such technologies on animal well-being? The Animal-Computer Interaction came to support the building of those technologies, aiming to improve the animal well-being and the way animals interact with technology. However, the research area focused on digital games for animals lacks studies on recommendations for specific species, once games should be adapted based on specific features for each group of target users. In this context, this work aims to identify interaction features for entertainment of cats in mobile devices. To achieve this goal, a mobile application was developed to evaluate those interface and interaction features. User testing (with cats) was performed in order to evaluate hypotheses, and interviews (with cat owners) were applied to support new guidelines. So, the counting of interactions of cats with the mobile device was logged and the cat owners' impressions were recorded. By analysing the results, we were unable to find meaningful statistical differences among the configurations of the game. However, the perspective of the owners in interviews and the observations of the author during tests support insights for new recommendations as, for instance, having more than one element on screen and having sound help to keep the cat's attention.

Key-words: Animal-Computer Interaction. Games. Cats.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>String</i> de busca utilizada	31
Figura 2 – Processo para realização do trabalho TCC I.	39
Figura 3 – Processo para realização do trabalho TCC II.	39
Figura 4 – Etapas do Método Hipotético-Dedutivo Segundo Popper	40
Figura 5 – Interface do Unity	43
Figura 6 – Cartão Trello	44
Figura 7 – Protótipo da tela inicial do aplicativo	50
Figura 8 – Protótipo das configurações do aplicativo	51
Figura 9 – Protótipo da tela do jogo	52
Figura 10 – Dados da sessão do usuário	53
Figura 11 – Quadro de atividades no Trello	55
Figura 12 – Rato desenhado com modificações	56
Figura 13 – Criação da animação por ossos na ferramenta Dragon Bones	57
Figura 14 – Tela inicial do jogo	58
Figura 15 – Tela de configurações do jogo	58
Figura 16 – Tela do jogo	59
Figura 17 – Gráfico: Onde os gatos ficam em geral	62
Figura 18 – Gráfico: Quanto os gatos brincam com humanos	62
Figura 19 – Gráfico: Quanto os gatos brincam com outros gatos	63
Figura 20 – Exemplo de configuração de teste	63
Figura 21 – Estatística descritiva das quantidades de interações	64
Figura 22 – Teste Shapiro-Wilk de normalidade de dados	64
Figura 23 – Estatística descritiva - Elementos pequenos e grandes	65
Figura 24 – Teste Mann-Whitney - Elementos pequenos e grandes	65
Figura 25 – Estatística descritiva - Elementos desenhados e fotorrealistas	66
Figura 26 – Teste Mann-Whitney - Elementos desenhados e fotorrealistas	66
Figura 27 – Estatística descritiva - Um elemento ou vários elementos	66
Figura 28 – Teste Mann-Whitney - Um elemento ou vários elementos	67
Figura 29 – Estatística descritiva - Elementos com vibração e sem vibração	67
Figura 30 – Teste Mann-Whitney - Elementos com vibração e sem vibração	67
Figura 31 – Estatística descritiva - Elementos com som e sem som	68
Figura 32 – Teste Mann-Whitney - Elementos com som e sem som	68
Figura 33 – Gráfico: Interesse dos gatos pelos jogos e brinquedos	69
Figura 34 – Gatinha observando sua presa	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise dos aplicativos existentes	38
Tabela 2 – Especificações Galaxy S6	45
Tabela 3 – Lista preliminar de requisitos	48
Tabela 4 – Lista de <i>User Stories</i>	49
Tabela 5 – Observações do teste	54
Tabela 6 – Perfil dos participantes	61
Tabela 7 – Interesse dos gatos	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Entrevista dos donos: Opinião dos tutores referente a reação dos gatos	70
Quadro 2 – Entrevista: Opinião dos tutores referente a tecnologia	70
Quadro 3 – Observações da pesquisadora durante o teste	71
Quadro 4 – Lista de recomendações	101

LISTA DE SIGLAS

ACI *Animal-Computer Interaction*

BPMN *Business Process Model Notation*

IAC Interação Animal-Computador

IHC Interação Humano-Computador

KHz Quilohertz

TCC Trabalho de Conclusão de Curso

UNIPAMPA Universidade Federal do Pampa

US *User Story*

LISTA DE SÍMBOLOS

\tilde{x} Mediana

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	Objetivo Geral	23
1.2	Objetivos Específicos	24
1.3	Organização deste trabalho	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1	Interação Animal-Computador	25
2.2	Usabilidade	26
2.3	Usabilidade para gatos	26
2.4	Organismo e comportamento felino	27
2.4.1	Subsistema sensorial	27
2.4.2	Aspectos de comportamento	28
3	TRABALHOS RELACIONADOS	31
3.1	Publicações Científicas	31
3.2	Aplicativos Existentes	37
4	METODOLOGIA	39
4.1	Análise dos trabalhos relacionados	40
4.2	Análise dos aplicativos existentes	40
4.3	Hipóteses	40
4.4	Game Design	42
4.5	Desenvolvimento	42
4.6	Teste com usuário	44
4.7	Ferramentas adicionais	46
5	DESIGN E DESENVOLVIMENTO DO JOGO	47
5.1	Game Design	47
5.2	Validação do protocolo de teste de usuário	53
5.3	Desenvolvimento do Jogo	54
5.3.1	Construção	55
5.3.2	Versão atual do jogo	57
6	RESULTADOS	61
6.1	Perfil geral de participantes	61
6.2	Configurações de teste usadas	63
6.3	Teste das hipóteses	63
6.3.1	Análise das entrevistas	68
6.4	Resultados da observação	71

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
	REFERÊNCIAS	75
	APÊNDICES	79
	APÊNDICE A – PROTOCOLO DE TESTE	81
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO	83
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE PERFIL DO PARTICIPANTE	87
	APÊNDICE D – ENTREVISTA DE PERCEPÇÃO DOS DONOS	93
	APÊNDICE E – TESTE COMBINATÓRIO COMPLETO .	97
	APÊNDICE F – RECOMENDAÇÕES	101

1 INTRODUÇÃO

O número de animais domésticos vem crescendo ao longo dos anos no Brasil, e o país é o 4º em número de animais de estimação no mundo e o 2º em número de cães, gatos e aves (IBGE, 2013). Segundo uma pesquisa feita pela Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo (USP) e encomendada pela fabricante de alimentos para animais Mars Brasil, 45% dos donos veem seus gatos como filhos (MINAS, 2016). Isso significa que cada vez mais os animais vêm conquistando um espaço importante no grupo familiar.

Segundo Mancini, Lawson e Juhlin (2017):

[...] a relação entre animais e tecnologia tem sido informada diretamente pela evolução sócio-tecnológica dos humanos e este é especialmente o caso no que diz respeito à computação, que em apenas sete décadas revolucionou quase todos os aspectos da atividade humana.

Diante disso, é importante perguntar: “como a tecnologia afeta os animais em suas vidas individuais e sociais? Como ela habilita ou desabilita seus comportamentos naturais ou aprendidos? Como isso influencia sua experiência? E, como é o impacto sobre o seu bem-estar?”¹(ISPR, 2017). Contudo, ainda é necessário explorar tecnologias voltadas para animais e características na interação dos animais com essas tecnologias.

A Interação Animal-Computador (IAC), ou *Animal-Computer Interaction* (ACI), nos apoia na construção desse estudo, visto que essa “nova área” se preocupa na interação entre os animais e a tecnologia computacional, pensando em melhorar o bem-estar dos animais através do desenvolvimento da tecnologia centrada no usuário e permitindo que eles participem como partes interessadas no processo de *design* (ISPR, 2017). Pensando nisso, há uma grande relevância de termos à disposição tecnologias para felinos domésticos, uma vez que acabam não desenvolvendo atividades físicas devido à falta de disposição ou tempo dos donos e que podem, em decorrência disso, desenvolver problemas de sobrepeso ou perda de instintos naturais. Nesse caso, a tecnologia pode auxiliar, proporcionando entretenimento para esses animais. Existem alguns recursos tecnológicos que podem proporcionar divertimento aos gatos domésticos, como vídeos no Youtube (que exibem imagens de aves, peixes e ratos) e aplicativos para celular ou *tablet*.

1.1 Objetivo Geral

Identificar e avaliar recomendações específicas de interface e interação para entretenimento de gatos em aplicativos para dispositivos móveis.

¹ Traduzido do original.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar recomendações de interface e interação para gatos em aplicativos na literatura acadêmica especializada;
- Compilar recomendações de interface e interação para gatos em aplicativos para dispositivos móveis;
- Elaborar um protocolo de teste de usabilidade com gatos;
- Desenvolver um aplicativo para testar características de interface e interação não avaliados pela literatura científica;
- Realizar testes de usabilidade com gatos para avaliar as características supracitadas;
- Analisar os resultados e compilar em recomendações.

1.3 Organização deste trabalho

No Capítulo 2, são descritos os conceitos teóricos utilizados neste trabalho, que estão relacionados a interação animal-computador, usabilidade, usabilidade para gatos e organismo e comportamento felino.

Por sua vez, no Capítulo 3, estão os trabalhos relacionados, onde são abordados os trabalhos acadêmicos e científicos correspondentes à pesquisa realizada neste trabalho.

O Capítulo 4, apresenta o processo utilizado para condução do trabalho, juntamente com a descrição de cada etapa do processo.

Já no Capítulo 5, aspectos de design e desenvolvimento são apresentados.

O Capítulo 6, apresenta os principais resultados dessa pesquisa, após o desenvolvimento do aplicativo proposto.

Por fim, no Capítulo 7 são apontados as principais contribuições da pesquisa, as limitações enfrentadas e os potenciais trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este Capítulo consiste em apresentar fundamentos teóricos utilizados no desenvolvimento deste trabalho, através de conceitos de Interação Animal-Computador (IAC), usabilidade, usabilidade para gatos, e organismo e comportamento felino.

2.1 Interação Animal-Computador

A IAC (ACI da sigla em inglês) é um campo em rápido crescimento que se concentra na interação entre animais e tecnologia direcionada para computação, com foco em: 1) estudar e teorizar a interação entre animais e a tecnologia na natureza; 2) desenvolver tecnologia centrada no usuário que possa melhorar o bem-estar dos animais, apoiar os animais em suas atividades e promover relacionamentos inter-espécies; 3) informar o desenvolvimento de abordagens centradas no usuário para o projeto de tecnologia destinada a animais, permitindo-lhes participar no processo de *design* como partes interessadas e contribuintes legítimos (MANCINI; LAWSON; JUHLIN, 2017).

Segundo Mancini, Lawson e Juhlin (2017), a relação entre animais e tecnologia vem sendo apresentada de diferentes formas durante os últimos anos. Cada vez mais os animais acabam tendo contato com a tecnologia, através da evolução sócio-tecnológica dos seres humanos. Por exemplo, dispositivos de biotelemetria instalados em animais selvagens, colares de rastreamento e estudos de sistemas de monitoramento visual remoto (MANCINI; LAWSON; JUHLIN, 2017).

A partir disso, pesquisadores da IAC têm se preocupado com essas questões, pensando nos processos de *design* que informam as interações animal-computador, com foco na usabilidade e na experiência com a tecnologia na perspectiva dos usuários animais.

Nos últimos 5 anos, IAC vem se tornando uma disciplina emergente. Isso tem se intensificado pelos benefícios que ela traria, por ter como foco o divertimento dos animais, melhoria das relações homem-animal e servir como apoio para *designers* de interação e pesquisadores de IAC através de pesquisas, métodos e aplicações (MANCINI; LAWSON; JUHLIN, 2017).

Pensando no entretenimento dos animais, os jogos entram com um fator importante, uma vez que proporcionam entretenimento e divertimento. As experiências com animais como usuários de jogos ainda constituem uma nova linha de pesquisa, mas sabemos que o jogo poderia se adaptar às preferências e características dos animais, apresentando novos estímulos físicos e mentais.

Para desenvolver tais sistemas, o primeiro passo seria identificar os estímulos mais adequados para cada grupo de usuários alvo, sendo, no caso do trabalho proposto, os gatos. Os animais precisam de estimulação física e mental, portanto devem ser identificados os elementos mais apropriados para atrair a atenção dos felinos ajudando no desenvolvimento de atividades divertidas para eles em jogos.

No mercado, existem alguns jogos em destaque que proporcionam divertimento

aos felinos, como por exemplo o *Cat Alone*¹, desenvolvido pela empresa *Galbro*, tendo como principal atividade o gato tentar pegar vários objetos na tela, como ratos, feixes de luz, baratas, moscas entre outros. Jogos de caça ratos também parecem atraentes para os felinos. Em destaque encontramos o próprio *Cat Alone*, *Mouse*² e Jogos para Rato do gato³, que basicamente exibem ratos em movimento na tela para o gato perseguir. Assim como jogos de caça ratos, existem jogos com peixes, por exemplo o *Friskies CatFishing 2*⁴ e o *Cat Simulator Fisherman*⁵, tendo como objetivo o gato pegar peixes que ficam circulando na tela. Nesses jogos se destacam sons de água usados para tornar a experiência mais real para o felino.

Nos jogos mencionados, apesar de serem atraentes, existe pouca preocupação com a usabilidade para os usuários felinos, que muitas vezes se sentem frustrados por não conseguirem concluir uma atividade ou simplesmente por não acharem atraentes o suficiente (ROSSI, 2014). Assim, a usabilidade entra como um elemento importante no desenvolvimento de tecnologias centrada no usuário felino.

2.2 Usabilidade

Conforme a ISO (1998), a usabilidade é medida pela efetividade, eficiência e satisfação do usuário. Tendo em vista isso, durante o processo de desenvolvimento de um sistema, deve-se preocupar com a interação do usuário com o sistema, ou seja, construir uma interface centrada no usuário com o intuito de atender às suas necessidades e características. Cybis, Betiol e Faust (2015) definem usabilidade como:

Usabilidade é a qualidade que caracteriza o uso de programas e aplicações. Assim, ela não é uma qualidade intrínseca de um sistema, mas depende de um acordo entre as características de sua interface e as características de seus usuários ao buscarem determinados objetivos em determinadas situações de uso.

No intuito de apoiar o processo de construção de uma interface e atender às necessidades do usuário, Nielsen (1994) propôs 10 heurísticas que podem ser utilizadas durante a construção do sistema. Durante o *design* da interface, as heurísticas são usadas como base para um bom desenho da interface, pensando em uma interface intuitiva, de boa navegação e de eficaz interação do usuário com o sistema. Ainda, após o *design*, essas heurísticas podem ser utilizadas para avaliar eventuais problemas no sistema.

2.3 Usabilidade para gatos

Com a ubiquidade da tecnologia, cada vez mais os animais domésticos interagem com dispositivos, sendo por curiosidade ou influência dos seus donos. Na *web*, especi-

¹ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.galbro.cataloneandroid>

² <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dmitsoft.mouse>

³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.FunnyAppXL.GameForKitty>

⁴ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.friskies.Catfishing2>

⁵ <https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.niceappsandgames.simulatorcatfishing>

almente por intermédio das redes sociais, nos deparamos com muitos vídeos de animais interagindo com dispositivos, influenciando muitos donos a realizar as mesmas experiências com seus animais de estimação, incluindo os felinos. Baseado nisso, Nielsen (2013) realizou uma pesquisa⁶ utilizando testes de usabilidade com gatos como usuários e identificou que importantes características na interação de felinos com dispositivos móveis e critérios de qualidade devem ser atendidos. Segundo ele, os gatos demandam considerações especiais ao pensar em melhorar aplicações, como zonas de toque maiores para as patas e a necessidade de sons por exemplo.

Seguindo o princípio de que a IAC se preocupa com o conforto desses animais, é necessário dar atenção à experiência de usuário e à usabilidade para esses animais, assim como ocorre com os humanos através da IHC.

No processo de construção de interface para humanos, critérios ou heurísticas relacionadas à ergonomia ou à usabilidade podem ser usados, como apoio para o desenvolvimento centrado no usuário. No momento, não existem recursos equivalentes para apoiar o estudo de construção de interfaces para animais domésticos, como gatos. Devido a isso, vamos analisar na próxima seção o organismo e comportamento felino, identificando aspectos importantes que podem nos ajudar a entender alguns fatores relacionados aos felinos equivalentes aos fatores humanos.

2.4 Organismo e comportamento felino

Os sentidos dos animais mamíferos é uma área de estudo complexa, pois se desenvolvem com a finalidade de satisfazer as suas necessidades biológicas, variando de espécie para espécie. O gato possui alguns sentidos que são alvos de estudo, como visão, audição, paladar e tato (BEAVER, 2005). No nosso estudo vamos analisar somente a visão e a audição dos gatos, considerando que são os mais significativos para a interação em dispositivos móveis devido à riqueza de gráficos e aos recursos de reprodução de som (mesmo com a possibilidade de vibração dos dispositivos, ela não é suficiente para afetar de forma significativa e eficaz o sentido do tato nos felinos). Além disso, analisaremos questões instintivas relacionadas a brincadeiras e hábitos predatórios que podem ser explorados na temática e na mecânica dos jogos.

2.4.1 Subsistema sensorial

Segundo Beaver (2005), os gatos recém-nascidos têm um desenvolvimento contínuo da visão, e sua acuidade visual se desenvolve ainda que não tenham aberto os olhos, o

⁶ Embora a publicação original de Nielsen tenha sido uma intencional brincadeira de Primeiro de Abril (Dia dos Tolos), suas contribuições para a área de IAC passam longe de uma brincadeira e colaboram efetivamente para o desenvolvimento de aplicativos de entretenimento para animais de estimação. Nesse trabalho, levaremos essa pesquisa de Nielsen muito a sério, analisando suas contribuições e seu mérito científico e eventualmente rindo das passagens irônicas.

que ocorre em média nove dias após o nascimento. A partir dos dois meses, o gato filhote já tem habilidade visual de um gato adulto, e nessa idade, possui um grande interesse em busca de luz.

A visão binocular⁷ é atingida em torno do 47º dia de idade. Ela é de extrema importância para caça, pois dá a eles uma percepção de profundidade maior e permite avaliar a distância da presa (BEAVER, 2005). Beaver (2005) afirma que “Em virtude da posição do olho e da forma da cabeça, cada olho tem um campo visual entre 155 e 208,5º, dos quais 90 a 130º sobrepõem o campo de visual do olho apostado para propiciar visão binocular”.

A acuidade visual do gato é relativamente baixa, devido a fatores internos que ofuscam e reduzem a resolução de imagens (BEAVER, 2005). Contudo, apesar da leve miopia, os gatos demonstram grande acuidade visual para perceber movimentos, sendo esse um dos principais fatores para caça (BEAVER, 2005). Yerkes e Bloomfield (1910) identificaram na sua pesquisa que o fator visual do movimento do rato e seu odor são tão importantes quanto sua forma, para dar início a uma perseguição, comprovando quanto o movimento é um fator importante.

Com relação às cores, sempre existiu um mito muito difundido de que os gatos enxergam em preto e branco e isso não é verdade. Além dos tons de cinza, eles podem enxergar ainda as cores amarelo-esverdeado e azul. Em relação a isso, Beaver (2005) afirma que “ [...] considerando a anatomia como um todo, os olhos dos gatos não são especializados para enxergar as cores. Evidências experimentais mostram que esses animais têm limitação em distinguir cores”.

Segundo Beaver (2005), somente no sétimo dia de vida os gatinhos começam a ter percepção a ruídos mais agudos e também a localizar a origem do som próximo aos 13 e 16 dias de idade. A perda auditiva diminui com o a idade, principalmente quanto a sons de frequências mais altas.

Os gatos possuem audição muito mais sensível que a nossa, visto que sua capacidade de ouvir é muito mais acurada, especialmente para sons muito agudos. Assim, os gatos podem ouvir até 65 KHz (SILVA, 2017), enquanto os humanos conseguem ouvir apenas até 20 KHz (RUI; STEFFANI, 2007).

A audição do gato é tão importante quanto a visão, já que está extremamente relacionada a caça, sendo que é através da audição que os gatos localizam sua presa (BEAVER, 2005).

2.4.2 Aspectos de comportamento

As brincadeiras trazem inúmeros benefícios aos felinos, como boa forma física, passatempo e ajuda na coordenação física. Segundo Beaver (2005), os gatos começam a

⁷ A visão binocular consiste no alinhamento dos dois olhos, ocasionando uma visão única, que resultada em visão tridimensional.

brincar sozinhos, com objetos que se movem, nas primeiras duas semanas de idade.

As habilidades de perseguição e caça surgem em torno do 35º dia após seu nascimento. Tanto gatos jovens, como adultos, adoram brincadeiras com objetos pequenos. A começar dos 50 dias de idade, nota-se um aumento considerável nas brincadeiras, as quais auxiliam em aspectos relativos a caça (BEAVER, 2005). Essas brincadeiras permanecem durante a fase adulta, mas tendem a diminuir de frequência nos gatos idosos.

Comportamentos predatórios podem ser notados em torno da terceira semana de idade. Já o reconhecimento da presa inicia quando a gata traz para casa presas mortas, por volta do final do primeiro mês de vida (BEAVER, 2005). Para Scholten (2017), o comportamento predatório tem relação com seus instintos primitivos de padrão alimentar e bem-estar.

Comportamentos instintivos são geneticamente herdados. No entanto, alguns gatos domésticos perdem um pouco desse estímulo, pois não precisam capturar seu alimento. Diante disso, é importante estimular o instinto de caça para não se perder esse comportamento natural, através de exercícios e jogos.

Complementando, de acordo com Beaver (2005), as brincadeiras com objetos estão totalmente relacionadas ao “comportamento instintivo predatório”. Nota-se que quanto mais o objeto for semelhante à presa natural, mais a brincadeira torna-se similar à caça. Esses aspectos de estimulação do comportamento de caça e das brincadeiras apoiados por elementos de interface que favoreçam características sensoriais do felino são exatamente os alvos deste trabalho.

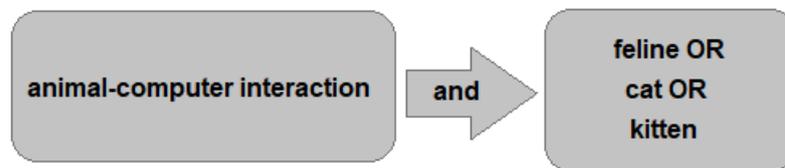
3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste Capítulo são apresentados os trabalhos escolhidos a partir da revisão bibliográfica e também aplicativos existentes, a partir de resultado da busca em uma plataforma de jogos.

3.1 Publicações Científicas

Inicialmente, foi elaborada a *string* de busca apresentada na Figura 1 e logo depois foram definidos os critérios de inclusão e exclusão.

Figura 1 – *String* de busca utilizada



Fonte: A autora

Critérios de inclusão:

- Artigos que tratem de IAC;
- Artigos que tratem de felinos ou gatos;
- Artigos que tratem de sistemas ou aplicativos para gatos;
- Trabalhos disponíveis para *download*, de forma gratuita ou através de bases de dados acessíveis pela UNIPAMPA.

Critérios de exclusão:

- Artigos que não estejam em inglês ou português;
- Artigos curtos (4 páginas ou menos);
- Artigos que não tratem de felinos ou gatos.

A base de trabalhos científicos escolhida foi a Scopus¹, pois indexa artigos de conferências e revistas de outras bases de dados representativas na computação como: *Association for Computing Machinery* (ACM Digital Library) e *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE Explore Library).

¹ <https://www.scopus.com/home.uri>

Como retorno da pesquisa realizada na Scopus, a partir da *string* de busca definida, foram obtidos 62 trabalhos. Primeiramente, foram aplicados os critérios de inclusão, observando os títulos dos trabalhos, seguido da leitura dos resumos e palavras-chaves, garantindo a seleção de 11 trabalhos. Posteriormente, foram aplicados os critérios de exclusão, com base na leitura dos trabalhos, reduzindo nossa coleção a somente 5 trabalhos relacionados.

Na sequência, são apresentados os objetivos, técnicas ou ferramentas e resultados referentes a cada trabalho, como também sua contribuição para o presente trabalho.

O método proposto por Westerlaken e Gualeni (2014) surgiu com a ideia de auxiliar o *design* centrado no usuário e a pesquisa no campo da IAC, com foco principalmente nas experiências e necessidades dos animais. Para validar o método, foi desenvolvido um jogo permitindo que o gato e o humano interajam com a aplicação. A proposta do jogo é um aquário com criaturas do mar que o gato pode “pegar”. No desenvolvimento do jogo, foram levados em conta aspectos de visão, percepção de cor e o comportamento brincalhão dos gatos. Na parte inferior da tela, o humano pode alterar coisas no jogo, como por exemplo, o tamanho e velocidade do peixe, regular os movimentos de objetos no jogo e, com um auxílio de um pequeno *joystick*², o tutor pode regular o movimento de um caranguejo que está sempre presente no aquário.

No teste, participaram 19 gatos domésticos, dos dois gêneros. O teste foi gravado (áudio e vídeo) e as sessões duravam em média 5 minutos. Os dados foram, então, analisados usando o *Software Elan*, de acordo com as seguintes categorias: comportamento do gato, comportamento do tutor, estado do jogo, distrações externas e informações de vídeo. Após a coleta dos dados, foram codificados os comportamentos dos gatos para analisar os padrões de movimento. O comportamento humano foi codificado para analisar sua interação com o gato e o jogo.

Com base nos segmentos ‘rejeição’, ‘interesse’ e ‘interesse extra’, encontrados a partir do comportamento do gato, foram identificadas 7 diferentes interações que devem ser levadas em conta, sendo elas:

- Todos os gatos que foram testados mostraram um interesse no jogo em algum momento durante o sessão e cinco gatos mostraram comportamento brincalhão;
- Os gatos geralmente mostraram mais interesse nos diferentes peixes do que no caranguejo;
- A interação física do ser humano com o *tablet* gerou interesse do gato;
- Os sons digitais que foram gerados quando tocavam no peixe e na água causaram maior interesse no jogo pelo gato;

² Os joysticks são usados amplamente em videogames, já que são responsáveis pelo controle dos jogos. Consiste basicamente num dispositivo de entrada de videogames ou de computadores, podendo também serem utilizados como *mouse*.

- Os gatos aceitaram a presença humana. Eles permaneceram calmos e às vezes mostraram um comportamento carinhoso em relação ao humano;
- O controle de velocidade teve o maior impacto no gato em comparação com os controles para tamanho, cor e brilho;
- Os gatos geralmente mostraram interesse extra no jogo ou no lado do *tablet* sempre que um peixe nadava para "fora da tela".

A partir dos resultados, propuseram 6 melhorias no jogo com base nas características acima:

- Estimular o comportamento lúdico;
- Alterar o comportamento e controlar o caranguejo;
- Incentivar a interação humano-artefato;
- Implementar diferentes tipos de áudio;
- Avaliar o impacto da variação na velocidade de determinados elementos do jogo;
- Avaliar as possibilidades do *tablet-side*.

Esse trabalho é relevante, por identificar, que os sons digitais que foram gerados quando o gato tocava no peixe e na água causaram maior interesse no jogo, elementos que saem e voltam para tela do jogo também são interessantes e que a alteração da velocidade dos elementos do jogo teve maior impacto positivo para o gato em comparação com os controles deslizantes para tamanho, cor e brilho. Os resultados também nos mostram aspectos que não seriam relevantes para o presente trabalho, como a interação física do ser humano com o *tablet* gerando interesse do gato, desviando assim o foco do jogo.

O trabalho proposto por Nelson e Fijn (2013) aponta que as tecnologias relacionadas a vídeo podem ser uma boa ferramenta para estudo do comportamento animal. Nesse estudo, foram analisados alguns desses comportamentos através de vídeos enviados na plataforma Youtube e que tinham grandes visualizações.

Para elaboração da pesquisa na plataforma, foram definidos três tipos de vídeos que seriam considerados: cães brincando com uma variedade de animais de outras espécies, cavalos brincando com objetos, e animais em resposta a iPads, iPods e iPhones. Os vídeos deveriam atender a alguns requisitos, como por exemplo não ter manipulação pós-produção, que fossem de fonte original, que não fossem baixados de outra plataforma e que tivessem pouca ou nenhuma manipulação humana, não contendo também indicações que o animal foi treinado para realizar tal comportamento.

Na análise dos resultados, focou-se em dados referentes ao tipo de vídeo que se refere a animais em resposta a iPads, que foi o interesse deste trabalho. Dentre os animais

que foram avaliados nos vídeos do Youtube, foi identificado que os gatos são os que respondem mais consideravelmente aos estímulos apresentados nos iPads. Esse aspecto tem sido explorado pelos desenvolvedores de aplicativos, resultando em dezenas de aplicativos desenvolvidos especificamente para gatos. Esses aplicativos exploram alguns estímulos como provocar brincadeiras e comportamento predatório, através da exibição de peixes, ratos ou pontos de laser.

Esse trabalho evidencia o crescente desenvolvimento de tecnologias para animais, e mostra que os gatos reagem consideravelmente a essas tecnologias, o que motiva ainda mais a desenvolver novas aplicações levando em consideração aspectos importantes de interação dos gatos em aplicativos móveis.

O trabalho proposto por Pons, Jaen e Catala (2015) descreve um sistema de rastreamento baseado em profundidade para gatos, capaz de detectar sua localização, postura corporal e campo de visão.

Para analisar a adequação de um sistema de rastreamento, foram realizadas sessões com gatos brincando com seus donos ou robôs pequenos. A sessão foi gravada usando o sensor Microsoft Kinect³. Na sessão, foi possível detectar a localização de um gato dentro da área rastreada. Para detectar a postura e a orientação do gato, cada contorno detectado é processado por um algoritmo de agrupamento *k-means*. Foram também realizadas outras sessões com intuito de rastrear humanos usando sensores baseados em profundidade colocados no teto, assim ajudaria a criar novas formas de interações naturais entre humanos e animais com base em gestos e posturas corporais. Posteriormente, objetos também foram rastreados.

Como resultado, o sistema de rastreamento baseado em profundidade desenvolvido é capaz de detectar a localização, a postura corporal e a orientação de um gato. Também tem a capacidade de rastrear humanos e objetos físicos que se movem dentro da área de rastreamento, mas esses três mecanismos de rastreamentos ainda não são integrados. Esse seria o próximo passo no processo de desenvolvimento, permitindo interações colaborativas e interespecies com os objetos inteligentes no jogo.

Diferente de um jogo digital proposto nesta monografia, o jogo usado nas sessões eram físicos, usando bolas e robôs. Conclui-se que esse trabalho pode trazer inspiração para o *game design* do jogo no dispositivo móvel com base nos resultados de comportamento de perseguição e de influência de campo de visão do felino.

O trabalho proposto por Lawson et al. (2015) usa perspectivas de *design* crítico e especulativo para explorar uma área de tecnologia que é de interesse substancial para desenvolvedores e pesquisadores comerciais. Foram realizadas pesquisas para examinar as reações e atitudes de especialistas em comportamento animal e tutores de animais de estimação, com relação às novas tecnologias que têm sido desenvolvidas.

³ Kinect é um sensor de movimentos desenvolvido pela Microsoft. O dispositivo contém microfones, câmera e sensores, que permitem uma análise detalhada do ambiente ao seu redor. Para mais informações: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh438998.aspx>

Desenvolveu-se uma série de protótipos especulativos tendo como tema gatos e cachorros, através de *sites web* e dispositivos físicos. Para o estudo, os usuários foram convidados a visualizar os *sites*, a ler as narrativas de *marketing* e a retórica, e a examinar os protótipos. Os três protótipos utilizados no grupo foram: *Cat-a-Log*, *EmotiDog* e *LitterBug*.

A pesquisa foi realizada na University of Lincoln, no Reino Unido, que possui um grupo de pesquisa de ciência comportamental de animais, do qual foram recrutados especialistas para fornecer uma perspectiva científica, principalmente em questões de bem-estar de animais. Havia três grupos focais, cada um com quatro participantes. Cada sessão durou cerca de 70 minutos. Todos os participantes tinham experiência com animais de estimação, incluindo gatos, cachorros, répteis, peixes, ratos, hamsters, coelhos, cavalos, Porcos da Guiné, aves e esquilos.

Todos os grupos focais foram gravados por áudio e transcritos anonimamente. No processo de análise temática indutiva, as transcrições dos grupos focais foram codificadas por um único pesquisador que leu as transcrições várias vezes, fazendo anotações quando apropriado. A partir do grupo focal, foi discutido o impacto das tecnologias para os animais e identificadas reações positivas, como melhorar o bem-estar dos animais, e negativas, como efeitos emocionais prejudiciais sobre os proprietários. Por fim, o trabalho evidencia o quanto as tecnologias têm sido utilizadas com o propósito de melhorar o bem-estar dos animais, e para assegurar a importância de IAC dentro do campo de pesquisa. Neste trabalho, entretanto, usaremos aplicativos já existentes como base para desenvolver o aplicativo proposto e não o *design* especulativo por parte dos donos.

O trabalho de proposto por Pons, Jaen e Catala (2017) teve como objetivo analisar as preferências e o comportamento dos gatos com diferentes dispositivos tecnológicos e também observar alguns fatores que afetam a interação, além disso apresenta o projeto e a avaliação de um sistema de rastreamento baseado em profundidade, com o propósito de detectar partes e posturas do corpo do gato. O gato foi o animal escolhido pelo fato de que não existem soluções tecnológicas adequadas para eles.

Foi realizado um estudo observacional com sete gatos diferentes: 4 filhotes de idades variando de 2 a 4 meses e 3 adultos de idades de 2 a 5 anos de idade, acompanhados pelos seus tutores. Especialistas em comportamento felino e cuidadores definiram uma lista de potenciais estímulos, ou seja, o que seria mais atraente para os animais em dispositivos tecnológicos, estimulando os sentidos de visão, audição, olfato, paladar ou tato. Para a primeira versão do estudo, os investigadores decidiram selecionar dois sentidos, sendo eles a visão e tato, pois acreditam que os dois estejam relacionados, visto que um objeto tangível ou digital provoca um estímulo visual. Também foram consideradas duas dimensões de movimentos: movimentos ligeiros e repentinos de um objeto e movimentos de longa distância, que seriam movimentos longos, desta forma encorajando uma perseguição.

A sala do estudo tinha uma área de jogo de 180 centímetros de comprimento e 200 centímetros de largura, os gatos ficaram bem à vontade, pois podiam explorar e afastar-se das atividades a qualquer momento. Para identificar as posturas corporais mais comuns dos gatos e a dinâmica do jogo foi utilizado um sensor Microsoft Kinect, que foi colocado no teto. Também foi utilizado um projetor para exibir estímulos visuais na área de jogo. Com base nos protótipos que foram testados, o estímulo escolhido foi o de camundongos amarelos de aproximadamente 5 cm em um fundo preto. Para estímulos tangíveis, foram escolhidos dois robôs: o Sphero, que seria uma bola eletrônica que brilha e possui cores que podem ser alteradas; e o Parrot Jumping Sumo, que tem uma peça nas costas que permite adicionar um brinquedo que seja familiar ao gato, tornando o robô mais amigável. Ambos tinham movimentos pré-definidos e podiam ser controlados por um aplicativo Android.

Para realização dos testes, foram definidas algumas atividades com base nos estímulos e dimensões dos movimentos, sendo elas descritas resumidamente abaixo:

- Atividade 1: Movimentos no local com um único rato digital;
- Atividade 2: Movimentos no local com vários ratos digitais;
- Atividade 3: Movimentos de longa distância com um único rato;
- Atividade 4: Movimentos de longa distância com vários ratos digitais;
- Atividade 5: Movimentos no local com robô Sphero;
- Atividade 6: Movimentos no local com Jumping Sumo;
- Atividade 7: Movimentos de longa distância com Sphero;
- Atividade 8: Movimentos de longa distância com Jumping Sumo.

Durante a sessão estavam presentes cuidadores ou terapeutas felinos, que ajudaram a analisar as preferências e comportamento dos gatos a cada atividade executada. Como resultado, foi identificado que os gatos adultos não estranharam os objetos tangíveis, diferente dos filhotes que estavam inseguros com o robô Jumping sumo, pois era maior que o Sphero. Diante disso acredita-se que o tamanho do robô pode ter impedido que o gato o considerasse como uma presa. Dois dos filhotes mostraram grande interesse pelos objetos digitais, ao contrário dos gatos adultos. Foi identificado que se o filhote não encontrar sua presa rapidamente, isso pode frustrá-lo.

Os comportamentos e as posturas dos animais identificados durante a sessão, como por exemplo a posição de caça, podem ser usados pela tecnologia para reconhecer o que estimula e o que não estimula comportamentos lúdicos, como o comportamento de perseguição. Desse modo, podem ser criadas atividades atraentes para os gatos, a partir do campo de visão do gato, juntamente com a postura corporal e sua localização. Sabendo disso, foi desenvolvido o sistema de rastreamento para gatos, utilizando *C#*, Microsoft

Kitnect e tecnologias para processamento de imagem. Foram utilizados classificadores de aprendizagem de máquina para reconhecer partes do corpo do gato e detecção das diferentes posturas corporais.

Conclui-se que esse trabalho apresenta um sistema promissor, com alguns resultados relevantes para o presente trabalho, como por exemplo as informações que foram identificadas no estudo observacional, no qual os gatos tiveram diferentes reações aos dispositivos tecnológicos e às atividades utilizadas que também serão consideradas na elaboração das hipóteses nesse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

3.2 Aplicativos Existentes

Inicialmente, foram escolhidas as palavras-chave gato e *cat* para a busca, e logo depois foram definidos os critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão:

- Aplicativos para gatos;
- Aplicativos gratuitos;

Critérios de exclusão:

- Aplicativos que não dependam apenas do celular para funcionamento.

Na sequência foi definida a *Google Play* como base de busca. Como retorno da busca realizada, a partir das palavras chaves, foram obtidos aproximadamente 250 aplicativos. Foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, observando os títulos dos aplicativos, seguido da descrição, sendo selecionados 10 aplicativos analisados na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise dos aplicativos existentes.

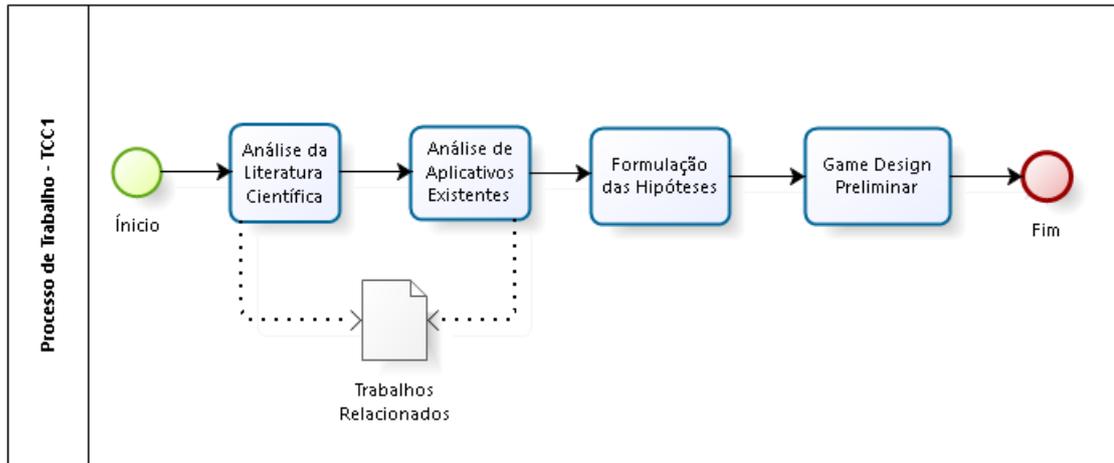
Nome do aplicativo	Desenvolvedor	Elementos	Características dos elementos
CAT ALONE - Cat Toy	GALBRO INC	Laser Pointer; Joaninha; Dedo; Mosca; Borboleta; Barata;	Sons do Laser Pointer e animais; Elementos em 2D; Laser na cor verde; Objetos idênticos a sua forma natural;
CAT ALONE 2 - Cat Toy	GALBRO INC	Luz; Aranha; Pena; Rato; Dente de leão; Gota de água;	Todos elementos com som; Luz vermelha; Elementos 2D; Objetos idênticos a sua forma natural;
Friskies Cat-Fishing 2	Nestlé SA	Peixes	Peixes nas cores laranja, azul e rosa fluorescentes; Elementos em um lago; Se o seu gato parar de jogar por 30 segundos ou mais, o jogo vai "miar" para atrair sua atenção;
JitterBug	Nestlé SA	Insetos	Insetos na cor: rosa, azul, verde e vermelha;
Laser para gato	ScreenPranks	Laser	Laser na cor vermelha
Jogos para Rato do gato	FunnyAppXL	Rato	Cores e sons realistas; Opção de alterar o tamanho e a quantidade de ratos; Desenvolvido com unity;
The Cat Games	Pity Apps	Rato; Peixes; Aranhas;	Elementos feitos em desenho; Sem som dos animais;
Ponto de Laser para o gato	VooApps	Ponto de luz	Elemento na cor vermelha; Opção de alterar cor, tamanho e a velocidade do ponto de laser; Sem som; Elemento muda de posição quando pressionado;
Mouse	Dmitsoft	Rato	Elemento com fotorrealismo; Som de rato; Opção de alterar tamanho, velocidade e habilitar e desabilitar som;
Cat Simulator Fisherman	Nice Apps And Games	Peixes	Elementos em 2D; Peixes na cor: azul, laranja e verde; Sem som; Desenvolvido com unity;

Fonte: A autora

4 METODOLOGIA

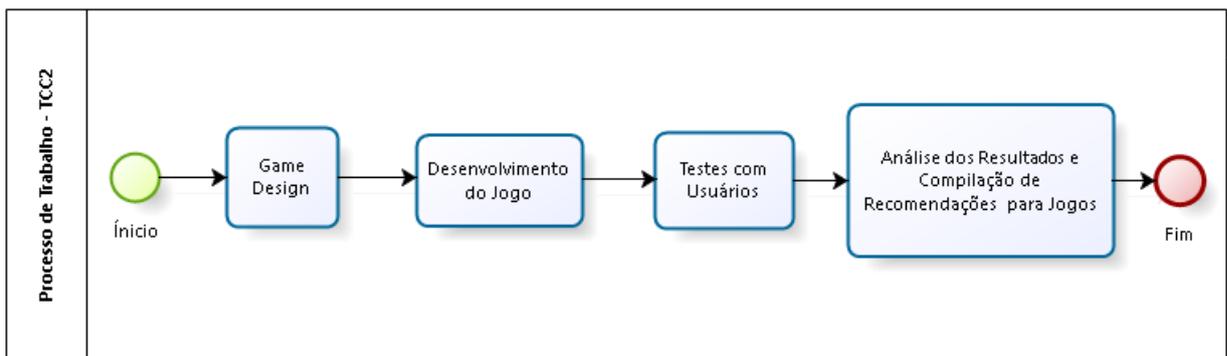
Neste Capítulo, são apresentados os métodos e as técnicas utilizadas para a realização deste trabalho. Na Figura 2, é apresentado o processo adotado para o desenvolvimento do trabalho para o TCC I e na Figura 3, para o TCC II na notação BPMN.

Figura 2 – Processo para realização do trabalho TCC I.



Fonte: A autora

Figura 3 – Processo para realização do trabalho TCC II.



Fonte: A autora

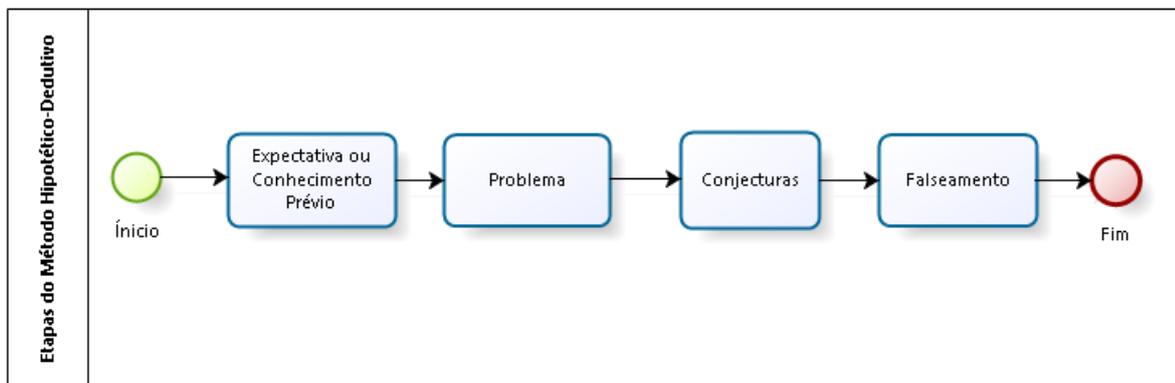
Para conduzir este trabalho, optou-se por uma abordagem qualitativa de pesquisa, onde o propósito foi de interpretar e analisar intuitivamente os dados, apoiada em uma análise mais detalhada sobre o que vai ser investigado (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Foi adotado também o método hipotético-dedutivo, que se resume em analisar uma solução para um determinado problema, por meio de hipóteses e testes dessas hipóteses.

Com base no método proposto por Popper Figura 4, que defende os seguintes momentos no processo investigatório (MARCONI; LAKATOS, 2010):

- Problema: É um problema que surge, em geral, de conflitos decorrentes das nossas expectativas ou das teorias já existentes;
- Conjecturas: Solução proposta consistindo numa hipótese, em forma de proposição passível de teste;
- Falseamento: Nessa etapa são realizados testes com tentativas de eliminação de erros, pela observação e experimentação.

Figura 4 – Etapas do Método Hipotético-Dedutivo Segundo Popper



Fonte: A autora

No trabalho proposto foram definidas as hipóteses (seção 4.3) que estruturam formalmente a resposta possível para um determinado problema e os testes (seção 4.6) baseados na coleta de dados para rejeitar ou não as hipóteses.

4.1 Análise dos trabalhos relacionados

As considerações referente a cada trabalho foram discutidas na seção 3.1.

4.2 Análise dos aplicativos existentes

A análise dos aplicativos existentes foi apresentada na seção 3.2.

4.3 Hipóteses

A seguir estão descritas as hipóteses, onde H_0 é a hipótese nula e H_a é a hipótese alternativa e \tilde{x} é a mediana. As hipóteses foram definidas a partir de questões que foram

identificadas com base na pesquisa bibliográfica descrita na seção 3.1 e na fundamentação teórica no Capítulo 2, que nortearão nosso teste descrito na seção 4.6 .

Questão 1. *Tamanho de elementos influenciam?*

Hipótese nula: O interesse do gato por elementos grandes é igual ao interesse por elementos pequenos.

Hipótese alternativa: O interesse do gato por elementos grandes é diferente do interesse por elementos pequenos.

$$H_0: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com elementos grandes}} = \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com elementos pequenos}}$$

$$H_a: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com elementos grandes}} \neq \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com elementos pequenos}}$$

Questão 2. *Variações de cor têm impacto?*

Hipótese nula: O interesse do gato por um jogo que usa cores apenas do seu espectro de visão é igual ao interesse por um jogo que usa outras cores.

Hipótese alternativa: O interesse do gato por um jogo que usa cores apenas do seu espectro de visão é diferente do interesse por um jogo que usa outras cores.

$$H_0: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo com cores do espectro}} = \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo com outras cores}}$$

$$H_a: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo com cores do espectro}} \neq \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo com outras cores}}$$

Questão 3. *Imagens de qualidade fotográfica têm impacto?*

Hipótese nula: O interesse do gato por elementos fotorrealísticos é igual ao interesse por elementos desenhados.

Hipótese alternativa: O interesse do gato por elementos fotorrealísticos é diferente do interesse por elementos desenhados.

$$H_0: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo fotorrealista}} = \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo desenhado}}$$

$$H_a: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo fotorrealista}} \neq \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo desenhado}}$$

Questão 4. *Quantidade de elementos influenciam?*

Hipótese nula: O interesse do gato por um jogo que mostra vários elementos simultâneos é igual ao interesse por um jogo que mostra apenas um elemento.

Hipótese alternativa: O interesse do gato por um jogo que mostra vários elementos simultâneos é diferente do interesse por um jogo que mostra apenas um elemento.

$$H_0: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com vários elementos simultâneos}} = \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com apenas um elemento}}$$

$$H_a: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com vários elementos simultâneos}} \neq \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com apenas um elemento}}$$

Questão 5. *Jogo que vibra têm impacto?*

Hipótese nula: O interesse do gato por um jogo com elementos que vibram é igual ao interesse por um jogo com elementos que não vibram.

Hipótese alternativa: O interesse do gato por um jogo com elementos que vibram é diferente ao interesse por um jogo com elementos que não vibram.

$$H_0: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo que vibra}} \\ = \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo que não vibra}}$$

$$H_a: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo que vibra}} \\ \neq \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo que não vibra}}$$

Questão 6. *Jogo que possui som têm impacto?*

Hipótese nula: O interesse do gato por um jogo com elementos com som é igual ao interesse por um jogo com elementos sem som.

Hipótese alternativa: O interesse do gato por um jogo com elementos com som é diferente ao interesse por um jogo com elementos sem som.

$$H_0: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo com som}} \\ = \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo sem som}}$$

$$H_a: \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo com som}} \\ \neq \tilde{x}_{\text{quantidade de interações com o alvo sem som}}$$

4.4 Game Design

O *Game design* foi elaborado a partir das recomendações e requisitos listados na seção 5.1, tendo também como inspiração jogos existentes que foram listados na seção 3.2.

No intuito de avaliar qual a melhor forma de apresentar as informações para o usuário, foram criados protótipos em papel apresentados na seção 5.1. Protótipos em papel ou maquetes “são usadas para esclarecer aspectos do contexto operacional de um sistema e desenvolver requisitos específicos da sua interface” (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2010).

4.5 Desenvolvimento

O método escolhido para guiar o desenvolvimento do trabalho foi o *Personal Scrum* que, segundo Costa (2016), é uma técnica particularmente usada quando o projeto é desenvolvido por apenas um desenvolvedor. O *Personal Scrum* é um processo de desenvolvimento baseado na Metodologia Ágil *Scrum*¹, tendo os mesmos papéis que o *Scrum* tradicional, porém como é composto por um único membro, o desenvolvedor assume todos os papéis e atividades seguindo as boas práticas do Scrum (COSTA, 2016). Costa (2016) propõe algumas práticas no processo, como por exemplo, que o *Product Owner*

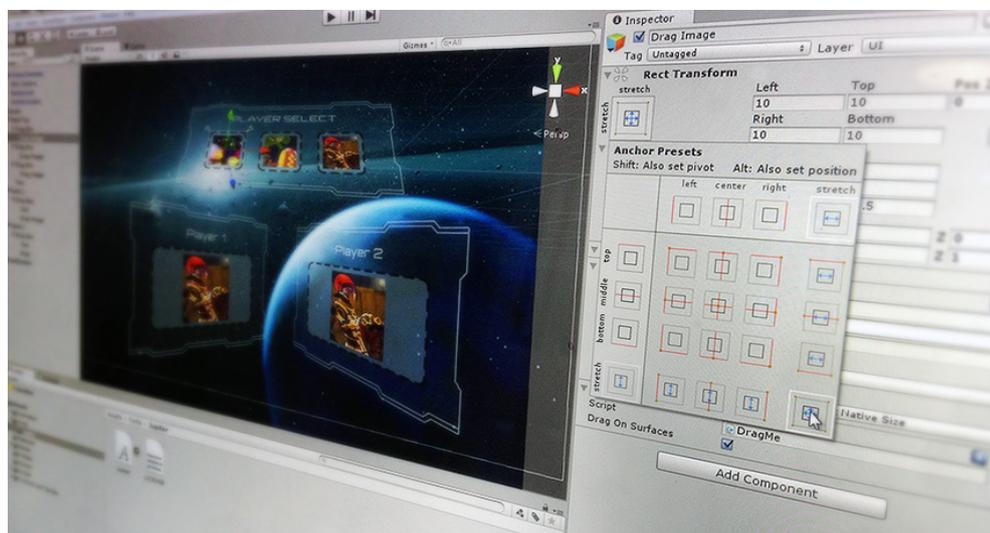
¹ <<https://www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>>

seja o próprio desenvolvedor, porém é indicado que tenha uma pessoa interessada no projeto para realizar a priorização das funcionalidades, nesse caso quem atuou nesse papel foi o professor orientador do presente trabalho e os demais papéis a cargo da autora do trabalho.

As tecnologias que foram utilizadas durante o processo de desenvolvimento do aplicativo são descritas abaixo.

- Unity²: Ferramenta escolhida para o desenvolvimento do aplicativo. A *engine* (Figura 5) permite criar jogos em 2D ou 3D para diferentes plataformas como celulares, computadores e consoles. C#³ foi a linguagem de programação utilizada na *engine*;

Figura 5 – Interface do Unity



Fonte: <https://docs.unity3d.com/Manual/UISystem.html> (2018)

- Photoshop CC 2018⁴: É o editor de imagem escolhido para apoiar o *design*, pois fornece as ferramentas necessárias para a manipulação de imagens, possibilita a criação de ícones e elementos de *design*;
- DragonBones⁵: É uma ferramenta de criação de animação 2D de jogos. Foi escolhida para criar todas as animações do aplicativo, pois possui um conjunto de recursos completo e gratuito;
- Trello: O Trello⁶ é ferramenta escolhida para gerenciar as atividades do desenvolvimento do projeto. A ferramenta de gerenciamento de projeto *online* usa o método

² <<https://unity3d.com/pt/unity>>

³ <<https://docs.microsoft.com/pt-br/dotnet/csharp/>>

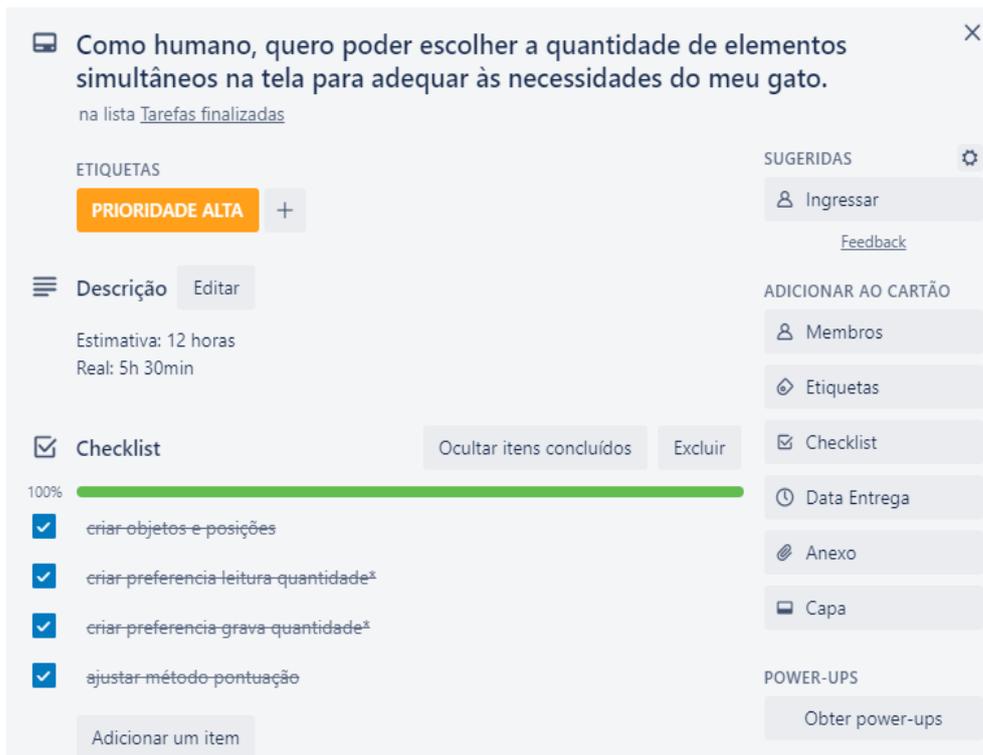
⁴ <<https://www.adobe.com/br/products/photoshop.html>>

⁵ <<https://http://dragonbones.com/>>

⁶ <<https://trello.com/>>

Kanban para organizar os fluxos de trabalho. Dentre as diversas funcionalidades, ela permite criação de quadros de trabalho personalizados, além de listas e cartões para identificar etapas de trabalho, podendo assim acompanhar o fluxo de tarefas (TRELLO, 2019). No quadro a visualização da divisão das tarefas é distribuída em forma de listas que contém cartões que possuem diversas funcionalidades como por exemplo, etiquetas de prioridades, comentários, anexos e *checklists* (Figura 6);

Figura 6 – Cartão Trello



Fonte: A autora

- Dispositivo móvel: Para realização dos testes do aplicativo, será utilizado um celular *Samsung Galaxy S6*⁷ com as descritas na Tabela 2.

4.6 Teste com usuário

A avaliação do aplicativo desenvolvido foi realizada através do emprego de técnicas de teste de usabilidade devidamente adaptadas para animais. Segundo Krug (2006), em um teste de usabilidade devemos deixar o usuário explorar um artefato individualmente, um protótipo por exemplo, com objetivo de executar uma tarefa típica.

Para realização do teste, Krug (2006) indica que devemos definir os participantes do teste, o local e elaborarmos um protocolo de teste. Krug (2006) também recomenda

⁷ <<https://www.samsung.com/br/support/model/SM-G920IZDPZTO>>

Tabela 2 – Especificações Galaxy S6.

Galaxy S6 / (SM-G920I)	
Tela:	Super AMOLED; 5.1" polegadas
Resolução da tela:	2560 x 1440 pixels (QHD)
Tela resistente a riscos:	Gorilla Glass 4
Memória RAM:	3GB
Armazenamento interno:	32 GB
Espessura(mm):	6,8 milímetros
Dimensões (mm):	143.4 x 70.5 x 6.8 milímetros
Peso(g):	138 gramas
Sistema Operacional:	Android versão 7.0 Nougat

Fonte: A autora

que fazamos algumas perguntas para o usuário no início do teste. Como nosso teste foi adaptado para animais, os seus donos responderam às perguntas. Além disso, uma entrevista foi utilizada para avaliar a impressão e percepção do dono com perguntas abertas pré-definidas.

No teste foi empregada a técnica de observação que “É uma técnica de coleta de dados para conseguir informações utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade” (MARCONI; LAKATOS, 2010). Desta forma, a técnica consiste basicamente em observar o usuário, armazenar as informações colhidas que sejam consideradas relevantes e, posteriormente, examiná-las.

Durante a fase de observação, quando o gato interage com o dispositivo, foram exibidas ao usuário algumas combinações de configurações do aplicativo descritas na seção 5.1. Para a criação dos casos de teste a serem executados na sessão com o usuário, foi utilizada a abordagem de teste combinatório em pares, que segundo Pezzè e Young (2008), consiste na elaboração de casos de teste para cobrir todas as combinações possíveis, porém é realizado em pares, podendo ser executado em menos tempo. Dessa forma, foi elaborada a configuração de software para avaliação de cada gato participante, que podem ser vistas em detalhes no Capítulo 6.

O teste foi conduzido pela autora e os participantes foram selecionados antecipadamente. No total, 8 gatos participaram do teste. O perfil dos participantes está descrito no Capítulo 6, sendo que qualquer animal que não seja cego ou surdo da espécie *Felis catus*⁸ poderia ter sido recrutado para o teste. O ambiente do teste ocorreu em um local fechado e familiar para cada gato. O protocolo utilizado no teste, descrito abaixo, foi validado e adaptado conforme apresentado na seção 5.2.

- Entregar para o dono os termos de consentimento e sigilo (Apêndice B) e explicar a pesquisa;
- Fazer a assepsia do celular com álcool 70%;

⁸ Gatos domésticos.

- Aplicar questionário de perfil do participante (Apêndice C) com os donos, enquanto oferece petiscos ao gato (existe a possibilidade de oferecer também erva de gato⁹) ou usar algum brinquedo para diminuir estranheza e hostilidade;
- Deixar o celular (desligado/bloqueado) próximo ao gato para que ele se habitue com o dispositivo durante 5 minutos;
- Abrir o jogo e deixar o gato interagindo enquanto é feita observação durante 10 minutos;
- Aplicar entrevista de percepção dos donos (Apêndice D);
- Agradecer aos dono pela disponibilidade e oferecer mais um petisco ao animal.

Caso o gato não se aproxime do dispositivo durante o tempo determinado, pode-se repetir o item anterior. Se o gato, ainda assim, não interagir com o celular ou demonstrar visível desconforto antes ou durante o teste, a avaliação será cancelada. Após a realização do teste, os dados da observação foram analisados e discutidos no Capítulo 6.

4.7 Ferramentas adicionais

O software IBM SPSS Statistics¹⁰ versão 26 foi escolhido para realização da análise estatística dos dados, pois possui um conjunto amplo de testes estatísticos à disposição, opera em alta precisão e disponibiliza uma interação facilitada na escolha de testes e na visualização de resultados.

⁹ De acordo com Horwitz, Soulard e Junien-Castagna (2006), a erva de gato, conhecida como *catnip*, não provoca vício ou dependência. Ela serve como estimulante natural para gatos, aliviando estresse por exemplo. A erva age no cérebro do gato através do odor. O gato pode morder e rolar em cima da erva, até mesmo comê-la, porém a reação dura poucos minutos.

¹⁰ <https://www.ibm.com/br-pt/analytics/spss-statistics-software>

5 DESIGN E DESENVOLVIMENTO DO JOGO

Esta seção consiste em apresentar os artefatos de *design*, os detalhes do desenvolvimento e o processo de validação do protocolo de teste de usuário.

5.1 Game Design

Abaixo estão listadas as principais recomendações encontradas com base na revisão bibliográfica discutida na seção 3.1 e na fundamentação teórica detalhada no Capítulo 2.

- A velocidade da movimentação dos elementos deve ser rápida;
- Peixes são elementos que geram grande interesse;
- Os elementos que saem e voltam para tela do jogo geram interesse;
- Sons gerados pela interação geram maior interesse;
- Áreas alvo devem conter pelo menos 3 centímetros de diâmetro;
- A animação é especialmente importante;
- Películas de proteção para tela são recomendadas.

Durante o processo de escrita do trabalho, foram especificados alguns requisitos apresentados na Tabela 3, nos quais estão descritas as funcionalidades que o aplicativo deve realizar. Posteriormente, os requisitos preliminares foram transformados em *user stories*.

Tabela 3 – Lista preliminar de requisitos.

Identificador	Requisitos
01	O aplicativo deve permitir ao tutor ¹ uma opção de iniciar o jogo.
02	O aplicativo deve conter botão de informações sobre jogo.
03	O aplicativo deve conter elementos para caça.
04	O aplicativo deve permitir ao tutor escolher entre elementos de interação pequenos (3 cm de diâmetro) ou grandes (6 cm de diâmetro).
05	O aplicativo deve permitir ao tutor escolher entre mostrar imagens fotorrealistas ou desenhadas.
06	O aplicativo deve permitir ao tutor escolher entre um padrão de cores do espectro do gato ou de um espectro mais amplo.
07	O aplicativo deve permitir ao tutor escolher a quantidade de elementos simultâneos na tela.
08	O aplicativo deve conter um contador de elementos pressionados pelo gato após início da partida.
09	O aplicativo deve conter som correspondente a todos elementos de caça.
10	O aplicativo deve permitir ao tutor que os sons possam ser desativados.
11	O aplicativo deve permitir ao tutor ativar ou desativar vibração do dispositivo.
12	O aplicativo deve permitir ao tutor ativar ou desativar o mecanismo prevenção de saída acidental após o início do jogo.

Fonte: A autora

User Stories

Com base na lista de requisitos, foram criados *user stories* para organizar o cronograma de desenvolvimento do aplicativo seguindo o processo do Personal Scrum. Além da criação das *user stories*, também foram criadas estimativas de horas. A Tabela 4 exibe as *user stories* criadas, as estimativas de horas previstas e as horas que foram efetivamente usadas para desenvolvimento.

Tabela 4 – Lista de *User Stories*

Id	User stories	Estimado	Real
US01	Como humano, quero poder selecionar iniciar o jogo para o gato jogar.	07:00	03:00
US02	Como gato, quero poder ver os elementos de caça correndo pela tela durante o jogo.	15:00	11:30
US03	Como gato, quero poder bater com a pata nos elementos de caça para me divertir e treinar meus instintos.	13:00	05:30
US04	Como gato, quero poder ouvir o som da minha presa quando bater a pata nela para incentivar meus instintos de caça.	12:00	03:00
US05	Como humano, quero poder escolher entre ativar ou desativar a vibração do dispositivo para adequar às necessidades do meu gato.	10:00	02:30
US06	Como humano, quero poder escolher a quantidade de elementos simultâneos na tela para adequar às necessidades do meu gato.	12:00	05:30
US07	Como humano, quero poder escolher entre mostrar imagens fotorrealistas ou desenhadas para adequar às necessidades do meu gato.	12:00	10:00
US08	Como humano, quero poder escolher entre um padrão de cores do espectro do gato ou de um espectro mais amplo para adequar às necessidades do meu gato.	12:00	05:00
US09	Como humano, quero poder escolher entre elementos de caça pequenos ou grandes para adequar às necessidades do meu gato.	12:00	07:00
US10	Como humano, quero poder escolher entre ativar ou desativar os sons do jogo para adequar às necessidades do meu gato.	10:00	03:00
US11	Como pesquisador, quero poder visualizar a quantidade de vezes que um gato bateu com a pata em elementos de caça em uma sessão de jogo.	16:00	02:00
US12	Como pesquisador, quero poder visualizar a data e hora de início, a data e hora de fim, e a quantidade de tempo em cada sessão de jogo.	16:00	01:00
-	Total de horas	147:00	59:00

Fonte: A Autora

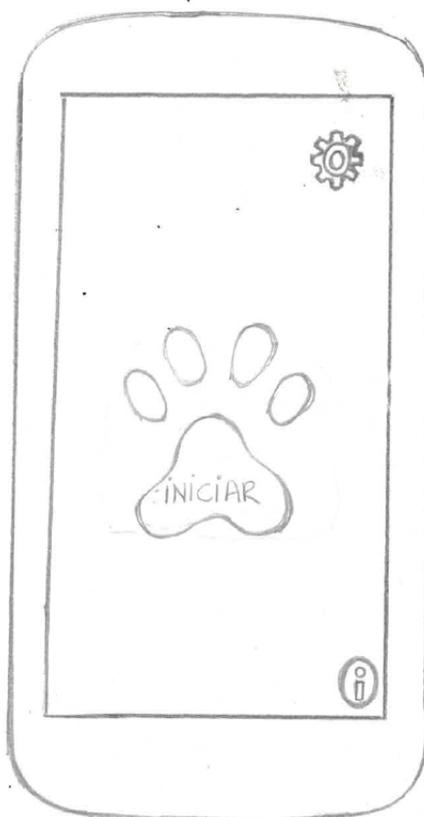
Levando em consideração que a carga horária destinada para o desenvolvimento do jogo seria de 15 horas semanais de trabalho, foi utilizado o método de cálculo de horas para se ter ideia de quanto tempo seria necessário para desenvolver o jogo completo. No total o tempo de horas estimado para desenvolvimento das *user stories* foi de 147 horas e o realizado foi de 59 horas de trabalho.

Mecânicas e Prototipação

Tendo como base as *user stories*, foram elaborados protótipos de baixa fidelidade em papel buscando expor as ideias iniciais de mecânicas para o jogo.

- **Iniciar:** ao iniciar o aplicativo o humano é direcionado para a tela de configuração, conforme ilustrado na Figura 7;

Figura 7 – Protótipo da tela inicial do aplicativo



Fonte: A Autora

- **Configurações:** foram criadas com base nas combinações que seriam testadas com os usuários, conforme o Apêndice E. O protótipo é apresentado na Figura 8. As opções de configuração definidas foram: tipo de rato (realista ou desenhado), quantidade (um ou vários), tamanho (pequeno ou grande), cores (normal ou do espectro do gato)², som (ativado ou desativado), vibração (ativado ou desativado) e nome do gato participante. Após selecionar as configurações para o modo de jogo desejado, o humano pode voltar para a tela principal ir para o jogo com estas configurações aplicadas.

² A opção de escolha de cor não foi efetivamente usada nos testes com usuários devido a problemas de implementação.

Figura 8 – Protótipo das configurações do aplicativo

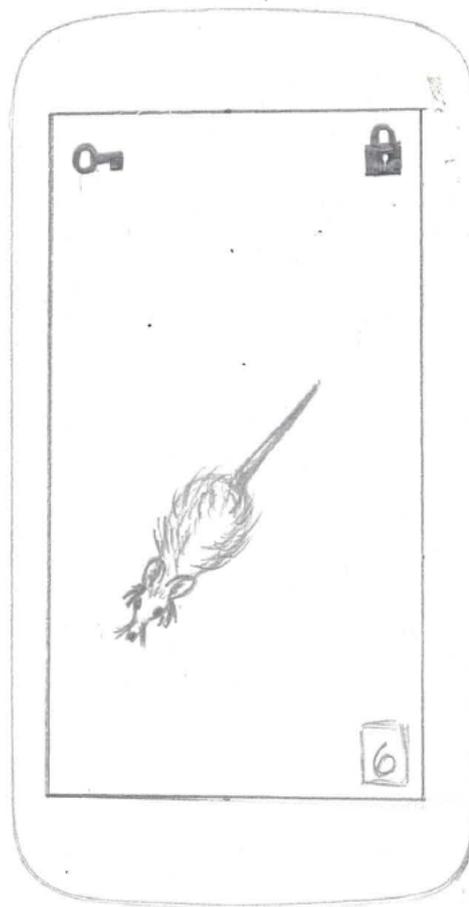
A hand-drawn prototype of a game settings menu. The menu is enclosed in a rectangular border. At the bottom left is an upward-pointing arrow icon, and at the bottom right is a rightward-pointing arrow icon. The settings are listed as follows:

TIPO DE RATO:	REALISTA ▾
QUANTIDADE:	UM RATO ▾
TAMANHO:	PEQUENO ▾
CORES:	VARIEDADES ▾
SOM:	ATIVADO
VIBRAÇÃO:	ATIVADO
NOME DO GATO: _____	

Fonte: A Autora

- **Tela do jogo:** durante a execução do jogo são exibidos alguns elementos de caça definidos conforme a configuração selecionada no menu. Os elementos de caça definidos para essa versão são ratos para o gato pegar, conforme o protótipo na Figura 9.

Figura 9 – Protótipo da tela do jogo



Fonte: A Autora

- **Sair:** a qualquer momento o humano pode selecionar esta opção para sair do aplicativo a partir da tela do jogo. Nesta etapa acontece a gravação dos dados coletados na sessão de jogo conforme a captura de tela na Figura 10.

Figura 10 – Dados da sessão do usuário

```
Avaliação da Sessão
=====
Data de Início: 08/11/2019 18:24:54
Data de Fim: 11/08/2019 18:27:02
Nome do Gato: noah
Pontos: 4
Toques inválidos: 27

Opções
-----
Tipo de Alvo: Realista
Tamanho: Pequeno
Quantidade: Um rato
Cores: Normal
Som: Desativado
Vibração: Ativado
```



Fonte: A Autora

5.2 Validação do protocolo de teste de usuário

Para validar o protocolo de teste descrito na seção 4.6, foram escolhidos dois jogos para avaliar preliminarmente a interação dos gatos com aplicativos. Um dos jogos escolhidos foi o *Cat Alone*, visto que é um jogo que tem diversos elementos a serem explorados. O *Friskies CatFishing 2* foi o outro jogo escolhido, pois explora vários aspectos de som que poderiam gerar reações dos gatos.

O teste foi realizado com cinco gatos diferentes: 3 adultos de 4 anos de idade e 2 adultos de 6 anos de idade, acompanhados pelos seus tutores. O ambiente de teste escolhido foi em local fechado na casa dos usuários. A primeira seção foi feita com 2 gatos e a segunda com 3 gatos, sendo que os gatos não foram isolados dos demais animais, ocasionando interrupções devido a interações diretas entre felinos. Em vista disso, foram aplicados ajustes no protocolo para que não ocorresse mais esse tipo de interrupção. Na Tabela 5 abaixo estão detalhadas algumas observações que foram identificadas no decorrer do teste referente a cada um dos jogos.

Tabela 5 – Observações do teste

Gato: Idade - Sexo	Facilitadores	Cat Alone	Friskies CatFishing 2
6 anos - Fêmea	Erva de gato; Petisco	Mostrou grande interesse nos insetos do jogo; Parou de jogar ao perceber outro gato se aproximando.	Mostrou interesse nos peixes em movimento; Parou de jogar no <i>level 2</i> porque assustou-se com o som de miado emitido no jogo.
4 anos - Macho	Erva de gato; Petisco	Gostou do elemento do dedo em movimento; Parou de jogar e começou a rolar ao lado do dispositivo.	Ficou somente observando os peixes em movimento; Se afastou do jogo porque assustou-se com o som de miado emitido no jogo.
4 anos - Macho	Petisco	Mostrou grande interesse nos insetos do jogo.	Ficou somente observando os peixes em movimento; Procurou onde estava o gato que miava (no jogo).
4 anos - Fêmea	Erva de gato; Petisco	Ficou somente observando os insetos.	Não teve interesse.
6 anos - Fêmea	Petisco	Mostrou grande interesse nos insetos do jogo; Parou de jogar ao perceber outro gato se aproximando.	Ficou somente observando os peixes em movimento.

Fonte: A autora

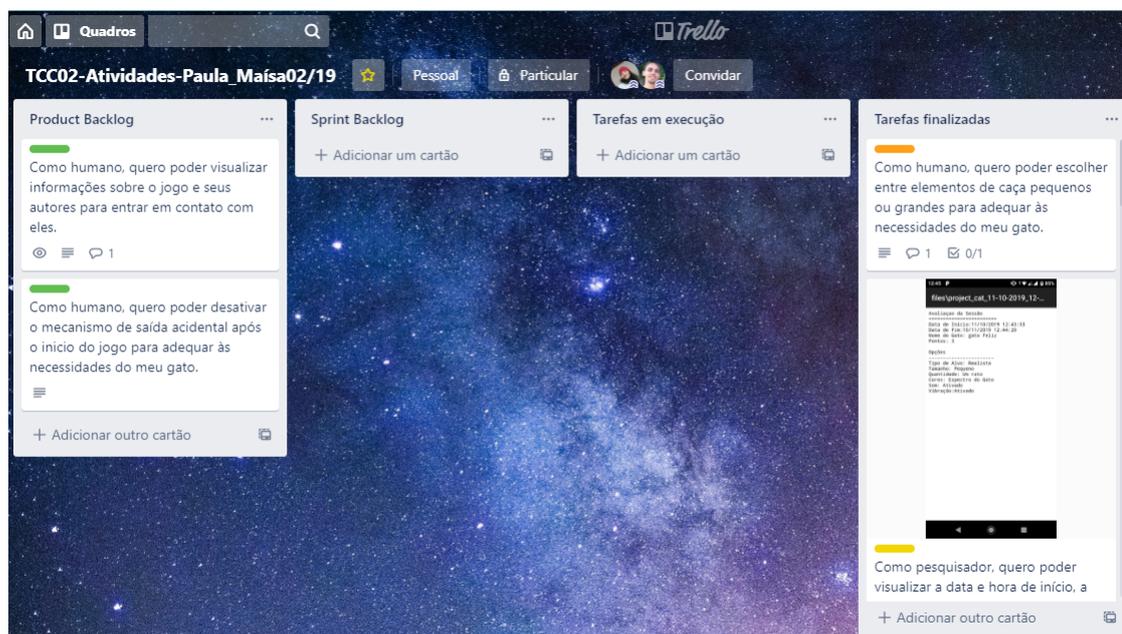
Com base nos resultados do teste, podemos ter noção de uma média de tempo para as atividades de forma a não forçar interação por tempo demais. Ainda, o interesse por insetos foi um aspecto comum entre os gatos, e o som de miado emitido pelo jogo (com objetivo de atrair atenção do gato) causou estranheza e desconforto para alguns.

A versão final do protocolo aplicado com os gatos participantes está disponível no Apêndice A. Os documentos adicionais usados nos testes com usuários podem ser encontrados em Apêndice B, Apêndice C e Apêndice D.

5.3 Desenvolvimento do Jogo

O desenvolvimento de jogos, assim como o de qualquer outro software, também necessita de um processo bem definido. O Personal Scrum, proposto por Costa (2016), foi o método escolhido para guiar o desenvolvimento do aplicativo. Neste método, o próprio desenvolvedor desempenha todos os papéis e as atividades. Dessa forma, foi elaborado o quadro de atividades na ferramenta Trello (Figura 11), conforme as etapas de trabalho indicadas pelo autor.

Figura 11 – Quadro de atividades no Trello



Fonte: A Autora

Foram criados cartões para todas as *User Stories*, sendo que cada uma delas possuía etiquetas de prioridades para indicar a sequência de desenvolvimento, estimativa de horas de trabalho para cada *User Story* (US), conforme o exemplo. Após o desenvolvimento de cada uma das US foi registrado o número de horas trabalhadas, como pode ser visto na Tabela 4.

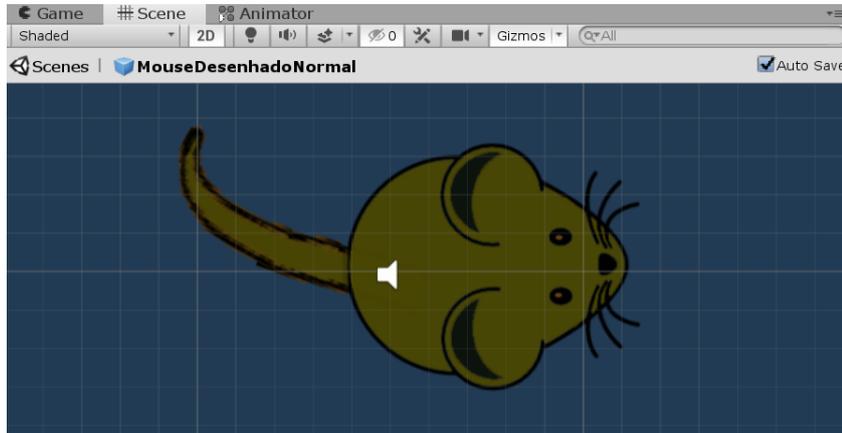
5.3.1 Construção

Primeiramente, foram selecionadas imagens para o jogo em bancos de imagens gratuitos. A imagem do rato fotorrealista³ teve suas patas e rabo modificadas utilizando o software Adobe Photoshop. Já para o rato desenhado⁴, as modificações foram feitas apenas no rabo e nas suas cores, Figura 12, pois, em um primeiro momento, definiu-se que seriam exploradas possibilidades de uso de cores normais e cores que fossem do espectro do gato.

³ <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a8/Black_6_mouse_eating.jpg>

⁴ <http://www.clipartpanda.com/clipart_images/downloads-4118053>

Figura 12 – Rato desenhado com modificações

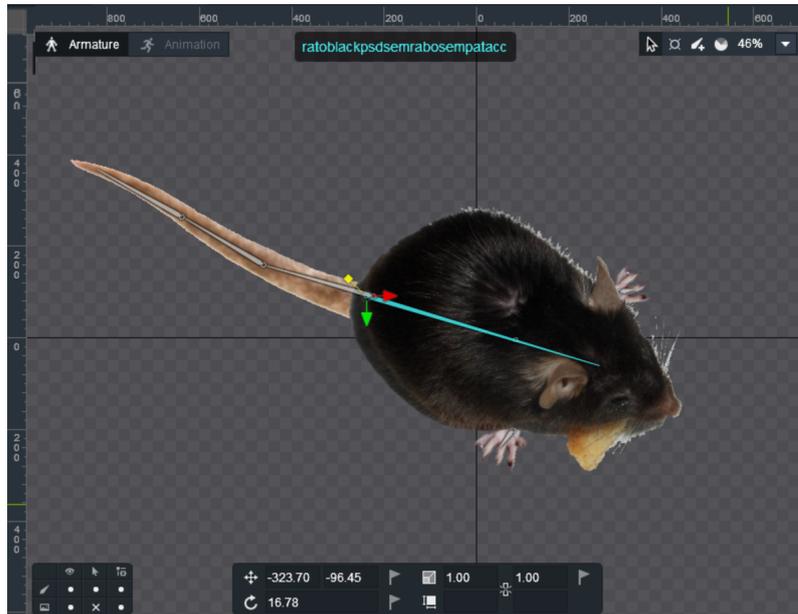


Fonte: A Autora

A elaboração da Animação 2D foi realizada em duas etapas: primeiramente foi construída a *sprite sheet* usando o software Dragon Bones⁵ por meio da importação das imagens do rato em partes e da animação utilizando a ferramenta de animação por ossos (Figura 13). A *sprite sheet* representa os movimentos do objeto, criando uma sequência de imagens que contém todos os quadros de animação. Depois disso, as imagens foram importadas na plataforma Unity, utilizando os componentes *Animation* e *Animator* para controlar os fluxos da animação.

⁵ <<http://dragonbones.com/>>

Figura 13 – Criação da animação por ossos na ferramenta Dragon Bones



Fonte: A Autora

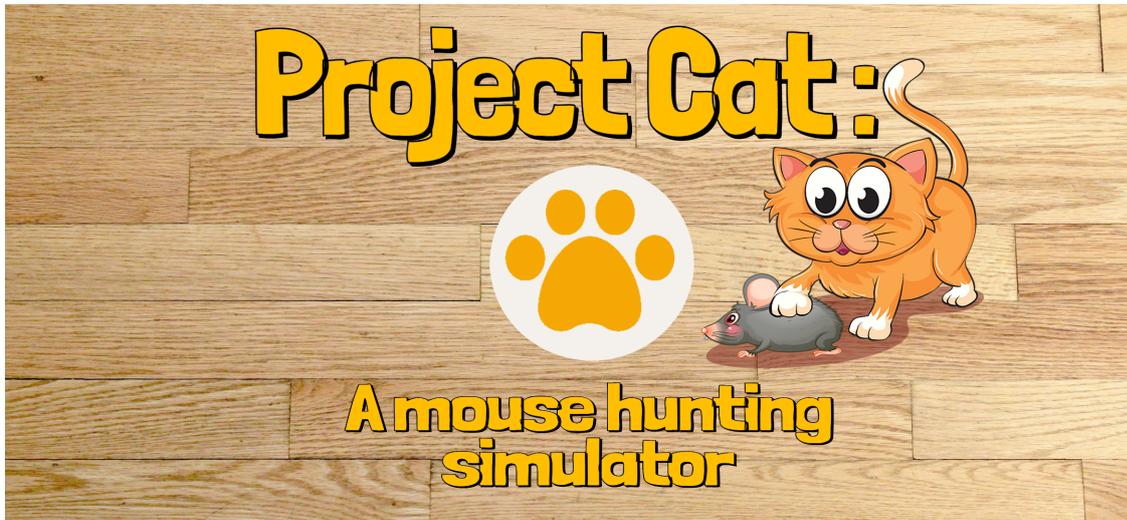
O som do rato também foi encontrado em um banco gratuito de sons⁶, compondo a animação do rato. Assim, além de exibir o rato em movimento, o som é ativado sempre que o rato aparece na cena caso a opção esteja habilitada.

5.3.2 Versão atual do jogo

O jogo foi desenvolvido na plataforma Unity, utilizando a linguagem de programação C# para construção de *scripts* de interação e eventos do jogo. A tela inicial do aplicativo pode ser vista na Figura 14, a tela de configuração do jogo na Figura 15, e o jogo em execução na Figura 16.

⁶ <<https://freesound.org/people/shyguy014/sounds/463789/>>

Figura 14 – Tela inicial do jogo



Fonte: A Autora

Figura 15 – Tela de configurações do jogo



Fonte: A Autora

Figura 16 – Tela do jogo



Fonte: A Autora

Para o presente trabalho, o jogo foi utilizado como uma ferramenta de coleta de dados, mas também se configura como produto do TCC, visto que existe a possibilidade de criar novas versões com as preferências identificadas durante a fase de teste e descritas nos Capítulo 6.

6 RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados, com o perfil dos participantes, a análise das hipóteses de pesquisa e as percepções dos donos após os testes.

6.1 Perfil geral de participantes

Participaram do teste 8 gatos no total, sendo 4 fêmeas e 4 machos. Todos realizaram o teste em um ambiente familiar. Na Tabela 6, é apresentado o perfil geral dos participantes.

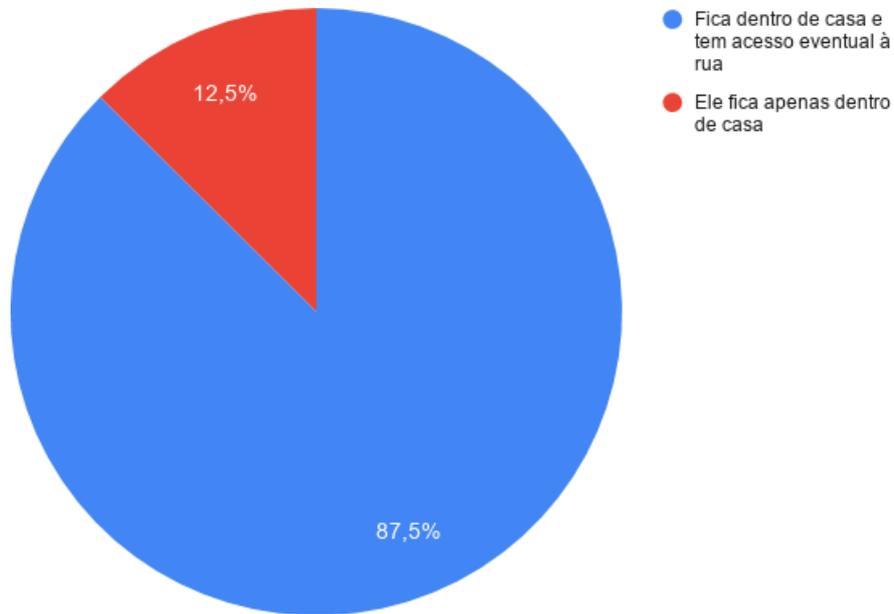
Tabela 6 – Perfil dos participantes

Gato: Idade	Sexo	Ele já interagiu com celular ou tablet antes?	Qual foi a situação ou o aplicativo?
9 meses	Fêmea	Sim	Na tela do notebook e celular
1 ano	Macho	Não	-
2 anos	Macho	Não	-
1 ano	Macho	Não	-
5 anos	Fêmea	Sim	No celular com imagens em geral
8 meses	Macho	Não	-
3 anos	Fêmea	Sim	Na tela do celular
6 anos	Fêmea	Sim	Na tela do celular

Fonte: A autora

Na Figura 17, pode-se observar que a maioria dos gatos ficam dentro de casa e tem acesso eventual à rua no cotidiano. Apenas um participante fica somente dentro de casa.

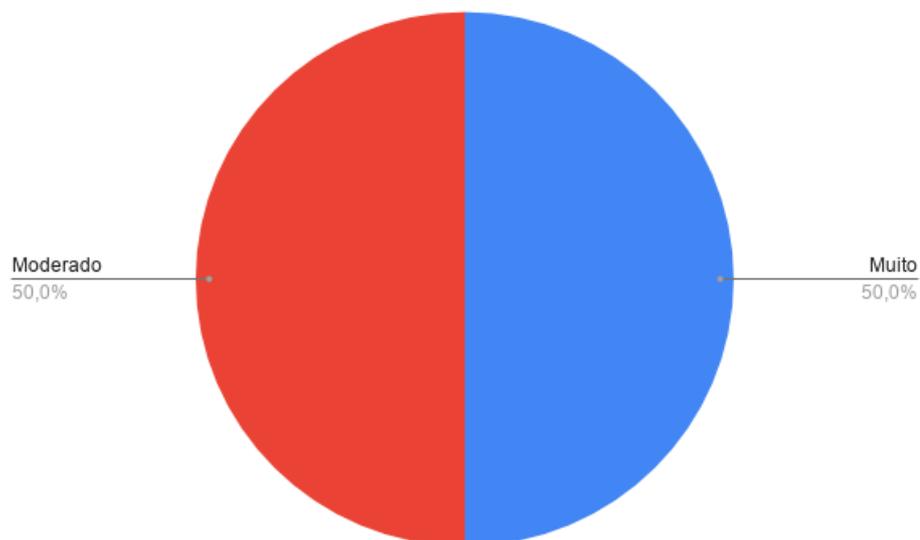
Figura 17 – Gráfico: Onde os gatos ficam em geral



Fonte: A Autora

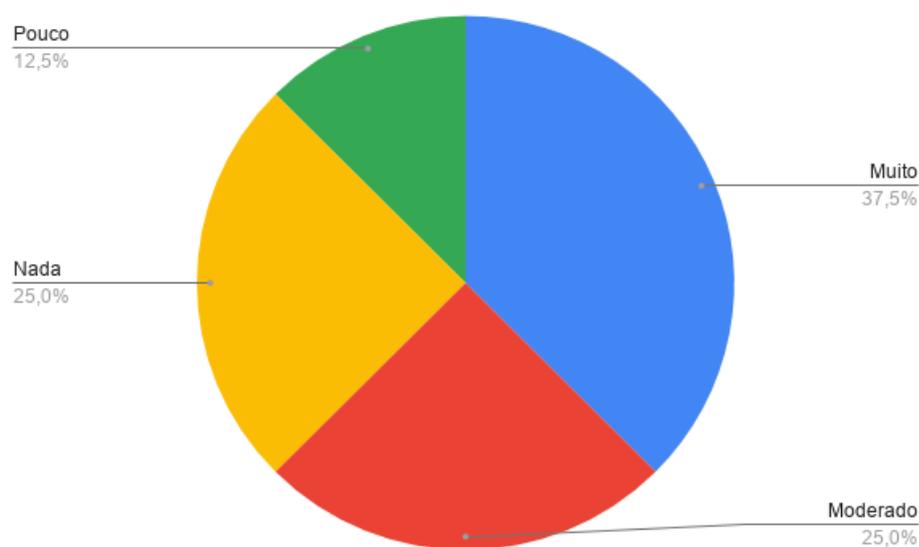
Com relação ao quanto os participantes interagem com humanos, metade brinca muito e a outra metade brinca moderadamente, conforme a Figura 18. Já com outros gatos, a maior porcentagem representa aqueles que brincam muito, seguida de brincadeira moderada e ausência de brincadeiras com outros gatos (Figura 19).

Figura 18 – Gráfico: Quanto os gatos brincam com humanos



Fonte: A Autora

Figura 19 – Gráfico: Quanto os gatos brincam com outros gatos



Fonte: A Autora

6.2 Configurações de teste usadas

As configurações de testes usadas foram elaboradas em uma planilha no Excel, onde foram listadas todas as combinações de configurações possíveis em pares para cada usuário, por exemplo na Figura 20, é exibida a configuração para o primeiro participante do teste. No Apêndice E, pode ser visualizada a planilha completa.

Figura 20 – Exemplo de configuração de teste

Gato	Tipo de rato	Quantidade	Tamanho	Som	Vibração
Gato 1	Realista	Um	Pequeno	ON	ON
Gato 1	Realista	Um	Pequeno	OFF	ON
Gato 1	Desenhado	Variados	Grande	ON	OFF
Gato 1	Desenhado	Variados	Grande	OFF	OFF

Fonte: A Autora

6.3 Teste das hipóteses

O resultado do teste relacionado a cada hipótese da pesquisa é apresentado nessa seção. Os dados de interação dos gatos em cada sessão de teste foram importados na

ferramenta da IBM SPSS Statistics 26 e os testes estatísticos mais adequados foram rodados. Os dados obtidos após realização dos testes estão disponíveis no endereço eletrônico <<https://tinyurl.com/uk22amw>>.

Foram coletadas 4 medidas (4 quantidades de interações) para cada gato participante em uma configuração diferente (conforme Figura 20), totalizando 32 elementos na amostra completa. A estatística descritiva geral desses dados pode ser observada na Figura 21.

Figura 21 – Estatística descritiva das quantidades de interações

Estatística Descritiva						
	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Desvio	Variância
Dados gerais	32	,00	61,00	14,2188	13,93703	194,241
N válido (de lista)	32					

Fonte: A Autora

Um teste Shapiro-Wilk¹ foi aplicado na amostra completa para verificar a melhor abordagem estatística. Como é possível observar na Figura 22, a significância estatística (Sig.) é inferior ao limiar (Sig. < 0.05), indicando que a distribuição dos dados é significativamente diferente da distribuição normal.

Figura 22 – Teste Shapiro-Wilk de normalidade de dados

Shapiro-Wilk			
	Estatística	gl	Sig.
Dados gerais	,821	32	,000

Fonte: A Autora

Em seguida, os dados foram agrupados em duas amostras conforme as hipóteses de cada questão de pesquisa e um teste Mann-Whitney² foi aplicado. Por exemplo, ao

¹ O teste Shapiro-Wilk é usado para determinar se uma amostra provém de uma população com distribuição normal de dados, sendo usado principalmente para guiar a escolha de testes paramétricos ou não paramétricos na comparação de dados. Maiores informações sobre o funcionamento da técnica podem ser encontradas em <<http://www.real-statistics.com/tests-normality-and-symmetry/statistical-tests-normality-symmetry/shapiro-wilk-test/>>.

² O teste Mann-Whitney é uma alternativa não paramétrica ao teste-t de Student e é usado para determinar se uma das amostras tem maior probabilidade de apresentar elementos maiores ou superiores. Considerando pressupostos satisfeitos nesse trabalho, podemos considerar que o teste Mann-Whitney verifica a diferença das medianas das amostras. Maiores informações sobre o funcionamento da técnica podem ser encontradas em <<http://www.real-statistics.com/non-parametric-tests/mann-whitney-test/>>.

verificar se o tamanho dos elementos influencia no interesse do gato, a amostra completa foi dividida em duas: uma contendo quantidades de interações para configurações de teste com elementos pequenos, e outra contendo quantidades de interações para configurações de teste com elementos grandes.

Questão 1. *Tamanho de elementos influenciam?*

Figura 23 – Estatística descritiva - Elementos pequenos e grandes

Estatística Descritiva					
	N	Mínimo	Máximo	Média	Variância
Grande	16	,00	48,00	16,1875	164,829
Pequeno	16	1,00	61,00	12,2500	228,333
N válido (de lista)	16				

Fonte: A Autora

Em relação à Questão 1 da pesquisa, embora exista alguma diferença na média calculada (Figura 23), a aplicação de um teste Mann-Whitney (com $\alpha = 0.1$)³ não demonstrou diferença significativa entre as amostras (*Sig.* = 0.149) como apresentado na Figura 24, nos impedindo de rejeitar a hipótese nula (H_0). Isto significa que para nosso conjunto de dados não houve diferença no interesse dos gatos por alvos pequenos ou grandes.

Figura 24 – Teste Mann-Whitney - Elementos pequenos e grandes

Resumo de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de grande_pequeno é igual nas categorias de grupos.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,149 ^a	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,100.

a. A exata significância é exibida para este teste.

Fonte: A Autora

Questão 2. *Variações de cor têm impacto?*

A questão 2 em específico não foi testada, visto que na etapa de de implementação não foi considerada a troca de cor para o tipo de rato realista, sendo assim ela não pode ser respondida e foi desconsiderada na análise geral dos dados.

³ Conforme Sauro e Lewis (2016), estudos exploratórios com usuários na indústria de software aceitam confiabilidade de 90% em vez da confiabilidade de 95% usada tradicionalmente.

Questão 3. *Imagens de qualidade fotográfica têm impacto?*

Figura 25 – Estatística descritiva - Elementos desenhados e fotorrealistas

Estatística Descritiva					
	N	Mínimo	Máximo	Média	Variância
Desenhado	16	1,00	48,00	13,4375	162,396
Fotorrealista	16	,00	61,00	15,0000	237,733
N válido (de lista)	16				

Fonte: A Autora

Figura 26 – Teste Mann-Whitney - Elementos desenhados e fotorrealistas

Resumo de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de desenhado_realista é igual nas categorias de grupos.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	1,000 ^a	Retar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,100.

a. A exata significância é exibida para este teste.

Fonte: A Autora

Com relação a questão 3, também existe uma diferença de média (Figura 25), porém não demonstra diferença entre as amostras ($Sig. = 0.1000$) como pode ser visto na Figura 26, onde foi aplicado o teste Mann-Whitney. Sendo assim, não pode ser rejeitada a hipótese nula (H_0), não havendo diferença no interesse dos gatos por alvos desenhados ou fotorrealistas.

Questão 4. *Quantidade de elementos influenciam?*

Figura 27 – Estatística descritiva - Um elemento ou vários elementos

Estatística Descritiva					
	N	Mínimo	Máximo	Média	Variância
Um	16	,00	61,00	15,5625	297,063
Varios	16	2,00	35,00	12,8750	100,517
N válido (de lista)	16				

Fonte: A Autora

Figura 28 – Teste Mann-Whitney - Um elemento ou vários elementos

Resumo de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de um_varios é igual nas categorias de grupos.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,780 ^a	Retar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,100.

a. A exata significância é exibida para este teste.

Fonte: A Autora

No que se refere à questão 4 foi percebida uma diferença de média (Figura 27), mas não ficou demonstrada diferença entre as amostras ($Sig. = 0.780$) conforme a Figura 28 que mostra a aplicação do teste Mann-Whitney. Dessa forma também não poderá se considerar rejeitada a (H_0), sendo indiferente a presença de um ou vários elementos.

Questão 5. *Jogo que vibra têm impacto?*

Figura 29 – Estatística descritiva - Elementos com vibração e sem vibração

Estatística Descritiva					
	N	Mínimo	Máximo	Média	Variância
VibracaoOn	16	2,00	61,00	17,4375	295,463
VibracaoOff	16	,00	35,00	11,0000	83,867
N válido (de lista)	16				

Fonte: A Autora

Figura 30 – Teste Mann-Whitney - Elementos com vibração e sem vibração

Resumo de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de vibracao_on_off é igual nas categorias de grupos.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,341 ^a	Retar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,100.

a. A exata significância é exibida para este teste.

Fonte: A Autora

Já referindo-se ao aspecto da presença de vibração no dispositivo verificou-se que houve diferença entre as médias (Figura 29), porém não se apresentou diferença entre as amostras ($Sig. = 0.341$), restando reter a hipótese nula, segundo a Figura 30.

Questão 6. *Jogo que possui som têm impacto?*

Figura 31 – Estatística descritiva - Elementos com som e sem som

Estatística Descritiva					
	N	Mínimo	Máximo	Média	Variância
SomOn	16	,00	61,00	15,6875	311,696
SomOff	16	1,00	30,00	12,7500	85,133
N válido (de lista)	16				

Fonte: A Autora

Figura 32 – Teste Mann-Whitney - Elementos com som e sem som

Resumo de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de som_on_off é igual nas categorias de grupos.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,926 ^a	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,100.

a. A exata significância é exibida para este teste.

Fonte: A Autora

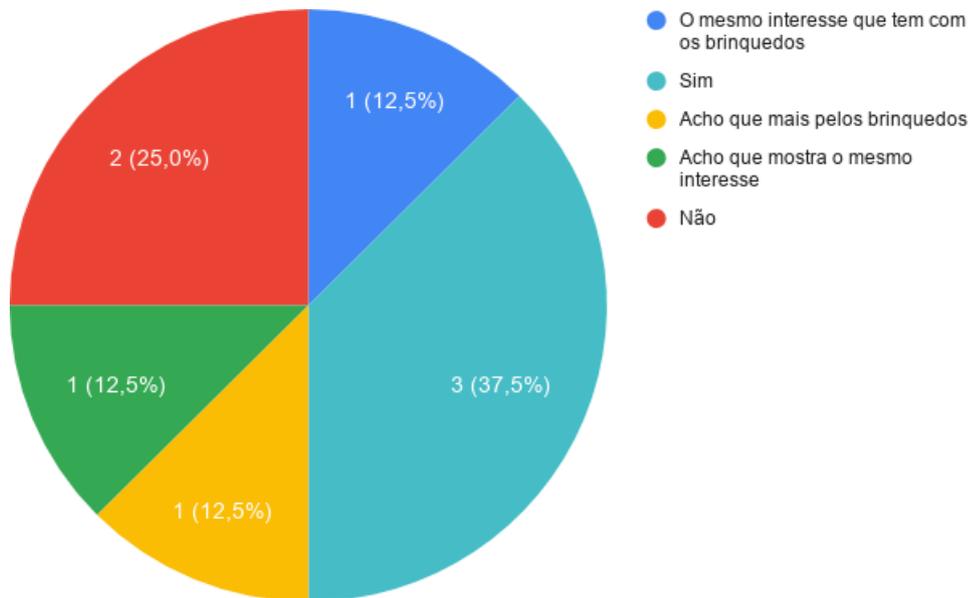
Por fim, quando avaliado se existe impacto no que se refere à presença de efeito sonoro nos elementos, verificou-se segundo a Figura 31 que houve diferença entre as médias, embora não se apresente diferença entre as amostras ($Sig. = 0.926$), restou considerar reter (H_0). Desta forma a presença ou ausência de efeito sonoro é indiferente.

6.3.1 Análise das entrevistas

A seguir, é apresentada a análise das respostas da entrevista de percepção do donos que está disponível no Apêndice D.

No que se refere ao interesse do gato pelo jogo apresentado, conforme a Figura 33, três donos afirmaram que o seu gato mostrou mais interesse pelo jogo do que por outros brinquedos. Dois participantes acreditam que o interesse seja o mesmo e outro considera que seu gato se interessou mais pelo brinquedos. Por fim, dois participantes afirmaram que seus gatos não mostraram mais interesse no jogo do que pelos brinquedos.

Figura 33 – Gráfico: Interesse dos gatos pelos jogos e brinquedos



Fonte: A Autora

Pode-se observar na entrevista que todos os donos relataram que seus gatos se mostraram interessados durante o teste e que também em nenhum momento pareceram incomodados ou irritados, conforme a Tabela 7.

Tabela 7 – Interesse dos gatos

Participante:	Incomodado ou irritado?	Interessado e confortável?
Gato 1	Não	Sim
Gato 2	Não	Sim
Gato 3	Não	Sim
Gato 4	Não	Sim
Gato 5	Não	Sim
Gato 6	Não	Sim
Gato 7	Não	Sim
Gato 8	Não	Sim

Fonte: A autora

Com relação à questão que trata da reação dos gatos ao interagirem com o jogo, a maioria mostrou contentamento ao responder a pergunta, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Opinião dos donos referente a reação dos gatos

Dono	Como você achou que seu gato reagiu aos jogos?
Dono 1	Bastante interessada e empolgada
Dono 2	Muito atento, me surpreendeu ele geralmente não brinca com nada
Dono 3	Muito curioso
Dono 4	No inicio estava um pouco intrigado, mas depois se animou quando viu os ratinhos com som
Dono 5	Interessada
Dono 6	Muito empolgado
Dono 7	Ela geralmente não presta atenção em brinquedos e gostei de ver ela interessada no aplicativo
Dono 8	Pareceu um pouco assutada pq não sabia pra onde os ratos estavam indo

Fonte: A Autora

Por fim, no que se refere a deixar os animais usarem dispositivos móveis e interagirem com eles, no Quadro 2, pode-se observar que em geral todos os tutores acharam interessante, visto que para eles também é algo divertido ver os seus gatos brincando.

Quadro 2 – Entrevista dos donos: Opinião dos donos referente a tecnologia

Dono	O que você acha de deixar animais usarem esse tipo de dispositivo?
Dono 1	Acho legal e Interessante, pois ela fica mais esperta
Dono 2	Achei divertido, pq até então não tinha visto meu gatinho brincar com o celular
Dono 3	Algo novo pra mim, mas eu gostei de ver ele brincar, muito engraçadinho
Dono 4	Muito criativo, eu não conhecia esse tipo de aplicativo
Dono 5	Bacana, mas acho que a minha gatinha quebraria o celular facilmente
Dono 6	É uma inovação, muito interessante e inovador
Dono 7	Divertido e curioso
Dono 8	Acho divertido e engraçado ver eles curiosos

Fonte: A Autora

6.4 Resultados da observação

Durante a sessão do teste foram registradas algumas impressões dos participantes baseadas em observação. Cada um foi identificado da seguinte forma: Gato 1, Gato 2, Gato 3, Gato 4, Gato 5, Gato 6, Gato 7 e Gato 8. Essas impressões são descritas no Quadro 3 abaixo e foram elaboradas pela autora do presente trabalho.

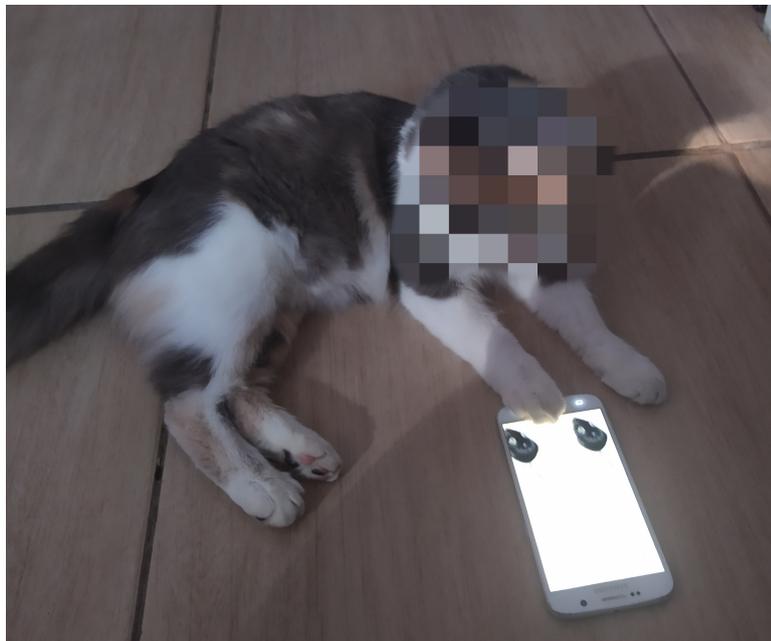
Quadro 3 – Observações da pesquisadora durante o teste

Gato	Observação
Gato 1	Ficou bem interessado nos ratinhos em geral e no celular também. Principalmente nos modos de jogo com som, chamou bastante sua atenção
Gato 2	Se mostrou interessado nos ratinhos realistas, o som também o deixava mais curioso
Gato 3	Ficou meio recioso no início, mas logo que viu mais de um ratinho em cena ele ficou muito curioso
Gato 4	Se mostrou um gatinho preguiçoso, ficou todo tempo de teste cuidando os ratinhos deitado e quando ele emitia som chamava a sua atenção
Gato 5	Teve muito interesse nos ratinhos realistas com som
Gato 6	O usuário mais empolgado, ficou todo tempo tentando caçar os ratinhos, até se escondia, e na troca dos modos de jogo ficava esperando atento os ratinhos voltarem pra tela
Gato 7	Ficou muito interessado quando tinha mais de um ratinho em cena, mas em geral se mostrou interessado em todos modos de jogo
Gato 8	No início ficou procurando bastante se os ratos estavam em baixo do celular, muito curiosa e atenta em todos modos de jogo

Fonte: A Autora

Em resumo, os usuários que participaram do teste gostaram bastante de interagir com o aplicativo. Na Figura 34, pode ser observada uma usuária concentrada em caçar sua presa, mas seu rosto foi preservado, visto que a gata é menor de idade.

Figura 34 – Gatinha observando sua presa



Fonte: A Autora

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi realizado com o intuito de verificar a presença de determinados aspectos de interação decorrentes da utilização de dispositivos móveis por gatos. Além de verificar esses aspectos se buscou determinar quais deles despertavam um maior interesse nos indivíduos participantes. Posteriormente, foi realizada uma compilação de recomendações de interação tendo por base a literatura científica e desenvolvido um aplicativo que fornecesse subsídios para testar novas características de interface que ainda não haviam passado por avaliação.

Os objetivos do trabalho foram atingidos, visto que foram identificadas na literatura algumas recomendações validadas, apesar de que os testes realizados não apresentaram diferenças significativas entre as alternativas verificadas (por exemplo, não foi identificada diferença estatisticamente significativa no interesse dos gatos por alvos pequenos ou grandes). Embora os testes com gatos participantes não tenham sido conclusivos, as entrevistas das impressões dos donos sobre o comportamento dos gatos durante o teste e as observações realizadas pela pesquisadora elencam reflexões significativas sobre o aplicativo como, por exemplo, que a presença de som e o uso do rato realista ampliavam o interesse dos gatos.

No tocante à opinião dos tutores, de forma geral, foi considerado que os gatos se mostraram interessados e atentos ao jogo e não se irritaram enquanto foram submetidos aos testes. Além disso, consideraram a utilização da tecnologia com seus animais algo divertido, interessante, inovador e criativo.

Quanto aos aspectos testados com o aplicativo, não houve diferença estatística quando comparados:

- Alvos pequenos ou grandes;
- Uso de imagens fotorrealistas ou desenhos;
- Quantidade de elementos na tela;
- Presença de vibração;
- Presença de som.

Em parte, isso pode ter sido causado pela pequena quantidade de gatos participantes dos testes, sendo que amostras pequenas costumam apresentar diferenças significativas apenas para grandes discrepâncias. Desta forma, pretendemos analisar os mesmos aspectos com um universo maior de participantes, objetivando melhorar a qualidade dos resultados.

A pesquisa permitiu confirmar por observação o interesse dos gatos quanto a aspectos já vistos na literatura e algumas observações feitas pela autora durante a sessão de testes com os usuários. Essas observações permitiram que se chegasse a uma lista de recomendações que pode ser vista em detalhes no Apêndice F.

Já no que se refere às diferenças de protocolo de testes quando aplicado aos gatos, verificou-se que devem ser levados em conta a presença de película protetora (uma película de vidro é aceitável, enquanto uma película de silicone será danificada pelas garras durante a interação), a assepsia do dispositivo e a formação de vínculo com brinquedos, petiscos e erva-de-gato para a realização do teste. A familiaridade com o ambiente do teste é mais importante para os felinos do que para os humanos.

Devido a restrições de tempo, não foi possível implementar o mecanismo de prevenção de saída acidental, opções de som mono ou estéreo, e se o som escolhido para o jogo era adequado. Também não foi possível implementar completamente as diferentes opções de cor no que se refere ao espectro de cores percebido pelo gato. Por fim, também houve a limitação do número de participantes em cada fase do teste.

Como sugestões para trabalhos futuros, pode-se destacar a implementação de mecanismos de prevenção de saída acidental que possam ser avaliados, estudos focados na verificação do espectro de cores e validação de efeitos sonoros, além da medição do interesse do indivíduo por outros objetos presentes na interface. Além disso, recomenda-se utilizar um universo mais amplo de participantes para aumentar a sensibilidade dos testes estatísticos usados nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

- BEAVER, B. V. **Comportamento Felino-Um Guia para Veterinários**. São Paulo, SP: Editora Roca, 2005. Citado 3 vezes nas páginas 27, 28 e 29.
- COSTA, K. R. N. **Personal Scrum: uma alternativa ágil para desenvolvimento de indie games**. 87 f. Monografia (Trabalho de conclusão de graduação) — Curso de Graduação em Engenharia de Software, Universidade Federal do Pampa, Alegrete, RS, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 42 e 54.
- CYBIS, W. de A.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade 2ª edição: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. [S.l.]: Novatec editora, 2010. Citado na página 42.
- CYBIS, W. de A.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade 3ª edição: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. São Paulo, SP: Novatec Editora, 2015. Citado na página 26.
- HORWITZ, D.; SOULARD, Y.; JUNIEN-CASTAGNA, A. Comportamiento alimentario del gato. **Enciclopedia de la Nutrición Clínica Felina; Pibot, P., Biourge, V., Elliott, D., Eds**, p. 439–478, 2006. Citado na página 46.
- IBGE. **População de Animais de Estimação no Brasil**. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/anos-anteriores/ibge-populacao-de-animais-de-estimacao-no-brasil-2013-abinpet-79.pdf/view>>. Acesso em: 28 março. 2018. Citado na página 23.
- ISO. **ISO 9241-11:1998**. 1998. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/16883.html>>. Acesso em: 12 abril. 2018. Citado na página 26.
- ISPR. **Call: ACI2017: Fourth International Conference on Animal-Computer Interaction**. 2017. Disponível em: <<https://ispr.info/2017/04/13/call-aci2017-fourth-international-conference-on-animal-computer-interaction/>>. Acesso em: 30 março. 2018. Citado na página 23.
- KRUG, S. **Não me faça pensar!: uma abordagem de bom senso à usabilidade na web**. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2006. Citado na página 44.
- LAWSON, S. et al. Problematizing upstream technology through speculative design: The case of quantified cats and dogs. In: **Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: ACM, 2015. (CHI '15), p. 2663–2672. ISBN 978-1-4503-3145-6. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2702123.2702260>>. Citado na página 34.
- MANCINI, C.; LAWSON, S.; JUHLIN, O. **Animal-Computer Interaction: The emergence of a discipline**. [S.l.]: Elsevier, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 25.
- MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. São Paulo, SP: Atlas, 2010. Citado 3 vezes nas páginas 39, 40 e 45.
- MINAS, J. E. de. **No Brasil, 44,3% dos domicílios possuem pelo menos um cachorro e 17,7%, um gato**. 2016. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2016/07/28/interna_nacional,>

788614/no-brasil-44-3-dos-domicilios-possuem-pelo-menos-um-cachorro-e-17-7.shtml>. Acesso em: 28 março. 2018. Citado na página 23.

NELSON, X. J.; FIJN, N. The use of visual media as a tool for investigating animal behaviour. **Animal behaviour**, Elsevier, v. 85, n. 3, p. 525–536, 2013. Citado na página 33.

NIELSEN, J. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: ACM, 1994. (CHI '94), p. 152–158. ISBN 0-89791-650-6. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/191666.191729>>. Citado na página 26.

NIELSEN, J. **Mobile Usability for Cats: Essential Design Principles for Felines**. 2013. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-cats/>>. Acesso em: 6 dez. 2017. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 101.

PEZZÈ, M.; YOUNG, M. **Teste e análise de software: processos, princípios e técnicas**. São Paulo, SP: Bookamn Editora, 2008. Citado na página 45.

PONS, P.; JAEN, J.; CATALA, A. Developing a depth-based tracking system for interactive playful environments with animals. In: **Proceedings of the 12th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology**. New York, NY, USA: ACM, 2015. (ACE '15), p. 59:1–59:8. ISBN 978-1-4503-3852-3. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2832932.2837007>>. Citado na página 34.

PONS, P.; JAEN, J.; CATALA, A. Towards future interactive intelligent systems for animals: Study and recognition of embodied interactions. In: **Proceedings of the 22Nd International Conference on Intelligent User Interfaces**. New York, NY, USA: ACM, 2017. (IUI '17), p. 389–400. ISBN 978-1-4503-4348-0. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/3025171.3025175>>. Citado na página 35.

ROSSI, A. **O que há por trás das brincadeiras dos gatos?** 2014. Disponível em: <<https://caocidadao.com.br/dicas/o-que-ha-por-tras-das-brincadeiras-dos-gatos/>>. Citado na página 26.

RUI, L. R.; STEFFANI, M. H. Física: Som e audição humana. **Simpósio Nacional de Ensino de Física (17.: 2007 jan. 29/fev. 02: São Luís, MA).[Anais]**. São Luis: SBF, 2007. Citado na página 28.

SAURO, J.; LEWIS, J. **Quantifying the user experience: practical statistics for user research**. Massachusetts, USA: Morgan Kaufmann, 2016. Citado na página 65.

SCHOLTEN, A. D. Particularidades comportamentais do gato doméstico. Porto Alegre, RS, 2017. Citado na página 29.

SILVA, D. d. S. Novas diretrizes para o manejo clínico do paciente felino. Porto Alegre, RS, 2017. Citado na página 28.

TRELLO, I. **O Trello permite trabalhar com mais colaboração e ter mais produtividade**. 2019. Disponível em: <<https://trello.com/>>. Citado na página 44.

- WESTERLAKEN, M.; GUALENI, S. Grounded zoomorphism: An evaluation methodology for aci design. In: **Proceedings of the 2014 Workshops on Advances in Computer Entertainment Conference**. New York, NY, USA: ACM, 2014. (ACE '14 Workshops), p. 5:1–5:6. ISBN 978-1-4503-3314-6. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2693787.2693796>>. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 101.
- YERKES, R. M.; BLOOMFIELD, D. Do kittens instinctively kill mice? **Psychological Bulletin**, The Review Publishing Company, v. 7, n. 8, p. 253, 1910. Citado na página 28.

Apêndices

APÊNDICE A – PROTOCOLO DE TESTE

Protocolo de teste

1. Entregar para o dono o termo de consentimento e sigilo, e explicar a pesquisa;
2. Fazer a higienização do celular com álcool;
3. Aplicar questionário de perfil do participante com os donos, enquanto oferece petiscos ao gato (existe a possibilidade de oferecer também erva de gato, para interagir com ele com algum brinquedo para diminuir estranheza e hostilidade);
4. Deixar o celular (desligado/bloqueado) próximo ao gato para que ele se habitue com o dispositivo durante 5 minutos;
5. Abrir o jogo e deixar o gato interagindo enquanto é feita observação durante 10 minutos;
6. Aplicar entrevista de percepção dos donos;
7. Agradecer aos dono pela disponibilidade e oferecer mais um petisco ao animal.

Tarefas para realizar no Smartphone:

- 1 - Abrir o jogo, clicando no botão da tela inicial;
- 2- Realizar as configurações do jogo para o usuário;
- 3 - Clicar no botão jogar;
- 4 - Iniciar o cronômetro do tempo da sessão;
* Observar o gato interagindo com o jogo e fazer anotações.
- 5 - Encerrar o cronômetro quando o tempo atingir 10 minutos;
- 6 - Sair do jogo.

Encerrar o teste.

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: Agora é a vez do meu gato jogar: avaliação de recomendações de Interação Animal-Computador para felinos em dispositivos móveis

Pesquisador responsável: Jean Felipe Patikowski Cheiran

Pesquisador participante: Paula Maisa Pereira Cordeiro

Instituição: Universidade Federal do Pampa – Unipampa

Você e seu gato de estimação estão sendo convidados para participarem, como voluntários, de um experimento de avaliação de Experiência de Usuário referente ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Bacharelado em Engenharia de Software intitulado Agora é a vez do meu gato jogar: avaliação de recomendações de Interação Animal-Computador para felinos em dispositivos móveis. Esse TCC tem como objetivo avaliar diferentes funcionalidades em um jogo para entretenimento de gatos em dispositivos móveis.

Você pode a qualquer momento pedir esclarecimentos sobre o TCC, os métodos utilizados e os procedimentos do experimento (produtos usados, informações coletadas, armazenamento e uso das informações, pessoas responsáveis pela pesquisa, etc.).

Você também poderá parar de participar a qualquer momento apenas avisando o pesquisador sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo.

Se seu gato de estimação apresentar sintomas de desconforto a qualquer momento (chiados, grunhidos, gritos, orelhas para trás, pelos das costas e rabo eriçados, etc.), o pesquisador interromperá a pesquisa sem qualquer tipo de penalidade ou prejuízo.

Após ler e tirar suas dúvidas sobre as informações a seguir, se aceitar participar da pesquisa e se aceitar que seu gato de estimação participe, assine no final deste documento, que tem duas cópias. Uma delas é sua e a outra será arquivada pelos pesquisadores.

O que você precisará fazer nos testes:

1. Ouvir as instruções do pesquisador.
2. Preencher um pequeno questionário de perfil do gato que participará da pesquisa.
3. Permitir que o pesquisador interaja com o gato de estimação e, eventualmente, brinque e ofereça petiscos e/ou erva-de-gato (*catnip*) para facilitar a criação de um vínculo amistoso.
4. Permitir que seu gato de estimação interaja com um aplicativo em um celular previamente higienizado com álcool.
5. Responder uma pequena entrevista gravada por áudio com suas impressões sobre a interação que seu gato de estimação teve.

O que seu gato de estimação precisará fazer nos testes:

1. Ficar em um ambiente sem distrações.
2. Interagir com um aplicativo em um celular.

Riscos que você corre ao participar da pesquisa:

Não foram identificados riscos.

Riscos que seu gato de estimação corre ao participar da pesquisa:

1. Sentir desconfortos (medo, irritação, etc.) pela presença do pesquisador.
2. Sentir desconfortos (medo, irritação, etc.) durante a interação com o aplicativo no celular.

Benefícios da pesquisa:

1. Identificação de características que afetam o interesse de gatos no uso de tecnologias de entretenimento.
2. Um aplicativo para celular que pode ser usado para entretenimento de gatos.

Participar dessa pesquisa não gera nenhum custo. Você também não receberá qualquer dinheiro ou ajuda financeira para participar da pesquisa.

Seu nome e outros dados serão mantidos em sigilo, assim como as informações sobre seu gato de estimação, e as informações coletadas na pesquisa serão guardadas pelos pesquisadores responsáveis. Os pesquisadores do presente trabalho se comprometem a preservar a privacidade e o anonimato dos participantes cujos dados serão coletados (1) questionário de perfil do gato, (2) dados numéricos relativos ao desempenho do gato no aplicativo, (3) respostas da entrevista, e (4) áudio da entrevista será gravado e transcrito.

As informações somente poderão ser divulgadas no texto final do TCC, em publicações técnico-científicas ou outros veículos preservando o anonimato dos participantes e serão mantidas em poder dos responsáveis pela pesquisa, professor pesquisador Jean Felipe Patikowski Cheiran e acadêmica pesquisadora Paula Máisa Pereira Cordeiro, por um período de 5 anos. Após este período, os dados serão destruídos.

Nome do Participante da Pesquisa: _____

Assinatura do Participante da Pesquisa

Nome do Pesquisador Responsável: _____

Assinatura do Pesquisador Responsável

Local e data _____

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE PERFIL DO PARTICIPANTE

Questionário de perfil do participante

Este formulário tem como intuito coletar informações específicas do gato para gerar um perfil do participante.

***Obrigatório**

Nome do gato? *

Sua resposta

Sexo do gato *

- Fêmea
- Macho

Idade *

Sua resposta

Referente a idade é exata ou é estimada? *

- Exata
- Estimada



Onde ele fica no geral? *

Por exemplo, ele fica apenas dentro de casa, fica dentro de casa e tem acesso eventual à rua, fica na rua e visita a casa eventualmente, fica apenas na rua.

Sua resposta

Ele tem alguma doença conhecida? *

Sim

Não

Se você respondeu que sim na pergunta anterior, nos informe qual doença?

Sua resposta

Ele tem algum comportamento que você acha estranho? *

Sim

Não

Se você respondeu que sim na pergunta anterior, nos informe qual tipo de comportamento?

Sua resposta



Quanto ele brinca com humanos? *

- Nada
- Pouco
- Moderado
- Muito

Quanto ele brinca com outros gatos? *

- Nada
- Pouco
- Moderado
- Muito

Ele já se mostrou interessado nas imagens de televisão, computador ou celular?

*

- Sim
- Não

Ele já interagiu com celular ou tablet antes? *

- Sim
- Não



07/11/2019

Questionário de perfil do participante

Se você respondeu que sim na pergunta anterior, nos informe qual foi a situação ou o aplicativo?

Sua resposta

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



APÊNDICE D – ENTREVISTA DE PERCEPÇÃO DOS DONOS

Entrevista

A entrevista tem como objetivo coletar informações referente a percepção do dono, com relação ao teste realizado com o gato.

***Obrigatório**

Como você achou que seu gato reagiu aos jogos? *

Sua resposta

Ele pareceu incomodado ou irritado? *

Sua resposta

Ele pareceu interessado e confortável?" *

Sua resposta

Ele se interessou mais por esses jogos do que por outros brinquedos? *

Sua resposta



07/11/2019

Entrevista

Você deixaria ele usar esses jogos? *

Sua resposta

O que você acha de deixar animais usarem esse tipo de dispositivo? *

Sua resposta

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



APÊNDICE E – TESTE COMBINATÓRIO COMPLETO

Gato	Tipo de rato	Quantidade	Tamanho	Som	Vibração	Quantidade de toques?	Pontuação?	Data	Total de toques
Gato 1	Realista	Um	Pequeno	ON	ON	60	2	08/11/2019	61
Gato 1	Realista	Um	Pequeno	OFF	ON	27	4	08/11/2019	30
Gato 1	Desenhado	Variados	Grande	ON	OFF	32	4	08/11/2019	35
Gato 1	Desenhado	Variados	Grande	OFF	OFF	12	2	08/11/2019	13
Gato 2	Realista	Variados	Grande	ON	ON	7	0	09/11/2019	6
Gato 2	Realista	Variados	Grande	OFF	ON	24	7	09/11/2019	30
Gato 2	Desenhado	Um	Pequeno	ON	OFF	4	0	09/11/2019	3
Gato 2	Desenhado	Um	Pequeno	OFF	OFF	2	0	09/11/2019	1
Gato 3	Realista	Variados	Pequeno	ON	ON	3	0	09/11/2019	2
Gato 3	Realista	Variados	Pequeno	OFF	ON	3	0	09/11/2019	2
Gato 3	Desenhado	Um	Grande	ON	OFF	3	0	09/11/2019	2
Gato 3	Desenhado	Um	Grande	OFF	OFF	5	0	09/11/2019	4
Gato 4	Desenhado	Variados	Pequeno	ON	ON	5	0	10/11/2019	4
Gato 4	Desenhado	Variados	Pequeno	OFF	ON	4	0	10/11/2019	3
Gato 4	Realista	Um	Grande	ON	OFF	1	0	10/11/2019	0
Gato 4	Realista	Um	Grande	OFF	OFF	11	2	10/11/2019	12
Gato 5	Realista	Um	Grande	ON	ON	5	1	10/11/2019	5
Gato 5	Realista	Um	Grande	OFF	ON	12	1	10/11/2019	12
Gato 5	Desenhado	Variados	Pequeno	ON	OFF	12	2	10/11/2019	13
Gato 5	Desenhado	Variados	Pequeno	OFF	OFF	11	3	10/11/2019	13
Gato 6	Desenhado	Um	Grande	ON	ON	44	5	10/11/2019	48
Gato 6	Desenhado	Um	Grande	OFF	ON	19	0	10/11/2019	18
Gato 6	Realista	Variados	Pequeno	ON	OFF	9	1	10/11/2019	9
Gato 6	Realista	Variados	Pequeno	OFF	OFF	3	0	10/11/2019	2
Gato 7	Desenhado	Um	Pequeno	ON	ON	10	3	11/11/2019	12
Gato 7	Desenhado	Um	Pequeno	OFF	ON	8	2	11/11/2019	9
Gato 7	Realista	Variados	Grande	ON	OFF	12	6	11/11/2019	17
Gato 7	Realista	Variados	Grande	OFF	OFF	17	4	11/11/2019	20
Gato 8	Desenhado	Variados	Grande	ON	ON	15	5	11/11/2019	19

Gato 8	Desenhado	Variados	Grande	OFF	ON	15	4	11/11/2019	18
Gato 8	Realista	Um	Pequeno	ON	OFF	13	3	11/11/2019	15
Gato 8	Realista	Um	Pequeno	OFF	OFF	16	2	11/11/2019	17

APÊNDICE F – RECOMENDAÇÕES

Quadro 4 – Lista de recomendações

Origem	Recomendação
(WESTERLAKEN; GUALENI, 2014)	Elementos que saem e voltam da tela geram interesse
(WESTERLAKEN; GUALENI, 2014)	Velocidade rápida dos elementos é importante
(NIELSEN, 2013)	Áreas alvo devem conter pelo menos 3 centímetros de diâmetro
A Autora	A presença de movimento (animações) é importante para manter o interesse
A Autora	Imagens de ratos fotorrealistas geram maior interesse do que imagens de ratos desenhados
A Autora	A presença de som chama atenção do gato para o jogo
A Autora	Mais de um elemento na tela amplia o interesse do gato pelo jogo

Fonte: Própria Autora