UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

DANIELLE GILABERTE DE ALMEIDA

ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES DIGITAIS INTERATIVAS DO MUSEU DO AMANHÃ POR MEIO DO USO DE *FRAMEWORKS* DE ORIGEM HUMANÍSTICA

Rio de Janeiro

2018

DANIELLE GILABERTE DE ALMEIDA

ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES DIGITAIS INTERATIVAS DO MUSEU DO AMANHÃ POR MEIO DO USO DE *FRAMEWORKS* DE ORIGEM HUMANÍSTICA

Projeto de Graduação apresentado à Escola de Informática Aplicada da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação em Julho de 2018.

Orientadora: Profª Drª Geiza Maria Hamazaki da Silva

Rio de Janeiro
2018

Gilaberte, Danielle
G463 Análise das instalações digitais interativas do Museu do Amanhã utilizando frameworks de origem humanística / Danielle Gilaberte. -- Rio de Janeiro, 2018.
81 p.

Orientadora: Geiza Maria Hamazaki da Silva.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Graduação em Sistemas de Informação, 2018.

1. Design de interação. 2. Etnometodologia. 3. Penomenologia. 4. Teoria da atividade. 5. Instalações digitais interativas. I. Hamazaki da Silva, Geiza Maria, orient. II. Título.

DANIELLE GILABERTE DE ALMEIDA

ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES DIGITAIS INTERATIVAS DO MUSEU DO AMANHÃ POR MEIO DO USO DE *FRAMEWORKS* DE ORIGEM HUMANÍSTICA

Projeto de Graduação apresentado à Escola de Informática Aplicada da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação em Julho de 2018.

Aprovado por:

_____

Drª. GEIZA MARIA HAMAZAKI DA SILVA (UNIRIO)

_____

Drª. SIMONE BACELLAR LEAL FERREIRA (UNIRIO)

Rio de Janeiro

2018

AGRADECIMENTOS

À Geiza, por anos – anos! – de amizade e aprendizado, apoio e muita tolerância, bem como a todos os professores, servidores e demais funcionários da Escola de Informática Aplicada, por seus muitos ensinamentos, conselhos e estímulos; suas palavras e carinho ficarão comigo.

Aos amigos do curso, pela partilha dos momentos todos.

À minha família, um ensaio em compreensão; meus amigos, vocês me fazem enorme; e a todos que estiveram comigo. Se eu faço qualquer coisa é porque vocês me fazem primeiro.

Um aceno especial para meus revisores incansáveis, Carol, Hugo e Raissa: além do amor diário, mais essa ajuda!

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise de cinco instalações digitais interativas da exposição permanente do Museu do Amanhã no Rio de Janeiro. Usou-se de ferramentas de coleta de dados e analíticas embasadas em teorias filosóficas, sociológicas e psicológicas. Os métodos mais comumente usados para a avaliação do *design* de artefatos computacionais são dependentes de práticas laboratoriais ou não levam em consideração as percepções do usuário ao utilizá-los, e isto gera resultados artificiais e mais sujeitos a falhas. Foi, para isso, utilizado o método de coleta de dados etnometodológica e elementos fenomenológicos – como o modo de experienciar a realidade e o conceito de *breakdown* – e da teoria de atividade – seu diagrama de atividade e o conceito de contradições – para a análise dos dados. Com isso, foi possível obter resultados expressivos e fidedignos à experiência dos usuários das instalações analisadas e, por fim, apontar defeitos e qualidades observados, além de comentar a adequação dessas mesmas instalações aos princípios básicos do *design* de interação, eventualmente tecendo sugestões para a manutenção de qualidades e melhoria para as falhas desse *design*. Concluiu-se que de fato o uso de metodologias embasadas nas humanidades produz resultados realistas de forma eficaz, salientando as percepções positivas e negativas do usuário acerca da tecnologia utilizada.

Palavras-chave: *Design* de interação. Etnometodologia. Fenomenologia. Teoria de Atividade. Instalações digitais interativas.

ABSTRACT

This project presents an analysis of five interactive digital installations of the permanent exhibit at the Museum of Tomorrow in Rio de Janeiro. To do so, data collection and analysis tools firmly based on philosophy, sociology and psychology were used. Most commonly used methods for computational design evaluation are dependent on laboratorial practices and do not consider user perceptions when using artifacts, which generates artificial results, more prone to failure. In this work, an ethnomethodological data collection approach was used, paired with elements from phenomenology and activity theory for the analysis of that data – such as the concepts of breakdown and contradiction, and the activity diagram. Thus, it was possible to obtain expressive results, faithful to user's experience of the analysed installations, and, finally, observe their faults and qualities, recognizing how they fit into the basic principles of interaction design and make suggestions to maintain qualities and improve the faults found in their design. In conclusion, it was found that the use of humanity-based methodologies gives effective and more realistic results, stressing out positive and negative user's perceptions concerning the used technological artifacts.

Keywords: Interaction design. Ethnomethodology. Phenomenology. Activity Theory. Interactive digital installations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista do Museu de Arte do Rio para o Museu do Amanhã 13
Figura 2 – Diagrama de Atividade 32
Figura 3 – Mesas circulares 41
Figura 4 – Uma mesa circular 41
Figura 5 – Mesas laterais 46
Figura 6 – Pegada Ecológica 51
Figura 7 – Jogo das Civilizações 56
Figura 8 – Jogo Humano do Amanhã 61
Figura 9 – Tela mostrando opção ‘encerrar’ 66
Figura 10 – Mesa e sensor de cartão 68

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 – Mesas circulares 44

Diagrama 2 – Mesas laterais 49

Diagrama 3 – Pegada Ecológica 54

Diagrama 4 – Jogo das Civilizações 59

Diagrama 5 – Jogo Humano do Amanhã 64

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
1.1 Motivação 12
1.2 Objetivos 14
1.3 Organização do texto 16

2 REFERENCIAL TEÓRICO **17**
2.1 *Design* de Interação e princípios do design 17
2.1.1 O ciclo da interação 17
2.1.2 Golfos de execução e avaliação 18
2.1.3 Princípios do *design* 18
2.1.3.1 Modelo conceitual 19
2.1.3.2 Visibilidade 19
2.1.3.3 Mapeamento natural 20
2.1.3.4 *Feedback* 21
2.2 Etnometodologia 22
2.2.1 Os principais conceitos da etnometodologia 24
2.2.2 Método de pesquisa 25
2.3 Fenomenologia e *breakdown* 26
2.3.1 *Breakdown* 28
2.3.2 Usando *breakdown* 29
2.4 Teoria da Atividade 30

3 METODOLOGIA **35**
3.1 Delimitação do escopo da pesquisa 35
3.1.1 A escolha do museu 36
3.1.2 A escolha das instalações 36
3.1.3 A escolha dos dias 37
3.1.4 O que são os dados 38
3.2 Coleta de dados 38
3.3 Análise de dados 38

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO **40**

4.1 Mesas Circulares 40
4.1.1 Relatos 42
4.1.2 *Breakdowns* 43
4.1.3 Diagrama de atividade 44
4.1.4 Contradições 44
4.1.4.1 Contradições primárias 44
4.1.4.2 Contradições secundárias 45
4.1.4.3 Contradições quaternárias 45
4.1.5 Comentários 46
4.2 Mesas Laterais 45
4.2.1 Relatos 46
4.2.2 *Breakdowns* 48
4.2.3 Diagrama de atividade 49
4.2.4 Contradições 49
4.2.4.1 Contradições primárias 50
4.2.4.2 Contradições secundárias 50
4.2.4.3 Contradições quaternárias 50
4.2.5 Comentários 510
4.3 Pegada Ecológica 51
4.3.1 Relatos 52
4.3.2 *Breakdowns* 53
4.3.3 Diagrama de atividade 54
4.3.4 Contradições 54
4.3.4.1 Contradições primárias 54
4.3.4.2 Contradições secundárias 54
4.4 Jogo das Civilizações 55
4.4.1 Relatos 56
4.4.2 *Breakdowns* 58
4.4.3 Diagrama de atividade 59
4.4.4 Contradições 59
4.4.4.1 Contradições primárias 59
4.4.4.2 Contradições secundárias 60
4.4.5 Comentários 60

4.5 Jogo Humano do Amanhã 61
4.5.1 Relatos 62
4.5.2 *Breakdowns* 63
4.5.3 Diagrama de atividade 64
4.5.4 Contradições 64
4.5.4.1 Contradições primárias 64
4.5.4.2 Contradições secundárias 64
4.6 Discussão 65
4.6.1 Considerações gerais 65
4.6.1.1 Sessão 65
4.6.1.2 Cartão 67
4.6.1.3 Formulário 68
4.6.1.4 Distribuição das instalações 69
4.6.1.5 *Breakdowns* de interação 69
4.6.1.6 Companhia à mesa 70
4.6.1.7 Instalações que geram debate 70
4.6.1.8 Tipos de usuário 71
4.6.1.9 Acessibilidade 71
4.6.1.10 Ilusão e contradição 71
4.6.2 Enquadramento aos princípios do *design* 72

5 CONCLUSÃO **73**

REFERÊNCIAS **76**

ANEXO **80**

1 INTRODUÇÃO

1.1 Motivação

As tecnologias digitais, desde seu advento, têm ampliado suas funções sociais e angariado diversas outras. Na última década, aumentou-se a aceitação e incentivo à presença de instalações digitais em museus e outras instituições de memória e conhecimento. Alguns motivos para sua proliferação, neste meio, são a maior retenção de atenção e a percepção crescente de aprendizado diferenciado que se obtém ao se utilizar tecnologias digitais em museus.

O Museu do Amanhã (figura 1) foi inaugurado em janeiro de 2016, às vésperas das Olimpíadas Rio 2016, no Píer Mauá da cidade do Rio de Janeiro. De acordo com a Folha de São Paulo, em seu primeiro ano em atividade, recebeu 1.4 milhão de visitantes, se tornando o museu mais visitado do país neste mesmo ano, inclusive mais do que os três colocados seguintes juntos, o MIS SP, o MASP e o Museu de Arte do Rio (CANÔNICO, 2017).

Suas salas incluem as instalações mais tecnológicas já utilizadas em um museu na cidade do Rio de Janeiro. É, portanto, importante para o sucesso da missão do Museu do Amanhã que suas instalações digitais interativas sejam eficientes e é mister para o desenvolvimento da sociedade, ao qual ele pertence, que museus de sucesso ímpar, como este, atendam ao seu grande potencial de disseminação de conhecimento por meio das ferramentas que elegem usar.

Frequentemente, tecnologias interativas são criadas sem o cuidado suficiente para que sejam intuitivamente compreendidas e utilizadas por seus usuários. Falhas no design de artefatos interativos geram baixa usabilidade, desconforto, e, no caso de exposições a diminuição da retenção de conhecimento e aprendizado esperado. Um bom design garante a fácil utilização do sistema, e amplifica o potencial educativo de uma instalação.

Avaliar as instalações digitais interativas de um museu de grande porte, como o Museu do Amanhã, e que se apoia majoritariamente nessas tecnologias, utilizando técnicas de origem humanística – flexíveis e bem estabelecidas – é importante para garantir a melhoria contínua desse tipo de ferramenta. Isto pode auxiliar também no estabelecimento de eventuais métricas para a avaliação do aprendizado extraído

dessas tecnologias, de forma a agregar cada vez mais valor educacional a elas e capital cultural àqueles que as utilizam.

Figura 1 – Vista do Museu de Arte do Rio para o Museu do Amanhã.

Fonte: Carta Capital

O presente projeto é motivado pela relevância dessa análise para fins de melhoria tecnológica e cultural no ambiente de seu escopo. Há, também, a vontade de trabalhar com ferramentas que, por serem custosas em tempo, expertise e dinheiro, não costumam ser aplicadas pelas iniciativas privada ou pública brasileira, mas que apresentam resultados mais profundos e relevantes do que os obtidos por métodos mais tradicionais e de custo comparativamente reduzido.

Do ponto de vista da metodologia para coleta de dados, o uso da coleta etnometodologia em um projeto longo e de maior escopo é uma forte motivação. A análise do design de interação de tecnologias como as do Museu do Amanhã requer detalhismo, cuidado e atenção, e esse método permite que se invista o tempo necessário para observar diversos usuários de diversos *backgrounds*, em seu ritmo orgânico de interação com as ferramentas, fora de um ambiente controlado, obtendo

assim dados desobstruídos pela rigidez do modelo tradicional de interação humano computador.

Do ponto de vista da análise dos dados coletados, o uso da fenomenologia e de teoria da atividade (ver capítulo 2) como embasamento para *frameworks* de análise são de interesse por cobrirem elementos societais do uso de um sistema. Esses *frameworks* permitem que se aplique as análises conhecimentos sociológicos e filosóficos indissociáveis do fenômeno humano que é o usuário final das tecnologias analisadas. A potencialidade de aplicar esse tipo de método de análise é de suma importância para o tema, e uma motivação.

Uma motivação que não pode deixar de ser mencionada, é a escolha pela escolha em si. A valorização da área do saber, referida como Humanidade Digitais, já aceita e estabelecida nas comunidades acadêmicas internacionais, ainda não é plenamente consolidada na realidade do Brasil. As intersecções entre teoria e aplicações computacionais e diversos segmentos do conhecimento humanístico ainda são ignoradas em grande escala pela produção acadêmica brasileira e por conta dessa miopia todos os lados envolvidos saem perdendo.

Não pode haver mais dúvidas na sociedade contemporânea de que o conhecimento é criado, repercute, é disseminado e gera frutos por meio de processos holísticos e o preço que pagamos agora por produzir ciência apenas pela ciência não é nada perto do preço que poderemos ter que pagar por privilegiar interesses corporativos e mercadológicos em detrimento da utilização de nosso conhecimento acumulado e ferramentas em função dos sujeitos em uma sociedade que é constantemente furtada de seus direitos sociais.

1.2 Objetivos

O presente trabalho tem como foco a aplicação de ferramentas de coleta de dados para identificar e analisar a forma como os usuários interagem com as instalações digitais interativas do Museu do Amanhã. A partir da análise dos dados coletados é possível extrair informações sobre o design dessas instalações do ponto de vista de seus usuários, sem intervenções e consequentemente apontar os seus méritos e deméritos interacionais.

Alguns objetivos concomitantes são:

- Aplicar técnicas da etnometodologia para a coleta de dados de usuários de modo a obter uma base fiel à experiência dos usuários do museu;
- Utilizar ferramentas de análise computacional que se embasam em áreas do conhecimento diversas, como sociologia, filosofia e psicologia cognitiva, para que a análise esteja bem fundamentada dentro do contexto tecnológico, mas também humano;
- Fundamentar um trabalho de análise em Humanidades Digitais, promovendo a interseccionalidade entre áreas computacionais e humanas.

As macro tarefas que compõem este trabalho, existem algumas sub tarefas específicas:

a) A coleta etnometodológica deve ser organizada de forma a abarcar uma ampla gama de tipos distintos de usuários. O público alvo de um museu varia de acordo com muitos fatores, como dias da semana, horários e época do ano. Durante o período de férias escolares, verão, carnaval e durante o verão europeu, se evidencia a maior presença de crianças e adolescentes e turistas. Nos fins de semana o público é intenso em todas as faixas etárias, especialmente grupos familiares, que estão presentes aos fins de semanas mais do que em outros dias. Às terças-feiras, por ser o dia no qual a entrada ao Museu do Amanhã é gratuita, o público é o mais intenso possível, porém, por ser dia de semana, restrições sociais – como trabalho e escola – moldam também o tipo de público que comparece ao museu. Nos demais dias de semana o público é menos intenso e tem suas características próprias também, por exemplo, às quartas o museu apresenta a mais baixa média de público. Todas essas variações serão avaliadas para que se estabeleça uma média de usuários, em quantidade e variedade, conferindo ao estudo maior embasamento.

b) Sobre a escolha das *frameworks* e ferramentas para análise das instalações interativas, serão utilizados *frameworks* de embasamento filosófico, sociológico, psicológico e cognitivo: a Teoria de Atividade e a análise fenomenológica de *breakdowns* (ver capítulo 2). É de interesse aplicar essas metodologias pouco utilizadas na ciência da computação no país, mas não desconhecidas. Avaliar seu uso e recepção

é uma das metas observadas. Também será avaliado se as instalações atendem aos parâmetros de um bom design segundo a literatura tradicional da área de design de interação.

Para atingir esses objetivos, as seguintes tarefas precisam ser realizadas:

- Avaliar as instalações do museu e escolher quais serão analisadas pelo presente trabalho;
- Identificar o padrão de visitantes para estipular-se dias e horas de coleta de dados que tragam a maior representatividade do público do museu;
- Estabelecer a forma de coleta de dados e coletá-los;
- Coletar e analisar os dados;
- Analisar as instalações digitais utilizando teoria da atividade e fenomenologia e
- Analisar os dados resultantes e sugerir melhorias para as instalações baseando-se nas análises feitas.

1.3 Organização do texto

O presente trabalho está estruturado em capítulos e, além desta introdução, será desenvolvido da seguinte forma:

1. O Capítulo II trata do referencial teórico trata de explicar a base teórica de cada um dos assuntos estudados neste trabalho e dos *frameworks* utilizadas na realização dele. Este é subdividido em i) design de interação, ii) etnometodologia, iii) fenomenologia e *breakdown* e iv) teoria da atividade.
2. O Capítulo III apresenta a proposta e metodologia de trabalho descreve todas as etapas de coleta e de análise de dados, desde a escolha de atividades observadas durante a coleta, até a escolha do formato de análise das instalações museais.
3. O Capítulo IV apresenta os resultados obtidos pelo trabalho executado e os discute. Aborda o que se pôde observar e concluir da coleta etnometodológica de dados, da aplicação dos *frameworks* de análise e os conhecimentos sobre as instalações obtidos a partir desta pesquisa.
4. A Conclusão reúne as considerações finais, assinala as contribuições dessa pesquisa e sugere possibilidades de aprofundamento posterior deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os principais referenciais teóricos da literatura da área, utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

2.1 *Design* de interação e princípios do design

O *design* de interação busca focar, especialmente, na usabilidade, ou seja, em se os usuários conseguem usar eficazmente as capacidades do sistema interativo, e na experiência do usuário, em se o sistema cria uma experiência agradável. O uso, com *design* de interação, de fenomenologia, distribuição cognitiva, teoria de atividade, métodos de análise de práticas sociais, possibilita trabalhar sistemas interativos complexos, como instalações interativas, jogos e redes sociais, por exemplo.

2.1.1 O ciclo da interação

Norman (1988) examinou a estrutura de uma ação e concluiu que para que algo seja concretizado é necessário inicialmente que se tenha noção do objetivo final desejado. A partir disso, algo é executado para alcançar esse objetivo, e então é avaliado se a atividade executada atingiu o objetivo desejado. Com esse formato, foram formulados os Estágios de Execução e Avaliação:

- Estágios da Execução

  Executar significa fazer algo:

  - Começa-se no topo, com o objetivo, o estado a ser alcançado.
  - Traduz-se o objetivo em uma intenção para que seja executada uma ação.
  - Da intenção é retirado um conjunto de comandos internos, ou seja, uma sequência de ações que pode ser executada para satisfazer a intenção.
  - A sequência de ações é um evento mútuo: nada acontece até que seja executada no mundo.

- Estágios da Avaliação

  Avaliar significa examinar e calcular.

  a) A avaliação começa com a percepção do mundo, para examinar os efeitos

das ações previamente executadas.

b) A percepção deve ser interpretada de acordo com as expectativas, ou seja, calculando se o efeito das ações resultou no objetivo desejado.

c) É avaliada a percepção do mundo atual comparada com as intenções e o objetivo.

Os quatro estágios de execução, somados aos três estágios de avaliação formam os sete estágios da Ação: 1. Formar o objetivo, 2. Formar a intenção, 3. Especificar a ação, 4. Executar a ação, 5. Perceber o estado do mundo, 6. Interpretar o estado do mundo, 7. Avaliar o resultado.

2.1.2 Golfos de execução e de avaliação

Segundo Norman (1988), o golfo de execução é a diferença entre as intenções e as ações que são permitidas ou exigidas. Por exemplo, uma sequência de ações pode ser muito mais complexa do que é imaginada inicialmente, ou pode não se saber com clareza quais ações específicas devem ser executadas para que seja possível executar as intenções mais sofisticadas. Pode ser reduzido se o objeto detiver uma boa visibilidade e um bom mapeamento, além de um bom modelo conceitual.

O golfo de avaliação, ainda conforme Norman (1988) reflete quanto esforço deve ser exercido para interpretar o estado físico do sistema e determinar o quão bem as expectativas e intenções iniciais foram satisfeitas, entender o que é percebido. Por exemplo, às vezes não é possível dizer se a ação gerou o resultado correto, ou se foi executado corretamente, ou seja, transformar os dados que obtemos por meio dos sentidos em entendimento de objetos, propriedades e eventos. Esse golfo pode ser amenizado usando-se de bom *feedback* e visibilidade, além de um bom modelo conceitual.

2.1.3 Princípios do *design*

Com base nisso, em *The Design of Everyday Things*, Norman (1988), descreve a psicologia cognitiva por trás de bons designs. Segundo ele, o design dos objetos com os quais interagimos diariamente tem enorme importância e muitos erros cometidos são

em decorrência de designs ruins. O bom design deve ser centrado no usuário, e deve, inicialmente, ao menos, deixar de lado aspectos secundários, como a estética: o imprescindível é que simplifiquemos as estruturas das tarefas. Norman propõe, então, princípios do design. As seguintes subsessões descrevem os princípios do design de Donald Norman:

2.1.3.1 Modelo conceitual

Acima de tudo, deve-se ter um bom modelo conceitual – isso se aplica a todo o projeto. O modelo conceitual de um designer perpassa todo o design criado, seu fluxo de tarefas, interações, estruturas de dados, etc, mas esse modelo não pode ser visto diretamente, ele está entranhado no sistema ou objeto em questão. Ademais, todo usuário traz sua própria bagagem de modelos experienciados, formando seu próprio modelo do sistema. O designer cria a imagem do sistema, suas estruturas visíveis, que transmitem o modelo conceitual que ele idealizou. Sendo o design uma forma de linguagem entre o usuário e o designer do sistema, um bom modelo conceitual torna o sistema mais facilmente comunicável (NORMAN, 1988).

Bons modelos conceituais tentam fazer o modelo do sistema corresponder àquele do usuário. Frequentemente, porém, não sabemos qual é o modelo do usuário. Devemos, portanto, fazer modelos de simples entendimento e fáceis de memorizar. O escopo deve ser largo e raso ou estreito e profundo, mas nunca largo e profundo. O modelo do sistema deve ser comunicado através da imagem do sistema, tendo boa visibilidade, mapeamento claro, *affordances* (cujo significado veremos a seguir), significantes, *constraints* e *feedback* evidentes.

2.1.3.2 Visibilidade

Na interface de um objeto com um bom design, tudo que é necessário ao usuário deve estar visível. O estado, os controles, *affordances*, sinalizações, restrições, etc, tudo deve estar claramente sinalizado para o usuário. Deve ser óbvio quais controles estão disponíveis, qual sua funcionalidade como devem ser utilizados. Visibilidade não é apenas visual como se poderia supor, deriva de um bom modelo conceitual, e é a reprodução do ideal cognitivo intuitivo de seu usuário. Enquanto ‘visibilidade’ é o nome

dado por Norman para esta propriedade, é importante salientar que para padrões de acessibilidade visual, deve-se referir ao que é ‘visível’ como ‘perceptível’.

Affordances, significantes e *constraints*

Quando Norman fala de *affordances* ele se refere às “propriedades factuais e percebidas de algo, primariamente àquelas propriedades fundamentais que determinam de que forma algo poderia ser usado.” (NORMAN, 1988) “*Affordances* percebidas” indica que as partes corretas devem estar visíveis e passar a mensagem correta. Se o usuário não conseguir ver ou achar algo, e entender como algo funciona, ele não conseguirá utilizá-lo. *Affordance* é, portanto, uma combinação do que se vê com o que se sabe.

Os significantes, por sua vez, fornecem os sinais explícitos ou implícitos das *affordances* de um objeto, podendo assumir a forma de signos, símbolos, etiquetas, setas e outros indicadores.

Constraints podem ser restrições físicas, semânticas, culturais, lógicas, etc, que denotam possibilidades e impossibilidades de uma ação, o quão significativo algo é, expectativas e seu sentido lógico. São interativas, no sentido de que são utilizadas para lidar com alguma forma de comportamento esperado e conter ou antecipar erros. O formato de uma tomada que só permite que ela seja conectada de uma forma específica é um exemplo de *constraint*.

2.1.3.3 Mapeamento natural

É mister prover ao usuário um mapeamento natural da interface, ou seja, fornecer uma interface sobre a qual se possa supor o mapeamento entre seus controles e os efeitos do uso desses controles de forma fácil e correta.

O mapeamento estabelece as relações entre controles, ações e resultados. O que torna um mapeamento natural são analogias físicas e padrões culturais, como propriedades físicas, metáforas linguísticas e funções análogas. O que se considerará ‘natural’ pode ser individual e dependente da cultura na qual o contexto se desenvolve. Um exemplo de dependência de contexto cultural está presente nos interruptores, que nos EUA estão ligados quando estão para cima e no Reino Unido estão ligados quando

estão para baixo.

2.1.3.4 *Feedback*

É necessário, por fim, que a interface dê ao usuário um *feedback* das suas ações, ou seja, manifeste que algo foi feito e, de preferência, o que foi feito, ou seja, dos efeitos de suas ações e do estado do sistema. Isso se torna importante quando o sistema trabalha com diferentes modos e o usuário precisa identificar em que modo ele está. Prover *feedback* é uma boa forma de evitar erros e também de corrigi-los e compensá-los (NORMAN, 1988).

Um exemplo de bom *feedback* é a luz que se acende no telefone quando uma ligação está em *on hold*.

A estrutura de sete estágios vista anteriormente é usada como um *checklist* básico para designers garantirem que conseguiram atravessar os golfos de execução e avaliação, e a partir deles pode-se voltar novamente aos quatro princípios do bom design. Sete questões podem auxiliar no processo de design: Com que facilidade será possível i) determinar a função do aparelho, ii) dizer quais ações são possíveis com ele, iii) determinar o mapeamento de intenções para atividades físicas, iv) executar a ação, v) dizer em que estado o sistema está, vi) determinar o mapeamento do estado para a interpretação, vii) dizer se o sistema está no estado desejado?

Pode-se, por fim, resumir as boas práticas apontadas por Norman dizendo que é importante que se utilize tanto de conhecimentos do mundo quanto de conhecimentos internos ao desenvolver um modelo conceitual, que é essencial que as estruturas das tarefas sejam simplificadas, que os elementos devem ser feitos de forma a serem visíveis (tanto os elementos da execução quanto da avaliação), que bons mapas são fundamentais ao projeto de *design*, que o potencial das restrições, tanto naturais quanto artificiais, devem ser explorados e que designs sejam criados com o foco na minimização de erros, e, que como plano de contenção, que o projeto seja padronizado.

2.2 Etnometodologia

Como as interações sociais podem ser analisadas? Como regras sociais funcionam? Como se mantém a ordem social (‘cultura’). As pessoas são controladas por normas de comportamento, sejam explícitas ou implícitas. Para a sociologia de Durkheim (2007), que estuda as normas que determinam os comportamentos, as pessoas aprendem as regras através de instrução ou experiência e então as aplicam para regular comportamentos futuros. As regras, contudo, frequentemente não são estáticas e muitas vezes não se tem a consciência das normas sociais das quais se participa. Algumas são implícitas, como gênero e classe, outras só podem ser aprendidas por ensinamento direto. De toda forma, essas condutas se manifestam nas atividades cotidianas e é ao estudo dos métodos comuns através dos quais é atribuído sentido e à organização da sociedade que se dedica a etnometodologia.

A etnometodologia é uma área da sociologia surgida no fim dos anos de 1960, originada no trabalho de Harold Garfinkel. Seu objetivo é estudar os métodos pelos quais e através dos quais as pessoas produzem e agrupam os componentes do dia a dia em um cenário real, concreto – não hipotético ou teórico. É o que Garfinkel (1974) denomina “raciocínio sociológico prático”. A etnometodologia busca ser uma alternativa para os métodos sociológicos tradicionais.

O que poderíamos chamar de principal questão etnometodológica é a de “como os homens, isolados, mas simultaneamente em estranha comunhão, empreendem a tarefa de construir, testar, manter, alterar, validar, questionar e definir uma ordem *juntos*” (HERITAGE, 1999). Com esse objetivo, diz Garfinkel (2008), a etnometodologia analisa as atividades cotidianas dos membros para tornar suas ações claramente racionais e reportáveis para propósitos práticos, ou seja, descritíveis como organização dessas mesmas atividades. Por isso, Coulon (1995a) define a etnometodologia como o estudo do conjunto de modos de agir, procedimentos, atividades e saberes que se constituem nos grupos, dando-lhes reconhecimento e distinção, possibilitando compreensão, comunicação e a construção de um mundo social por parte dos membros. Essas atividades são chamadas de etnométodos. A etnometodologia é a ciência dos etnométodos, ou seja, dos métodos usados pelas pessoas para construir os sentidos de suas ações, para entender e produzir a ordem social na qual vivem,

reconhecendo que todo ator social tem capacidade interpretativa e reflexiva, contribuindo em tempo real para a reafirmação das normas sociais vigentes. De fato, o mundo social resulta de uma construção contínua, uma permanente criação de normas pelos próprios atores, desprovidos de interesse teórico nessa constituição de mundo, mas sim, em geral, realizada na prática. A análise que deve ser feita é a da aplicação continuada dos conhecimentos, processos e regras comportamentais humanas. O sentido das coisas é dado ao longo de nossas interações com elas, de forma que mesmo os significados considerados estáveis são renegociados a cada interação. “Interação é a ordem negociada, temporária, frágil, que deve ser permanentemente reconstruída a fim de interpretar o mundo” (COULON, 1995a, p. 16). Conforme construímos a sociedade permanentemente, essa construção passa despercebida por nós.

O interesse etnometodológico é, portanto, pelos métodos e práticas da produção e manutenção da ordem social e o papel criativo dos atores na construção de seus cotidianos. Em sua essência, segundo Lynch (1993), a etnometodologia tenta classificar as ações sociais dos indivíduos pertencentes a grupos extraindo diretamente da experiência de grupo, sem impor nada, através do pesquisador, em relação à ordem social, como é comum em estudos sociológicos. As diferenças principais são que i) enquanto a sociologia tradicional oferece uma análise de sociedade que presume a efetividade da ordem social, a etnometodologia se preocupa com os procedimentos pelos quais a ordem social é produzida e partilhada e que ii) enquanto a sociologia tradicional oferece descrições dos cenários sociais que competem com as descrições fornecidas pelos próprios indivíduos que o compõem, a etnometodologia busca descrever os procedimentos que esses indivíduos usam em suas descrições desses cenários. Sendo uma doutrina construtivista, defende que a aglutinação social não deriva de conhecimento extraídos por especialistas, mas sim que ela se desvela pela análise dos procedimentos que os membros de uma comunidade qualquer usam para produzir e reconhecer seu mundo, torná-lo familiar.

De acordo com seu criador Garfinkel, enfim, “a etnometodologia é o estudo dos métodos populares pelos quais os indivíduos raciocinam sobre e dão sentido aos problemas do dia a dia” (GARFINKEL, 1967) e “para a etnometodologia o principal

tópico de estudo são as práticas sociais de pessoas reais em ambientes reais, e os métodos pelos quais essas pessoas produzem e mantêm uma noção compartilhada de ordem social.” (GARFINKEL, 2002)

2.2.1 Os principais conceitos da etnometodologia

Segundo Coulon (1995a), são os seguintes os cinco principais conceitos da etnometodologia:

1. Prática, ou Realização: para entender a realidade cotidiana da vida social é preciso um retorno à experiência da prática e da realização dos sujeitos. Assim, o pesquisador estrutura suas técnicas de coleta de dados sob a perspectiva de que os dados se deformam ao passarem pela grade da descrição científica. Valorizam o saber de senso comum, e o analisam como constituinte indispensável a todo comportamento socialmente definido e a toda realidade social organizada.

2. Indicialidade: A linguagem é fundamental ao estudo etnometodológico. A vida social, de interações e relações, é construída por meio da linguagem. A linguagem é indicial, ou seja, liga os sujeitos a situações específicas. A sociologia tradicionalmente tenta remover elementos indiciais, relativismos ou contextualidades, buscando generalizar e objetivar os fatos sociais. A etnometodologia, porém, entende a indicialidade como essencial, uma de suas mais importantes ferramentas de análise.

3. Reflexividade: Essa noção se fundamenta na compreensão de que os atores sociais, quando desenvolvem e praticam suas ações cotidianas, são capazes de explicar a situação em que estão inseridos, relacionando as suas próprias experiências, os seus conhecimentos, sua criatividade e a própria atividade de interação em que se inserem. Garfinkel (1967) propõe a reflexividade como condição primária para se entender a ordem social, dado que o ator é um sujeito ativo na construção da realidade. As normas estão presentes, influenciam os atores e eles interagem, as interpretando, ajustando e modificando. Para a etnometodologia, a análise das ações sociais só é possível se focada na reflexividade dos atores, que deve ser captada e recuperada no momento em que é produzida, na forma de *accounts*. Isso implica que a fonte de dados para a pesquisa precisa ser os próprios atores (GUESSER, 2003).

4. *Accountability*: O mundo social é *accountable*, descritível, ou seja, é disponível,

inteligível e passível de relato e análise. Garfinkel (2008) compreende como *account* os elementos de organização de um grupo que podem ser observados e descritos pelos sujeitos pertencentes a ele. A noção de accountability aproxima-se do processo da reflexividade. *Accountability* "são as descrições que os atores fazem de seus processos reflexivos, procurando mostrar sem cessar a constituição da realidade que produziram e experienciaram" (GUESSER, 2003). A etnometodologia entende os *accounts* como ferramentas de estruturação da situação social, mais do que apenas indícios do funcionamento social do mundo, e toma as descrições e relatos do mundo feitos pelos atores também como peças que constituem esse mundo, como atos executados na construção de um mundo social.

5. Noção de membro: A noção de membro aqui "trata do domínio da linguagem do grupo" (COULON, 1995a). Um membro é "alguém que participa da construção social que o grupo exerce com suas interações" (GUESSER, 2003). Assim, segundo COULON (1995a, 1995b), ele se compartilha com outros sujeitos e juntos eles executam a construção de uma realidade social, através de costumes, atividades, etnométodos e saberes em comum. Exemplos são os membros da mesma escola científica, que se reconhecem pelo vocabulário, procedimentos metodológicos e pelos saberes compartilhados, assim como membros das mesmas classes profissionais e estudantis, que desenvolvem normas próprias de agir e falar.

2.2.2 Método de pesquisa

O método de pesquisa etnometodológico não tem processo formalmente acordado. Usa-se observações de campo extensamente detalhadas, com anotações, gravações em áudio ou vídeo de atividades que ocorrem organicamente, isto é, em contexto social real e não controlado. O analista busca se tornar um membro e descrever os métodos usados e as atividades executadas pelos outros membros da comunidade observada utilizando os termos da própria comunidade.

Para isso deve valer-se de uma postura de indiferença etnometodológica, o que significa justamente estudar os fenômenos conforme são descritos pelos membros, abstendo-se de todo juízo sobre sua pertinência, importância, necessidade, sucesso, etc. Deve-se reconhecer a natureza contextual de todo fato social e abandonar qualquer

hipótese que se possa tecer anteriormente à ida ao campo. O etnometodólogo não almeja um objetivismo para sua pesquisa, o que indicaria que existe uma divisão entre ele e aqueles que ele observa. O subjetivismo é aceito por ele, pois reconhece que o objeto de estudo está em constante inter relação com o observador. A subjetividade do pesquisador é aceita e analisada como um dos fenômenos a serem considerados.

Pode ser usado para captura de requisitos, para o desenvolvimento de um design mais efetivo e para a avaliação de um artefato em seu real contexto. As desvantagens são exigir mais recursos como trabalho e tempo, pois o estudo e a análise, cada um, tende a levar meses; depender de habilidade e sensitividades sociológicas; não ser imediatamente transparente para os desenvolvedores; ser retrospectivo, ou seja, não prevê como o uso de novas tecnologias vai transformar as práticas descritas pelo uso atual.

2.3 Fenomenologia e *breakdown*

Para muitas tecnologias, como jogos e arte interativa, a experiência do usuário é um fator crítico, determinante para o sucesso, estando acima de qualidades como produtividade, eficiência e eficácia. A experiência também pode ser chave para o entendimento de uma tecnologia, muito mais do que conhecer as propriedades essenciais dela (RYAN, SIEGEL, 2009).

A Fenomenologia foi evoluída por Martin Heidegger em seu livro “Ser e Tempo” (HEIDEGGER, 1927). Neste livro ele propõe o estudo da estrutura das experiências humanas pelo ponto de vista de primeira pessoa, incluindo seus pensamentos, humores, emoções, desejos, ansiedade, preocupações, etc. Tem como foco primário descrever a experiência: como algo nos faz sentir, o que significa para nós, de que forma um fenômeno se manifesta para nós.

A tradição fenomenológica parte do princípio de que a divisão entre o sujeito observador e o objeto observado é uma ilusão: o Ser-no-Mundo é composto de ambos o sujeito que observa e os objetos que são por ele observados. O conceito de Ser-no-Mundo indica que o homem e o mundo são inseparáveis. Não existindo, portanto, uma natureza interna e verdadeira inerente a todo objeto no mundo, o que deve ser observado é a experiência subjetiva do Ser-no-Mundo.

Nem sempre, porém, se está ciente de ser um Ser-no-Mundo. De fato, na maior parte do tempo, o sujeito não está consciente do mundo que o cerca. Objetos e propriedades se revelam explicitamente para ele quando algo diferente do esperado acontece, muitas vezes quando algo dá ‘errado’.

A essas situações são chamadas de *breakdown.* Objetos e propriedades emergem por meio de *breakdowns* em atividades. Eles são encontrados e interpretados nos termos de uma atividade relevante contextualizada e é através deles que pode-se analisar os objetos, propriedade e seus lugares dentro das atividades que compõem, e, consequentemente, a experiência do sujeito. Pode-se observar as experiências dos outros por intermédio da observação de seus *breakdowns.*

Segundo o pensamento heideggeriano, estamos sempre no mundo, já engajados em atividades práticas que colorem nossa experiência do mundo. Experienciamos sensações e sempre compreendemos a nós mesmos, as nossas atividades e o mundo por esse prisma. Ademais, as crenças e premissas que embasam nossas interpretações nunca podem ser plenamente explicitadas. Não existe ponto de vista puramente objetivo, nunca vemos as coisas ‘apenas como elas são’, as coisas só existem em relação à nossa percepção delas, embebidas de nossos vieses. Por fim, nosso entendimento prático é mais fundamental do que o teórico. A teoria científica depende de atividades práticas e interpretação, enquanto as técnicas científicas quase nada têm a dizer sobre a qualidade da experiência.

Como é possível, a partir dessas premissas, desenvolver uma análise fenomenológica? É necessário encontrar um método que desafie os preconceitos e premissas anteriores. A análise de *breakdown* supre isso, dizendo que objetos e propriedades aparecem para nós quando se comportam de forma inesperada, ou quando algo acontece de forma ‘errada’.

Por exemplo, ao martelar um prego, o ator está consciente do prego? Está consciente do martelo? E dos dedos, ou dos tendões do braço? Ao dirigir um carro, se está consciente do volante, das marchas das rodas, do motor? Com que frequência? Mais ou menos ao dirigir, ao aprender a dirigir ou quando alguma parte quebra?

Ao redigir um texto, a atenção está, primariamente, na expressão de ideias, sendo apenas subsidiária a assimilação das ferramentas de escrita. Desse modo,

quando se percebe as teclas, as letras, as palavras, o programa de processamento de texto? Pode-se argumentar que i) as teclas se destacam quando não funcionam, ou quando uma máquina com a qual não se está familiarizado é usada, com teclas de tamanhos diferentes, por exemplo; ii) as letras ao escrever errado ou se deparar com caracteres desconhecidos; iii) as palavras ao encontrar uma ambiguidade não premeditada ou quando não são compreendidas; iv) o processador de texto quando um comando não funciona ou não existe, ou quando o programa para de funcionar.

2.3.1 *Breakdown*

Os objetos e propriedades emergem à mente consciente apenas por meio de *breakdowns* em atividades que estão sendo executadas. Ao experienciar um *breakdown*, o sujeito percebe e se torna apto a analisar esses objetos e propriedades e de que forma eles se encaixam em atividades e contextos.

Um *breakdown* é a passagem de um estado de consciência no qual se está tão imerso em uma ação que não percebe-se os objetos e os passos que são usados para executar aquela ação (nesse momento, diz-se que o objeto está *ready-to-hand)* para um estado no qual o objeto ou método que é utilizado subitamente captura a atenção, seja por se tornar inoportuno, inconveniente, ou surpreendente (momento no qual ele se torna *present-at-hand*) (HEIDEGGER, 1927; WINOGRAD, FLORES, 1986).

Breakdowns se subdividem em outras categorias:

1. De ilusão: quando ocorrem falhas e o objeto se torna um obstáculo para a continuidade de uma tarefa, ou se torna difícil de usar, funciona mal, ou é misterioso em um momento de necessidade. Nesse caso, o que ocorre é chamado de *breakdown* de ilusão.
2. De interação: quando um *breakdown* pode ser positivo e bem-vindo. Pode ocorrer por motivos distintos:

- Pelas qualidades positivas do objeto: quando por sua engenhosidade, sua beleza, ou demais qualidades positivas, gera uma surpresa.
- Pela melhoria na percepção sobre o objeto: *breakdowns* acontecem, também, quando subitamente se percebe algo sobre o objeto, como quando se aprende a utilizá-lo, ou quando é descoberta uma nova forma de usá-lo ou uma nova

funcionalidade ou aspecto dele.

Estágios do *breakdown*

Ready-to-hand:

Ao se estar engajado em uma tarefa, a ferramenta é transparente, ou *ready-to-hand.*

Present-at-hand:

Quando obstáculos são encontrados na tarefa, objetos se tornam importunos, ou *present-at-hand.*

Detached**,** ou ***unready-to-hand:***

Quando se tornam eles próprios, então, objetos de reflexão, ou quando a atividade primária muda, os objetos se tornam *detached*, ou *unready-to-hand*.

2.3.2 Usando *breakdown*

Em geral, *designs* de sucesso são transparentes, com objetos e propriedades estando *ready-to-hand* (WINOGRAD & FLORES, 1986; NORMAN, 1998). Deve-se tentar ao máximo antecipar os eventos de *breakdown* e então fazer designs que reduzam suas possibilidades de ocorrência. Um *breakdown* indica a ocorrência de obstáculos para o usuário e com isso é possível melhorar e corrigir designs. É impossível evitar *breakdowns* completamente; deve-se portanto usá-los para melhoria do produto no ciclo do design e dedicar-se a tornar mais fácil se recuperar de *breakdowns* (WINOGRAD & FLORES, 1986).

É importante salientar que um *breakdown* não é explicitamente negativo. Objetos podem se tornar *present-at-hand* devido à sua beleza, como vimos. Ademais, *breakdowns* são como se aprende sobre o mundo. Objetos com os quais ainda não se está familiarizado estão *present-at-hand*, ou *detached* e se tornam *ready-to-hand* conforme se aprende a utilizá-los.

Alguns exemplos: em um videogame, a dificuldade de uma fase pode gerar um *breakdown* de interação, com o usuário se sentindo desafiado, aprendendo e

continuando engajado com o jogo. Em um *breakdown* de ilusão, o usuário perderia sua imersão. Um usuário novato que descobre novas estratégias, se torna consciente do uso delas, experienciando um *breakdown* de interação que é positivo. Se ele não consegue de forma alguma lidar com obstáculos e precisa clicar de forma aleatória, experimenta um *breakdown* de ilusão, que é negativo.

Vemos então que a fenomenologia foca na análise da experiência, ou Ser-no-Mundo. Sempre se está jogado na existência: imerso, engajado nela. A ação prática, portanto, vem antes do entendimento teórico: se experiência e entende o mundo sob o viés de uma cultura e de uma atividade. Os conceitos de 'objetos', 'propriedades', 'eu' emergem das ações realizadas. Essa emergência se dá por meio de *breakdowns*, ou seja, a transição de um objeto ou propriedade de um estado de *ready-to-hand* para *present-at-hand* e, potencialmente, *detached* - *breakdowns* estes que podem ser de interação (positivos) ou de ilusão (negativos). No ciclo do design, este *framework* pode ser utilizado na captura de requerimentos e nas subsequentes avaliações e análises a cada iteração.

2.4 Teoria da Atividade

A Teoria da Atividade é uma teoria psicológica e multidisciplinar que oferece um framework para descrever atividades e um conjunto de perspectivas sobre práticas que unem enfoque individuais e sociais (ENGESTROM, 1987, 1993; LEONT'EV, 1974; NARDI, 1996). A Teoria da Atividade tem uma longa tradição como metodologia teórica na antiga União Soviética (LEONT'EV, 1974, 1981, 1989; Vygotsky, 1978). Sua unidade de análise é a atividade, o 'menor contexto significativo' para entender ações humanas é o sistema de atividades, que inclui o ator (participante) ou atores (subgrupo) cuja agência é escolhida como ponto de vista para a análise e para o objeto, assim como as relações dinâmicas entre ambos.

Leont'ev (1974) indicou a impossibilidade de separar esses elementos sem violar a própria essência da atividade humana. Entender a atividade humana requer comprometimento com uma unidade complexa de análise. Duas ideias básicas inspiram a Teoria da Atividade: 1) a mente humana emerge, existe, e apenas pode ser entendida no contexto da interação humana com o mundo; e 2) essa interação, ou seja, atividade,

é social e culturalmente determinada. Ao discutir uma atividade, teoristas da atividade não se ocupam apenas do “fazimento” como uma ação distinta, mas sim com o “fazimento para modificar algo”, com foco na atividade contextualizada do sistema como um todo (ENGESTROM, 1987, 1993; KUUTTI, 1996).

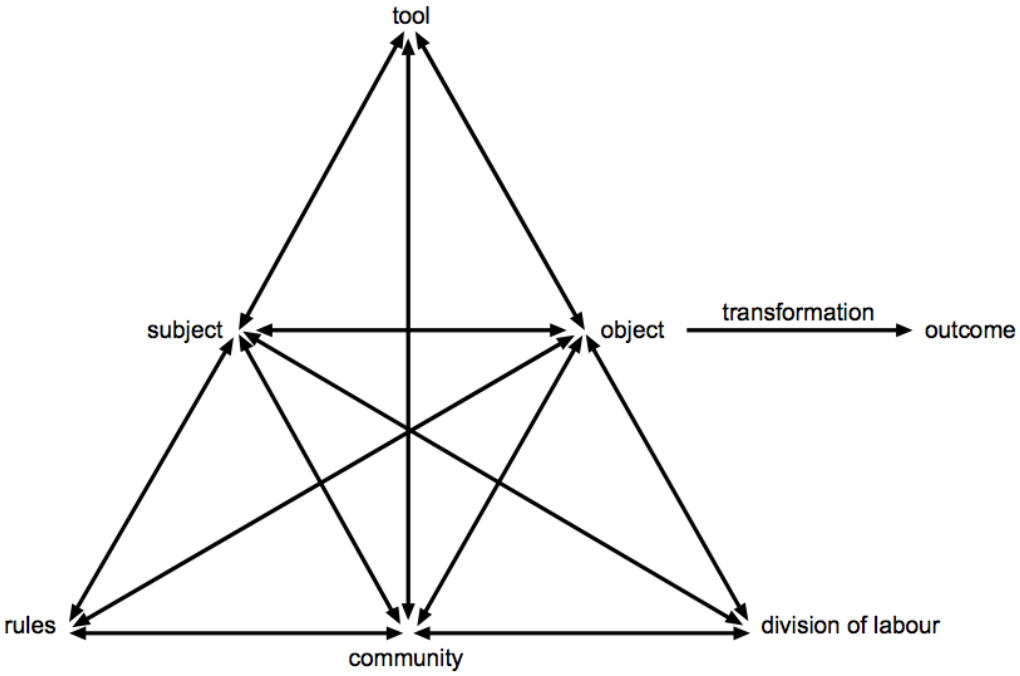
Uma atividade é consciente e deliberada como por exemplo, dirigir um carro do ponto A ao B; ações são os componentes discretos subalternos às atividades, como mudar de faixa, fazer uma curva; e operações são os meios mecânicos, tão internalizados e subconscientes que parecem automáticos, através dos quais é possível executar ações e atividades, como mudar a marcha, virar a roda. Ações podem virar operações, como quando se aprende algo que, quando iniciante exige grande concentração e depois se torna ato inconsciente no dia a dia. Da mesma forma, operações podem se tornar ações, como em situações de *breakdown*, por exemplo, em que uma ferramenta com a qual não se está familiarizado é utilizada para fazer uma ação banal, ou quando algo quebra e o objeto de *ready-to-hand* se torna *present-at-hand*.

As relações entre ator e objeto não são diretas, mas sim mediadas por múltiplos fatores, incluindo ferramentas, comunidades, regras e divisões de trabalho entre os participantes de dado cenário. A figura 2 mostra o diagrama de um sistema de atividade genérico, conforme conceitualizado por Engestrom (1987, 1993). Chamamos de sujeito o indivíduo ou grupo cuja ação é selecionada como ponto de vista para a análise. O conceito de ferramenta é amplo e engloba tanto ferramentas técnicas, usadas para manipular objetos físicos (como um martelo), como ferramentas psicológicas, usadas por humanos para influenciar a si próprios e a outros (como uma tabela de tabuada ou um calendário. Objetos podem ser materiais crus, entendimentos conceituais ou até mesmo problemáticas abstratas (como objetivos) “às quais a atividade é direcionada e que são moldadas e transformadas em resultados com a ajuda de ferramentas físicas e simbólicas, externas e internas” (ENGESTROM, 1993, p. 67). A comunidade de um sistema se refere àqueles indivíduos ou grupos que partilham dos mesmos objetivos gerais e são definidos por sua divisão de trabalho e normas e expectativas compartilhadas. A divisão de trabalho pode ser vertical ou horizontal dependendo da hierarquização de poder entre os membros da comunidade. Por fim, as normas, regras

e convenções formais, informais e técnicas de uma comunidade e ambiente restringem o sistema de atividade.

Esses componentes não são estáticos, não existem isolados uns dos outros, mas são dinâmicos e interagem continuamente com os outros e é dessa forma que eles definem o sistema de atividades como um todo. Sob a perspectiva da teoria da atividade, ao examinar qualquer fenômeno (como o uso de tecnologias em um museu), deve-se considerar a dinâmica entre todos os componentes.

Figura 2: Diagrama de Atividade



Fonte: Engestrom, 1993

A estrutura de uma atividade pode mudar. O sujeito muda a ferramenta, a ferramenta muda o objeto. As próprias atividades podem mudar, se as motivações gerais e objetos/objetivos mudarem. Ferramentas podem se tornar objetos, como em situações de *breakdown*, conforme visto anteriormente, e objetos podem se tornar ferramentas, como no aprendizado do uso de um sistema - enquanto aprendemos, é o objeto, mas ao ser dominado se torna a ferramenta para outras atividades e ações.

Um dos focos da teoria de atividade é em como os sujeitos transformam os objetos, e como os componentes do sistema mediam essa transformação. Quando se trata de computadores, por exemplo, teoristas da atividade se preocupam com como essas ferramentas mediam a relação entre o sujeito e o objeto. Dessa forma, não é apenas a interação humano-computador (sujeito-ferramenta) cuja compreensão se faz fundamental (KUUTTI, 1996). Essa perspectiva expande a unidade de análise para o sistema de atividade inteiro (BARAB, 2002).

Sistemas de atividade são caracterizados por suas contradições internas (ENGESTROM, 1987, 1993; LEONT'EV, 1974). Essas contradições podem ser entendidas como tensões entre os componentes do sistema de atividade. Por exemplo, no aprendizado escolar há uma tensão difundida entre aprender a matéria para obter uma boa nota (o que LAVE, 1993, descreveu como o "valor de troca" do que se aprende) e aprender a matéria devido a sua importância para a resolução de problemas do mundo real (o que LAVE, 1993, chamou de "valor de uso"). Tensões são críticas em entender o que motiva determinadas ações e em compreender a evolução de um sistema. Elas podem ser vistas como dualidades do sistema, e é compreendendo a conexão entre essas dualidades que podemos entender e apoiar a inovação do sistema. Wenger (1998) argumenta que é esse jogo entre as dualidades que movimenta o sistema, de modo que o objetivo não é tratá-las como forças opositoras ou eliminar um dos lados. Conforme tensões adentram o sistema elas se tornam a força motora por trás de perturbações e inovações e eventualmente levam o sistema a mudar e se desenvolver.

Contradições, ou tensões, também ajudam a identificar onde sistemas podem falhar, ou *breakdowns* podem acontecer. Elas podem ser separadas em alguns tipos: contradições primárias, secundárias, terciárias e quaternárias:

- Contradições primárias acontecem internamente a um componente do sistema. Uma contradição objeto ↔ objeto é a citada anteriormente, sobre os objetivos do aprendizado. Uma contradição sujeito ↔ sujeito pode ser a falta de habilidade, conhecimento ou tempo desse sujeito. Uma contradição ferramenta ↔ ferramenta poderia ser uma máquina não ter memória RAM suficiente para o processador de texto funcionar, por exemplo.
- Contradições secundárias acontecem entre componentes diferentes do sistema,

como ferramenta ↔ objeto e ferramenta ↔ regras. Exemplos de contradição ferramenta ↔ objeto são uma ferramenta ser inapropriada para realizar a tarefa desejadas, ou o objeto/objetivo causar mudanças na ferramenta. Exemplos de contradição sujeito ↔ ferramenta é um usuário não saber usar uma ferramenta, ou que o uso da ferramenta mude as motivações do usuário.

- Contradições terciárias são contradições com novas, mais avançadas versões da atividade.
- Contradições quaternárias são aquelas entre a atividade e outra atividade concomitante.

Embora a teoria de atividade não nos diga como resolver potenciais contradições, ela nos dá um *framework* para percebê-las. A teoria da atividade provê uma teoria não dualista para descrever a inseparabilidade entre prática e entendimento, ou entre indivíduo e contexto. Dessa perspectiva, contexto não é simplesmente um container, mas o sistema inteiro, integrando o sujeito, o objeto, as ferramentas, comunidades e suas regras e divisão de trabalho em um todo unificado (ENGESTROM, 1993). É a soma desses componentes e as tensões entre eles que influenciam os tipos de transformações que um sujeito pode causar em um objeto.

A Teoria da Atividade nos permite entender o cenário geral de uma atividade. Para o design, a Teoria da Atividade contribui nos levando a entender as motivações do usuário de seu próprio ponto de vista, mais do que apenas seus objetivos de baixa granularidade, e sem interferências do designer. Chama atenção aos padrões mais amplos de atividade, não às sequências individuais de ações e operações. Ajuda a perceber também os efeitos do contexto social e as contradições de um sistema, e a criar designs focados nas transformações, de ações em operações, de objetos em ferramentas, etc. Resumidamente, com ela é possível analisar o uso das ferramentas dentro do sistema e observar como elas e os diversos elementos apoiam transformações, se relacionam a um contexto maior e à atividade como um todo e, por fim, indicam as contradições presentes na atividade.

Com esses conhecimentos já bem delimitados, o capítulo a seguir tratará da metodologia da pesquisa executada.

3 METODOLOGIA

Do ponto de vista de sua natureza, essa é uma **pesquisa aplicada,** pois visa gerar conhecimentos para aplicações práticas focadas em questões específicas.

Sob a ótica de sua abordagem do problema, ela é **qualitativa**, no sentido em que ela considera haver entre o mundo e o sujeito uma relação que não poderia ser traduzida em números efetivamente. É também, portanto, do ponto de vista de seus objetivos, **descritiva**, e o pesquisador tende a analisar seus dados indutivamente

Sob a perspectiva de seus procedimentos técnicos, essa investigação é um **levantamento**, pois envolve a observação direta das pessoas cujo comportamento se deseja compreender. É ainda um **estudo de caso**, posto que envolve o estudo aprofundado de alguns poucos objetos de maneira a se obter conhecimento mais amplo e detalhado.

Os métodos de pesquisa aplicados, majoritariamente, nesse trabalho são os métodos dialético, de Hegel e fenomenológico, de Husserl, explicados aqui brevemente:

Método fenomenológico (HUSSERL, E.) - Empregado em pesquisas qualitativas, não é um método dedutivo nem indutivo, e se preocupa com a descrição direta da experiência como ela é. A realidade é construída socialmente e entendida da forma como é interpretada, de modo que não é única, existem tantas realidades quanto forem suas interpretações.

Método dialético (HEGEL, G.) - Empregado em pesquisas qualitativas, diz que os fatos não podem ser considerados fora de um contexto social. As contradições são transcendidas, dando origem a novas contradições que requerem soluções. (GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994. p. 207).

3.1 Delimitação do escopo da pesquisa

A delimitação do escopo desta pesquisa passa pela escolha do museu das instalações a serem avaliadas, dos dias nos quais coletar dados, de como fisicamente coletar os dados, o esclarecimento e compreensão do quê são os dados.

3.1.1 A escolha do museu

A escolha de instituição pelo Museu do Amanhã ocorreu devido ao fato dele aparentar ser um dos museus cariocas com a maior quantidade de instalações digitais interativas e um amplo alcance de público. Tendo toda sua popularidade e influência, é especialmente importante que suas instalações digitais sejam as melhores possíveis para que sua ação de disseminação de informação para seu público seja potencializada.

3.1.2 A escolha das instalações

A escolha pelas instalações do museu a analisadas ocorreu através da filtragem de quais instalações digitais atendem aos quesitos fundamentais de interatividade. Interatividade é "uma medida do potencial de habilidade de uma mídia permitir que o usuário exerça influência sobre o conteúdo ou a forma da comunicação mediada" (JENSEN, 1998, p. 185–204). O que se observou das instalações escolhidas, então, é

a) se havia troca entre o usuário e a instalação,

b) se ele poderia exercer influência sobre seu conteúdo ou forma de comunicação.

O Museu do Amanhã tem sua exposição permanente dividida em cinco grandes áreas: Cosmos, Terra, Antropoceno, Amanhãs e Nós. No contexto dessas áreas, as instalações escolhidas foram:

Mesas circulares: "Cosmos" é formada de mesas circulares em cuja superfície telas embutidas exibem informações ao usuário sobre questões relacionadas a seus temas. Todas as telas 6 são interativas.

Mesas laterais: Na sessão do museu intitulada "Terra" há três grandes cubos, eles próprios as instalações, d em cada um de seus interiores há uma exibição diferente sobre os temas Matéria, Vida e Pensamento. Em seus exteriores, complementarmente, há mesas laterais, com telas embutidas que exibem dados, de forma interativa, sobre temas relacionados. Todas as telas de uma mesa lateral pertencente a um Cubo exibem o mesmo conteúdo.

Pegada ecológica: Em "Amanhãs" encontramos duas grandes mesas-telas interativas. A primeira delas é uma calculadora de pegada ecológica. Esse quiz coleta

informações fornecidas pelo usuário sobre seu estilo de vida e em troca o informa do impacto que ele tem sobre o planeta.

Jogo das Civilizações: A segunda das mesas-telas interativas de “Amanhãs” é um jogo colaborativo no qual cada usuário controla um aspecto de uma civilização com o objetivo de manter aquele planeta vivo, atendendo às necessidades de produção e desenvolvimento bem como às ecológicas. O resultado é baseado no desempenho comum da mesa, na qual quatro usuários jogam simultaneamente.

Jogo Humano do Amanhã: Em “Nós” há a última instalação digital interativa observada, uma mesa com diversas telas, todas exibindo o jogo Humano do Amanhã. Esse jogo de perguntas e resposta coleta dados sobre como o usuário agiria em determinadas situações, ou suas preferências no dia-a-dia, e então informa a ele que tipo de cidadão ele é, considerando os dias atuais.

Essas cinco instalações permitem que o usuário influencie o conteúdo exibido - por vezes ajudando a gerar um conteúdo personalizado - e a forma como a comunicação daquelas informações ocorrerá, atendendo, então, às condições de interatividade.

3.1.3 A escolha dos dias

A escolha dos dias e horários foi feita de modo a abarcar momentos que reunissem usuários com características distintas, a fim de obter dados representativos de todo público do museu. Segundo informações recebidas pelos próprios funcionários do museu, fins de semana apresentam frequência de público intensa em todas as faixas etárias, e se pronunciam grupos familiares mais do que em outros dias. Segundo funcionários da própria instituição, às terças-feiras, dia no qual a entrada ao Museu do Amanhã é gratuita, a frequência de público é a mais intensa possível. Quartas são o dia de menor frequência de público. Com isso em mente, os dias eleitos para serem mais frequentemente avaliados foram Terças-feiras, Domingos, por serem os dias com maior frequência de público e apresentarem públicos levemente distintos entre si, e Quartas-feiras, que por ser o dia mais vazio talvez atraísse visitante bastante distintos dos de Terça-feira e Domingo.

3.1.4 O que são os dados?

A interação em museus e galerias costuma ser pontual e objetiva, até mesmo infrequente, de modo que práticas sociais específicas ao ambiente são raras. Exemplos de atividades avaliadas são a forma como as pessoas descobrem o uso de cada instalação digital interativa, o que falam, expressões faciais, linguagem corporal, como utilizam cada instalação (em grupo ou individualmente), o que promove interação colaborativa e discussão, tempo de permanência, quantidade de visitantes, e o tipo de interação social que emerge.

3.2 Coleta de dados

A coleta de dados é feita a partir de um estudo observativo de caráter etnometodológico. A forma de coleta foi feita através de anotações manuais dos casos e diálogos observados, bem como através de gravações verbais dos relatos narrados pela pesquisadora dos eventos presenciados.

Esses são os motivos dessa escolha de metodologia de pesquisa sócio-científica, que foi executada através de visitas ao Museu do Amanhã nos dias previamente mencionados, com os métodos de coleta já citados no item 3.1.

3.3 Análise de dados

Os *frameworks* escolhidos para serem utilizados na análise dos dados foram a Teoria de Atividade e seus diagramas de atividade e contradições, e a Fenomenologia com suas análises de *breakdown*, assim como a análise dos artefatos para indicar se se adequam com propriedade às normas do bom design.

A Teoria da Atividade foi utilizada por ser um *framework* capaz de analisar como os sujeitos transformam seus alvos, e como cada componente relevante intermedia essa transformação. De uma perspectiva tecnológica, a Teoria da Atividade pode também ajudar a dizer como ferramentas intermediam as relações entre sujeito e objeto, como ferramentas, objetos e atividades são transformadas, como o contexto social afeta essa dinâmica.

Conforme visto em 2.4, quando o sistema apresenta contradições, elas se manifestam e são percebidas pela análise do diagrama de atividade criado. Os nós do

diagrama podem gerar tensões se interferirem negativamente um no outro. Essas contradições indicam onde as atividades podem dar errado, onde um *breakdown* pode vir a acontecer. Embora não diga a solução para as problemáticas, permite percebê-las.

A fenomenologia, por sua vez, foi utilizada por privilegiar uma análise focada na experiência do usuário. Conforme visto em 2.3, fenomenologia contempla o estudo da estrutura das experiências humanas de uma perspectiva em primeira pessoa, e foca primariamente na descrição de uma experiência, como, por exemplo, como algo nos faz sentir, o seu significado para nós, etc. As experiências conscientes são sobre objetos e entidades, e são apreendidas primeiramente a partir de seus significados atribuídos. Dentro desse paradigma se diz que comumente objetos e propriedade se revelam explicitamente quando algo diferente do esperado acontece, ou seja, quando um *breakdown* acontece.

A partir das situações observadas na pesquisa, então, foi evidenciado e analisado os *breakdowns*, as contradições e as falhas de design associados às instalações e sugestões de melhorias ao design dos sistemas, conforme será visto no capítulo a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo apresenta e analisa os dados obtidos pela pesquisa. Aborda o que se pode observar e concluir da coleta etnometodológica de dados, da aplicação dos *frameworks* de design de interação, fenomenologia e teoria da atividade.

Os dados e suas análises foram apresentados da seguinte maneira: para cada artefato digital interativo observado, a instalação foi apresentada e descrita. A seguir, os casos mais interessantes e representativos, ou seja, aqueles cujos elementos foram observados diversas vezes, sendo os mais frequentes, da coleta de dados etnometodológica acerca do referido artefato foram narrados (ver anexo para referencial de faixa etária). Isso toma a forma de relatos de detalhes da interação dos usuários com a tecnologia. Foi então apresentado o diagrama de atividade de seu uso. A partir disso, foram discutidos os *breakdowns* experienciados pelos usuários relatados, as contradições extraídas do diagrama de atividade. Por fim, foram listadas as descobertas, sejam problemas ou qualidades das instalações, mais importantes e interessantes dessas pesquisas e de que forma os artefatos corroboram os princípios do design.

4.1 Mesas circulares

Seis mesas circulares (figura 3) são dispostas no primeiro salão da exposição permanente do museu. Cada uma delas discorre sobre um tema em uma tela embutida nesta mesa. As telas são *touchscreen* e interativas, de modo que o usuário controla o conteúdo de acordo com sua vontade, velocidade de leitura, etc.

Para que a mesa esteja na língua correta, é necessário que o usuário passe seu cartão, recebido na entrada do museu, sobre o espaço indicado na instalação (figura 4). Se isto não for feito, a tela permanecerá na língua escolhida anteriormente pelo último usuário a usar o cartão. Disso advém uma das necessidades em se encerrar a sessão, para que o próximo usuário, ao iniciar uma nova sessão, precise passar o cartão e assim escolher a língua, além de evitar que os próximos usuários consumam o conteúdo de forma parcial. Os cartões são entregues a cada visitante na entrada do museu, por funcionários que observam a língua apropriada a ser lida por cada pessoa. O mesmo é válido para todas as instalações interativas do museu, e, dessa forma, para

todas as que este trabalho analisa.

Figura 3: Mesas circulares

Fonte: fotografia da autora

Figura 4: Uma mesa circular

Fonte: fotografia da autora

4.1.1 Relatos

- Dupla mulher-homem adultos #1: Em vez de irem diretamente ao um terminal vazio, eles se puseram recuados, assistindo outra pessoa usar um terminal. Eles olham, comentam, e por fim o homem decide tentar usar um. Ele se dirige a uma tela e encosta nela com os dedos. Ele aceita a opção de inserir seu e-mail e fazer cadastro, mas isso o confunde. Ele olha para a mulher, constrangido, dá uma risadinha e pergunta “você quer tentar?”. Ela concorda e se aproxima. Primeiro ela enfrenta também alguma confusão, mas logo percebe que pode não fazer cadastro e interagir prontamente. Ele vê como ela fez e vai para um terminal vizinho, animado, e diz “vou tentar também”.
- Dupla mulher-homem adultos #2: Casal se aproxima junto confiantemente. Utilizam o terminal corretamente, leem juntos e comentam o que veem.
- Dupla de crianças pequenas: Chegam correndo na mesa acompanhada dos pais. Uma compreende que ali há algo a ser utilizado, porém sua altura a impede de alcançar a tela ou enxergá-la. A outra criança nem sequer compreende que há algo ali, por estar fora de sua vista, e a primeira diz para ela que é uma tela. Elas saem para ver a lateral de um cubo enquanto os pais interagem rapidamente com a mesa.
- Dupla de mulheres jovens adultas: Chegam hesitantemente e interagem juntas com a mesma mesa. A velocidade de leitura de cada uma é distinta, de modo que uma se entedia, se distraí e, após algum tempo, abandona a atividade.
- Senhor: Senhor se aproxima da mesa com curiosidade. Após por seu cartão na mesa, não consegue pegá-lo novamente devido às bordas da mesa e finura do cartão. Se irrita e se frustra. Quando recupera o cartão, sai do terminal sem encerrar a sessão.
- Família #1: Família de estrangeiros. As quatro pessoas se aproximam juntas de uma mesa cuja sessão não havia sido encerrada, e por isso interagem com a mesa em língua portuguesa. Interagem longamente e, ao final, não encerram a sessão.
- Família #2: Pais se aproximam da mesa, dois filhos não prestam atenção e tentam ir sós para outra mesa. Mãe vai junto com eles e interage enquanto eles olham. Se dividem de modo que a mãe fique com uma filha em um terminal e o pai fique com outra filha em outro terminal. Os pais guiam as filhas em suas interações, apontando coisas e comentando com eles, convidando elas a interagirem também. Elas interagem,

por vezes animadamente, outras vezes de forma mais desconfiada. Eventualmente o pai tem problema com o cartão e os quatro se juntam novamente. Não encerram a sessão.

- Dupla mulher-homem jovens adultos #3: Se aproximam do terminal casualmente. Encontram a sessão já iniciada. Interagem juntos, revezadamente, sempre comentando o que estão lendo e as formas de uso. Debatem. Passam um tempo razoavelmente longo na mesa.
- Grupo: Quatro pessoas chegam em grupo. Elas se posicionam defronte de uma mesma tela. Uma interage, corretamente desde o princípio, levemente virada de lado, para que as outras pessoas possam ver a tela também. Duas observam atentamente, enquanto uma olha ao redor, distraidamente. Conforme outra mesa fica vaga, a pessoa distraída, um garoto adolescente, vai até ele e começa a usá-lo. Logo, o resto do grupo se divide, com um homem e um adolescente em um terminal e uma mulher e uma adolescente em outro.
- Dupla mulher-homem adultos #4: Se aproximam da mesa, aparentemente animados e reticentes. Usam o cartão, mas encontram grandes dificuldades ao serem confrontados com o formulário para cadastro (opcional). Após algumas tentativas de preenchê-lo, abandonam a mesa.

4.1.2 *Breakdowns*

Alguns eventos de *breakdown* podem ser vistos nas interações aqui transcritas:

A dupla de mulher e homem da interação 1 vivencia um *breakdown* de ilusão. Quando utilizam a mesa, ela é *ready-to-hand*. Quando se deparam com o formulário de cadastro, porém, se confundem, e o sistema se torna, para eles, *present-at-hand*. Quando a mulher compreende, porém, que pode pular toda a etapa do cadastro, eles conseguem seguir utilizando a mesa, e a *readiness-to-hand* é restituída.

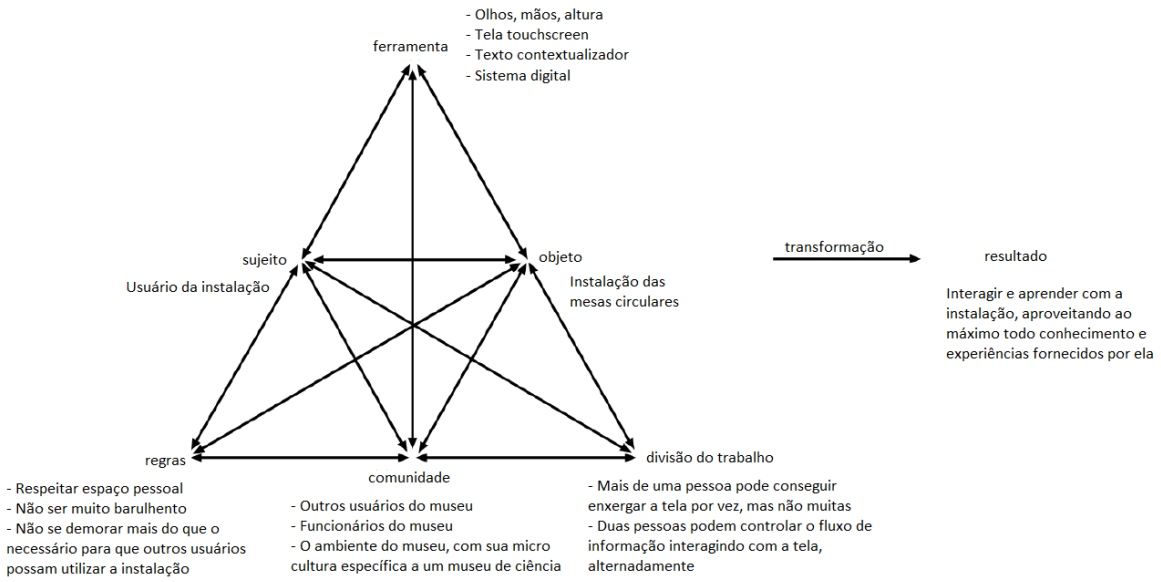
No caso 5, o senhor manuseia seu cartão com naturalidade, sendo ele, neste momento, *ready-to-hand*. Quando percebe, contudo, que, havendo soltado o cartão, não está conseguindo tirá-lo da mesa, este e a mesa se tornam *present-at-hand*, posto que ele agora se inclina para observar as particularidades dos dois objetos e formular uma forma de pegar seu cartão de volta. Ele consegue e o cartão e a mesa voltam a estar *ready-to-hand*. Ele abandona a mesa logo em seguida, porém.

A dupla de mulher e homem do caso 10 experencia um *breakdown* de ilusão ao encontrarem grandes dificuldades no preenchimento do formulário de cadastro. O sistema, que inicialmente havia sido *ready-to-hand*, se torna *present-at-hand*. Depois de algumas tentativas frustradas de desmistificar a situação, eles desistem da mesa.

Na Família #2, caso 7, o pai experiência um *breakdown* de ilusão devido ao cartão. Por ser um relato semelhante aos anteriores, não será descrito integralmente.

4.1.3 Diagrama de atividade

Diagrama 1: Mesas Circulares



Fonte: elaboração da autora

4.1.4 Contradições

4.1.4.1 Contradições primárias:

Sujeito ←→ Sujeito: Muitos usuários não tinham conhecimento prévio suficiente para deduzir o uso da instalação. Ou por não compreender como navegar por um design digital, ou por desconhecimento do funcionamento de um formulário digital. É do caso do relato 10. Da mesma maneira o sujeito pode não ter motivação para interagir com a

mesa e se distrair ou recusar a interação, conforme uma das mulheres do relato 4.

Objeto ←→ Objeto: O embate entre aprender os conteúdos apresentados pelas mesas ou aprender este conteúdo de outras fontes, como os texto, imagens e objetos ao redor, especialmente os não digitais, mais familiares a alguns usuários. Muitos usuários, após breves momentos de observação, saem da mesa para ver o resto da exibição.

4.1.4.2 Contradições secundárias:

Sujeito ←→ Divisão do trabalho: Alguns usuários tentavam controlar a tela concomitantemente a outra pessoa, revertendo ou confundindo instruções de comando.

Sujeito ←→ Ferramenta: Quando o funcionamento da mesa se torna uma tarefa frustrante, muitos usuários dedicam sua atenção a tentar compreender seus elementos que lhes trazem problemas. Nesses momentos a ferramenta de fato se torna o objeto de uma outra ação. Isso acontece em algum momento nos relatos 1, 5, 7, 10.

Sujeito ←→ Ferramenta: Quando um usuário não consegue fisicamente utilizar a mesa, é uma contradição deste tipo. Isso acontece, por exemplo, com as crianças que não alcançam a mesa.

4.1.4.3 Contradições quaternárias:

São aquelas contradições com outra atividade concorrente. No mesmo ambiente das mesas circulares, há o primeiro cubo da exposição, com imagens da Terra fotografadas por satélite formando um enorme mosaico em toda sua superfície. Sendo uma instalação muito atrativa esteticamente, distrai muitos usuários do uso das mesas.

4.1.5 Comentários

As mesas circulares têm como pontos positivos o tempo de permanência relativamente longo e o fato de que propicia interação e conversa entre os usuários que observarem o conteúdo juntos. Por outro lado, apenas uma ou duas pessoas conseguem ver a tela de um ângulo confortável, o que leva a colaboração a ser restringida a assistir o usuário “principal” usá-la. Algumas vezes a interação social é

promovida pelas tentativas de entender como a exibição funciona, mais do que pelo conteúdo, especialmente no início da experiência.

A forma como as mesas é disposta pode constranger as pessoas a usarem-nas em dupla para não ocupar muitas.

4.2 Mesas laterais

Cada mesa lateral (figura 5) inclui quatro telas embutidas que exibem o mesmo conteúdo. As telas são dispostas lado a lado, de modo que há menos espaço para duas ou mais pessoas utilizarem a mesma tela conjuntamente. As mesas tratam de temas diversos e cada tela é *touchscreen*, permitindo ao usuário controle sobre qual conteúdo ver e em qual ordem, em seu próprio tempo.

As questões descritas sobre o cartão, a língua da instalação e a inicialização da sessão nas mesas circulares igualmente se aplicam a essa instalação.

Figura 5: Mesas laterais

Fonte: fotografia da autora

4.2.1 Relatos

1. Senhora #1: Acompanha conteúdo da tela assistindo seu filho utilizá-la. Ele interage com facilidade e oferece para que ela interaja também. Ela recusa nervosamente, mas continua acompanhando atentamente as informações conforme ele navega.
2. Trio de duas jovens mulheres e um homem recém chegado: Utilizam telas

distintas, lado a lado. Cada uma está em informações distintas no momento, e comentam entre si apenas ocasionalmente. Senhor, desconhecido delas, se aproxima e aborda uma delas, que demonstra para ele o uso da máquina, e mostra as informações. Ele, então, interage com a mesa dela também, com alguns toques. Ele ri, surpreso com o próprio uso, e comenta sua surpresa. Os dois interagem entre si e com a mesa longamente, conversando e observando os conteúdos.

3. Senhora #2: Passa perto da mesa, na qual vê duas jovens mulheres interagindo. Observa cautelosamente, de longe, seu uso. Parece pensativa, mas decide seguir andando, e vai ler um texto em uma parede próxima.

4. Dupla mulher-homem: Inicialmente estão tirando fotos do exterior do cubo. Homem decide então interagir com uma mesa. Mulher segue tirando fotos dos outros lados do cubo.

5. Criança pequena #1: Quer interagir com a mesa, mas não alcança. Estica os braços para clicar em algo acima dos seus olhos. Tenta clicar no que é o espaço para encostar o cartão. Eventualmente seus pais a guiam para outra instalação mais acessível a ela.

6. Família: Senhora tenta ler o conteúdo exibido na mesa, mas neta corre para uma instalação ao lado, mais excitante e cheia de telas luminosas. Seu irmão quer segui-la, mas ao mesmo tempo parece hesitante em sair do lado de sua avó. A senhora, por fim, não consegue ler o conteúdo todo, e abandona a mesa. Os leva, então, para dentro de um cubo, deixando a instalação luminosa para depois.

7. Criança pequena #2: Quer interagir com a mesa de tal forma que fica nas pontas dos pés para olhar tela. Seus pais interferem quando o menino demonstra que irá tentar escalar a mesa, e o guiam para dentro do cubo.

8. Dupla de mulheres: Duas mulheres estrangeiras se aproximam da mesa. Não havendo telas vagas lado a lado, escolhem utilizar uma tela só, juntas, ao invés de usarem telas afastadas. Uma se posiciona centralmente e interage com o ecrã. A outra rapidamente se distrai, entediada, e logo sai para ler um texto na parede próxima. A mulher que interagia com a mesa a segue.

9. Senhora #3: Observa seu companheiro interagir com a mesa, mas recusa interagir, rindo constrangidamente quando ele oferece seu espaço para que ela use.

10. Garota #2: Mãe controla tela e tenta explicar o conteúdo para sua filha. A garota olha em volta rapidamente e corre para uma instalação não interativas com telas altas, até o teto, o Stonehenge. Ela então não quer mais sair dessa instalação e toda vez que elas vão para outra sala, a garota corre de volta para essa. Ao fim, ela senta e comenta com as pessoas ao seu redor o que ela está vendo nas telas naquele momento: carros e animais.

4.2.2 *Breakdowns*

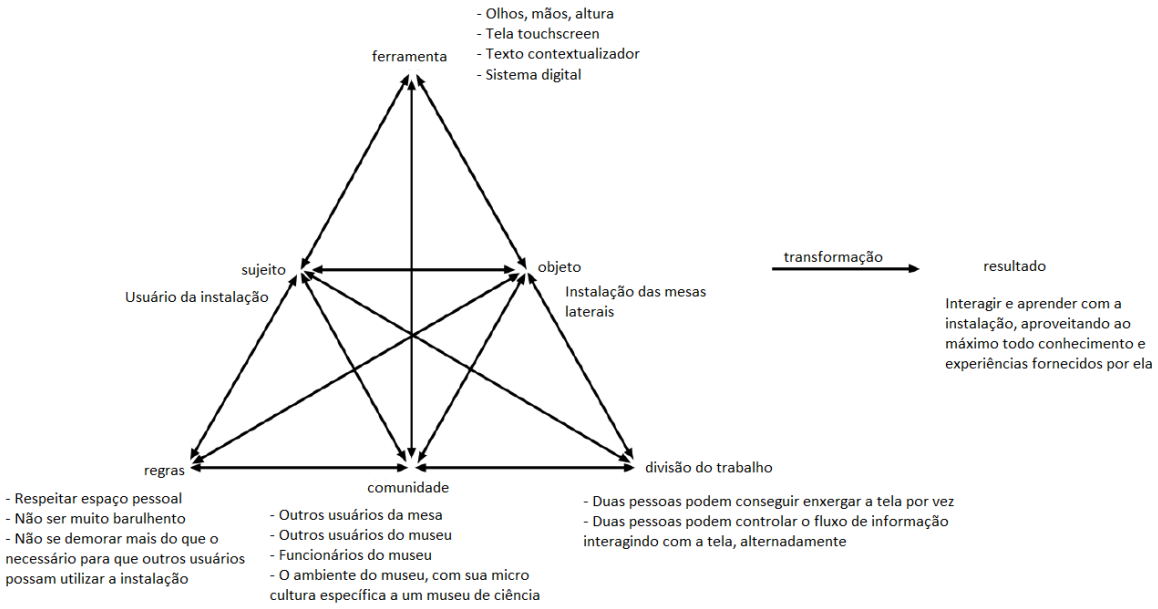
Esses são alguns dos *breakdowns* cuja experiência se observou nas mesas laterais. Outros episódios além desses foram vistos, como os problemas com formulários, com cartão e a recusa a tecnologia, mas evitou-se, aqui, a repetição de casos exageradamente semelhantes a outros observados em outras instalações.

No relato número 6, a criança da família acompanha sua avó nas mesas laterais. Sofre um choque, porém, com a instalação ao lado, o *Stonehenge* digital, que é extremamente luminoso e impressionante, captando a atenção de muitos usuários. Fascinada, ela experiência um *breakdown* devido a sua aparência impressionante.

A garota #2, do caso 10 igualmente experiencia um *breakdown* com a instalação ao lado, o *Stonehenge* digital. Fascinada, ela foca todas as suas atenções nele.

4.2.3 Diagrama de atividade

Diagrama 2: Mesas laterais



Fonte: elaboração da autora

4.2.4 Contradições

4.2.4.1 Contradições primárias:

Sujeito ←→ Sujeito: Muitos usuários não tinham conhecimento prévio suficiente para deduzir o uso da instalação. Ou por não compreender como navegar por um design digital, ou por desconhecimento do funcionamento de um formulário digital. É o caso do senhor do relato 2.

Da mesma maneira o sujeito pode não ter motivação para interagir com a mesa e se distrair ou recusar a interação, conforme uma das mulheres do relato 8, da senhora do relato 3, e das senhoras dos casos 1 e 9.

Objeto ←→ Objeto: O embate entre aprender os conteúdos apresentados pelas mesas ou aprender este conteúdo de outras fontes, como as instalações ao redor, em forma de texto, imagens e objetos, especialmente os não digitais, mais familiares a alguns usuários. Muitos usuários, após breves momentos de observação, saem da mesa para ver o resto das informações ao redor. É o caso da senhora do relato 3 e de uma das mulheres da dupla do caso 8.

4.2.4.2 Contradições secundárias:

Sujeito ←→ Ferramenta: Quando o funcionamento da mesa se torna uma tarefa frustrante, muitos usuários dedicam sua atenção a tentar compreender seus elementos que lhes trazem problemas. Nesses momentos a ferramenta de fato se torna o objeto de uma outra ação.

Outra contradição Sujeito ←→ Ferramenta ocorre quando um usuário não consegue fisicamente utilizar a mesa, é uma contradição deste tipo. Isso aconteceu diversas vezes nas mesas laterais, com crianças que percebem não alcançar a mesa, embora o desejem muito.

Comunidade ←→ Divisão de trabalho: As mesas laterais não oferecem amplo espaço entre as telas, de modo que se duas pessoas utilizarem uma mesma tela, juntas, por vezes se tornam incômodas aos outros usuários da mesma mesa.

4.2.4.3 Contradições quaternárias:

São aquelas contradições com outra atividade concorrente. As mesas laterais estão cercadas de distrativos interessantes e muito belos. Dois cubos esteticamente atraentes e o Stonehenge as circundam. É extremamente comum, conforme observado, que os usuários dessas mesas se deixam distrair e captar por essas atividades ao seu redor. Isso pode ser visto nos relatos 4, 6 e 10.

4.2.5 Comentários

Assim como as mesas circulares, as mesas laterais possuem tempo de retenção alongado e propicia interação e conversa entre os usuários que observarem o conteúdo juntos, embora um pouco menos, por fornecer significativamente menos espaço para que duas pessoas vejam confortavelmente a mesma tela e por estar circundado de distrações muito atraentes.

Muitos problemas com formulários foram observados aqui também, assim como em todo o museu, em algum grau, gerando *breakdowns* incontáveis. Foram mantidos, contudo, os relatos mais interessantes para apresentar novas questões.

4.3 Pegada ecológica

A mesa que apresenta o questionário “Pegada ecológica” (figura 6) se situa na sessão denominada Conviver, que trata de nossa existência em sociedade. Este questionário digital interativo é exibido em uma tela situada em uma mesa que comporta telas idênticas em conteúdo. O que a instalação exibe é uma série de perguntas que o usuário deve responder para que no final seja determinada sua pegada ecológica, ou seja, a quantidade de recursos naturais renováveis para manter seu estilo de vida. Nessa instalação, diferentemente das anteriores, além de controlar o fluxo de informação na tela, o usuário responde com mais do que apenas dados de controle, mas com informações produzidas por ele, na forma de respostas pessoais aos questionamentos do *quiz*.

As questões descritas sobre o cartão, a língua da instalação e a inicialização da sessão nas mesas circulares igualmente se aplicam a essa instalação.

Figura 6: Pegada Ecológica

Fonte: fotografia da autora

4.3.1 Relatos

1. Dupla de mulheres: Estrangeiras, utilizam a mesma tela, mesmo havendo muitas telas disponíveis na mesa. Parecem apressadas. Largam no meio.

2. Trio de homens: Estrangeiros, americanos, encontram uma tela com a sessão já iniciada, em português. Tentam ler o texto em português em voz alta e riem. Tentam alterar a língua para o inglês e têm dificuldade. Demoram a entender que precisam encerrar aquela sessão e a descobrir como fazê-lo, estando o texto em português. Eventualmente conseguem e dois interagem com a mesa. Um deles desiste da mesa e se dedica a ver as telas nas paredes.

3. Dupla de homens: Chegam juntos e interagem com a instalação sem maiores questões. Utilizam uma mesma tela, enquanto conversam para chegar na resposta certa aproximada das respostas para os dois juntos e sua casa.

4. Família: Três crianças entram no ambiente da instalação. Quando veem as telas, se animam e correm até elas. Uma grita “Olha!”. Uma das telas esta vaga, e eles se amontoam ao redor para tentar brincar. Dois deles, uma garota maior e um garoto, se empurram e competem fisicamente para ver quem irá manusear a tela. Quando outra tela fica vaga, a terceira criança, uma garota menor, vai até ela e começa a interagir com a tela. A garota maior, contudo, corre até ela, a empurra e usa a tela ela mesma. A pequena sai chorando. O menino segue em sua tela. Segundos depois, a mãe dos três chega com a menina menor e diz que a maior deixe a irmã utilizar a tela. A menina maior sai, irritada. A mãe fica com a pequena, explicando para ela as perguntas que o questionário propõe. A menina maior espera ao lado de uma tela ocupada, nervosamente, até ela ficar disponível para ela.

5. Homem: Se aproxima de uma tela após observar outros usuários do museu respondendo o questionário. Quando uma tela vaga, ele a ocupa. Utiliza corretamente, mas, por excesso de empolgação, clica muito forte ou muito rapidamente, o que faz com que muitos valores sejam acrescentados às suas respostas. Ele percebe que isso está acontecendo, e porque isso está acontecendo, então clica no outro lado, para remover os valores respondidos, até chegar a resposta que considera adequada, e continua respondendo.

6. Senhora: Vem desde o início da exposição fixa, ou seja, desde as mesas

circulares, evitando usar qualquer máquina, aparentemente intimidade pelo desafio. Para nessa mesa e observa atentamente os usuários interagindo. Tenta interagir com uma tela, mas tem alguma dificuldade, o que a deixa envergonhada e confusa. Uma mulher se aproxima e explica o funcionamento para ela. A senhora então se dirige até a última instalação, o *quiz* cidadão (pois o Jogo das Civilizações estava lotado) e vai diretamente para uma tela, sorrindo. Agora que ela compreende o uso, não está mais constrangida, parece confiante e excitada em usar as telas interativas.

7. Trio de mulheres: Chegam juntas e cada uma se direciona a uma tela. Todas usam sem grandes desafios. Eventualmente conversam entre si suas respostas ao longo do questionário. Após terminarem de responder, conversam sobre seus resultados. Uma não havia compreendido o significado de pegada ecológica e o formato do resultado. As outras explicam para ela e elas discutem sobre o tema.

4.3.2 *Breakdowns*

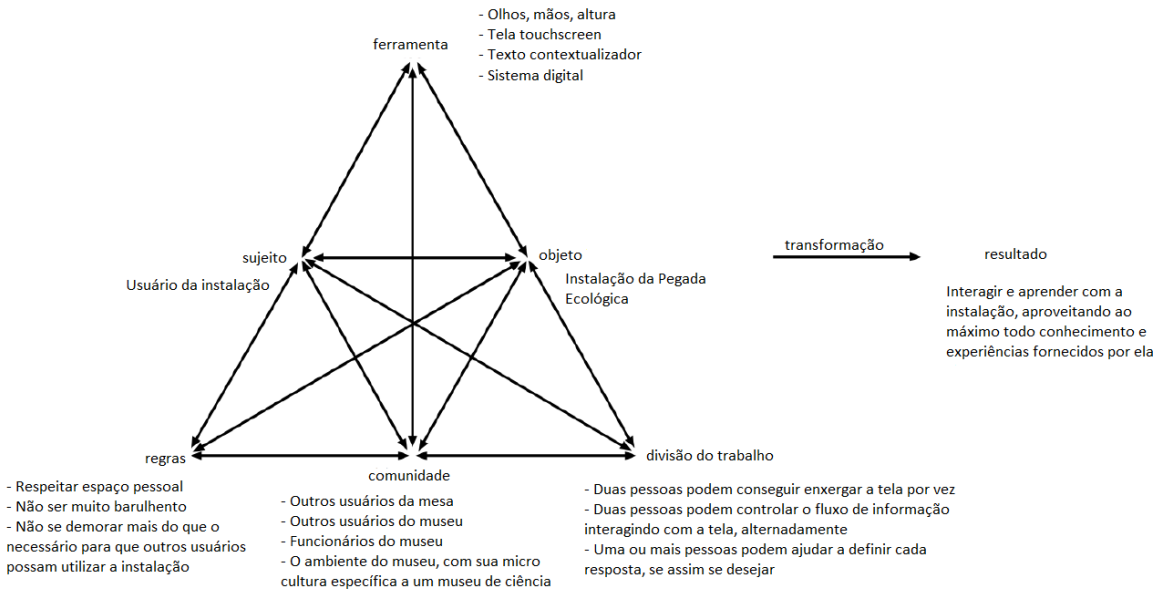
O trio de homens estrangeiros (2) inicia sua interação de forma correta e naturalizada, o sistema estando *ready-to-hand* para eles. Percebem, de súbito, que o questionário está em português e se dedicam a tentar encerrar a sessão. Nesse momento, o sistema se torna *present-at-hand* e eles vivem um *breakdown* de ilusão. Eles conseguem encerrar a sessão e reiniciá-la em inglês, utilizando assim a máquina apropriadamente.

No relato número 6, a senhora, observa a mesa até se considerar pronta para usá-la. Inicialmente parece confiante, contudo, ao encontrar mais dificuldade do que o esperado, experiência um *breakdown* de ilusão. Enquanto uma mulher explica mais detalhadamente o funcionamento da máquina para ela, o sistema se torna *present-at-hand*. Ela aprende e é capaz de então usar as outras máquinas.

O homem do caso 5 está utilizando a tela corretamente. Nesse momento, o sistema é *ready-to-hand.* Em determinado momento, porém, passa as opções muito rapidamente, o que o faz parar para analisar o caso. O sistema se torna, então, *present-at-hand*. Ele compreende seu erro e o conserta, retomando o uso fluido da máquina.

4.3.3 Diagrama de atividade

Diagrama 3: Pegada Ecológica



Fonte: elaboração da autora

4.3.4 Contradições

4.3.4.1 Contradições primárias:

Sujeito ←→ Sujeito: Alguns usuários não têm motivação para interagir com a mesa e se distraem ou recusam a interação, conforme visto nos relatos 1 e 2.

Outra contradição deste tipo é o sujeito não ter conhecimento prévio sobre os temas perguntados pelo questionário, que indaga alguns gastos e usos específicos dos usuários em seu dia-a-dia.

Objeto ←→ Objeto: O embate entre aprender os conteúdos apresentados pelas mesas ou aprender este conteúdo de outras fontes, como os texto, imagens e objetos ao redor, especialmente os não digitais, mais familiares a alguns usuários. Muitos usuários, após breves momentos de observação, saem da mesa para ver o resto da exibição, como o homem do relato 2.

4.3.4.2 Contradições secundárias:

Sujeito ←→ Ferramenta: Quando o funcionamento da mesa se torna uma tarefa

frustrante, muitos usuários dedicam sua atenção a tentar compreender seus elementos que lhes trazem problemas. Nesses momentos a ferramenta de fato se torna o objeto de uma outra ação. Isso acontece em algum momento nos relatos 1, 5, 7, 10.

Comunidade ←→ Divisão de trabalho: A mesa que comporta as telas não oferece muito espaço entre elas, de modo que se duas pessoas utilizarem uma mesma tela juntas, podem se tornar incômodo aos outros usuários da mesma mesa.

Comunidade ←→ Regras: Por vezes usuários podem ser barulhentos, ou se portar de maneira inadequada a microcultura do museu, e assim não respeitar o espaço dos outros usuários, como é o caso das crianças no caso 4.

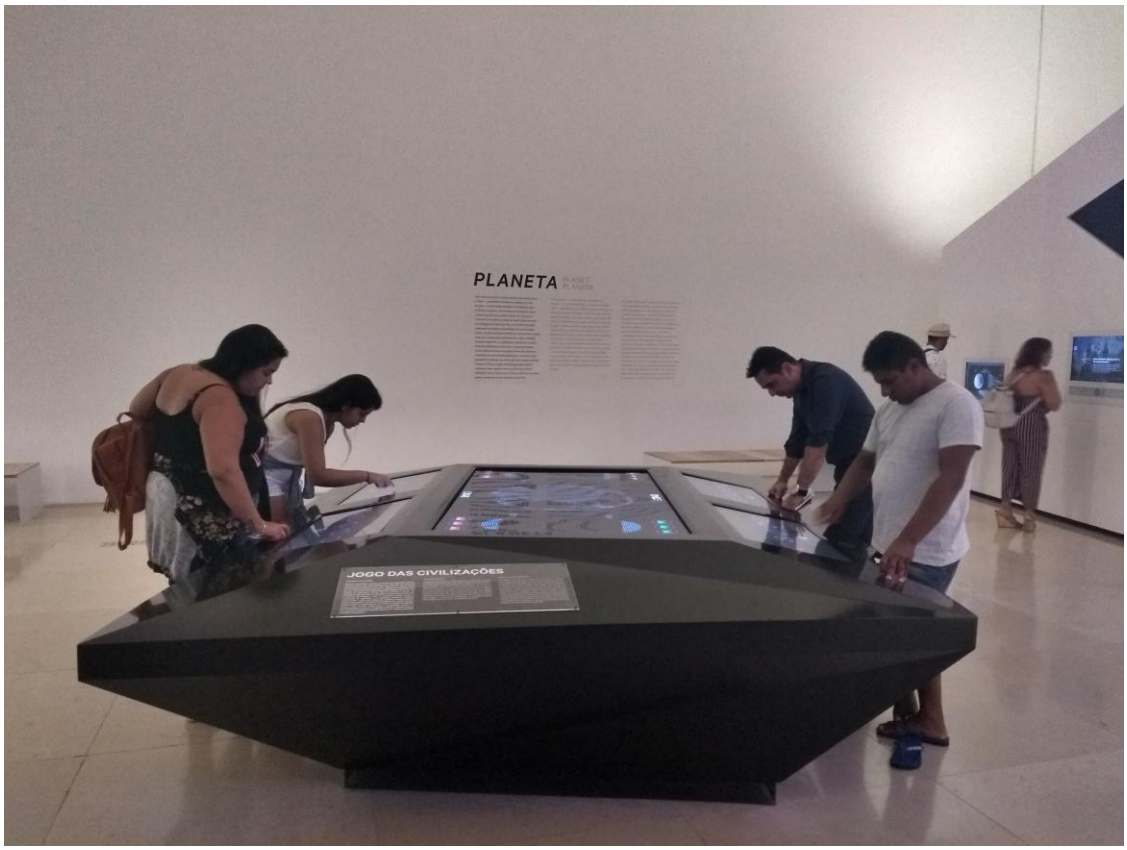
4.4 Jogo das Civilizações

A mesa que comporta o Jogo das Civilizações (figura 7) se encontra na parte do museu chamada Viver, que trata do planeta em si. O jogo foi baseado em um modelo estudado pela NASA, que afirma, a partir de exemplos do passado, que o desenvolvimento e colapso das civilizações podem ser medidos a partir de variáveis como consumo de recursos, tamanho da população e desigualdade social. Nesse jogo, é possível controlar quatro parâmetros (biodiversidade, clima, população e cidades) ao longo dos anos no desenvolvimento futuro dessa civilização hipotética para, assim, fazê-la perseverar ou colapsar (MUSEU DO AMANHÃ)

A mesa comporta quatro telas, cada uma com conteúdo específico de um dos parâmetros listados acima. A cada rodada, o usuário responde a uma pergunta ou aloca um recurso em algum âmbito de seu domínio, e, se o fizer de forma correta, soma pontos e o planeta, coadministrado por até quatro usuários que podem jogar concomitantemente, prospera mais. No final de todas as rodadas quem tiver respondido recorrentemente da melhor forma terá somado mais pontos.

As questões descritas sobre o cartão, a língua da instalação e a inicialização da sessão nas mesas circulares igualmente se aplicam a essa instalação. Ademais, se a partida e a sessão já estão iniciadas, então as regras do jogo não são mostradas, e elas são complexas em relação ao resto do museu.

Figura 7: Jogo das Civilizações



Fonte: fotografia da autora

4.4.1 Relatos

1. Família #1: Mãe e filho adolescente, turistas, se aproximam. Ele instantaneamente entende o jogo. Ela fica ao seu lado, traduzindo o texto do inglês para outra língua, para que ele entenda as perguntas do jogo. Ele move os dedos muito rápido algumas vezes, respondendo algumas perguntas com mais ou menos intensidade do que desejaria. Ela indica que ele volte atrás e ele o faz, para que responda com mais corretude.

2. Homem adulto #1: chega na última rodada de uma partida que já está sendo jogada, numa tela com a sessão já iniciada. Olha em volta, mas não compreende o que deve fazer. Sai, frustrado, antes do final.

3. Mulher adulta: Se aproxima da mesa com confiança, mas ao responder as perguntas, não percebe o tempo e aloca recursos de forma errada. Quando percebe isso, fica irritada. Na questão seguinte, tem dificuldade de alocar a quantidade exata de recursos que deseja, alocando sempre um pouco mais ou um pouco menos do que

gostaria, e tenta controlar a tela minuciosamente. Ela então se afasta um pouco, ri nervosamente e olha ao seu redor, parecendo envergonhada, tentando perceber se outras pessoas perceberam seu erro. Isso a deixa tensa de tal forma que ela não percebe que acertou tudo dessa vez. Ela sai do jogo.

4. Menina: Se aproxima do jogo correndo. Ela logo compreende como responder as perguntas, mas mexe de forma pouco cautelosa e por isso as vezes clica fora dos lugares certos. Ela então observa a tela, tentando entender porque isso acontece. Ela logo compreende e consegue responder ao restante das questões melhor.

5. Dupla de homens jovens adultos #1: chegam em uma partida já iniciada e numa sessão já iniciada e ocupam uma tela, a única vaga. Não parecem entender exatamente as regras do jogo, se mostrando confusos e conversando entre si sobre isso em alguns momentos, “o que é para fazer aqui?”. Mesmo assim, ficam até o final da partida e tem um desempenho razoável.

6. Dupla de homens jovens adultos #2: Se aproximam da mesa quando um jogo já está em andamento. A tela, em uma sessão previamente iniciada, está em língua espanhola. Eles conversam entre si em inglês, tentando entender algumas palavras. Tentam, mas não conseguem encerrar a sessão para reiniciá-la. Desistem do jogo.

7. Homem adulto #2: Se posiciona em uma tela em um momento em que uma partida está prestes a ser iniciada. As regras começam a ser exibidas na tela. Inicialmente, ele lê calmamente as regras, se apoiando sobre a mesa, aparentando cansaço. São muitas telas de regras, porém, e ele desiste antes do tutorial se encerrar e sai da mesa.

8. Trio de mulheres: ao se aproximarem da mesa, todas as telas estão ocupadas. Elas observam os jogadores e aguardam por quase cinco minutos. Eventualmente desistem e seguem para o próximo ambiente do museu. Ao terminarem de explorar o quiz cidadão, voltam a essa mesa. Contudo, ao encontrá-la novamente cheia, não esperam e vão embora.

9. Mulher: Se aproxima de uma mesa. Observa, timidamente, que duas telas estão livres. As outras duas estão ocupadas por uma dupla. Ela faz que vai ocupar uma das telas livres, mas então se retrai, olha nervosamente para o casal a sua frente, que ri e interage entre si e se afasta da mesa.

10. Grupo adolescente: Uma senhora e um senhor se aproximam da mesa e veem que ela está já plenamente ocupada por um grupo de adolescentes (11-14 anos) que jogam juntos. Os adolescentes conversam alto entre si de maneira despojada. Uma de suas participantes sai e volta para seu lugar imprevisivelmente. Um deles parece distraído do jogo, mas participa da conversa que eventualmente o leva de volta ao jogo. Eles jogam mais de uma rodada seguida, competindo entre si, de modo que a dupla desiste de esperar para jogar.

4.4.2 *Breakdowns*

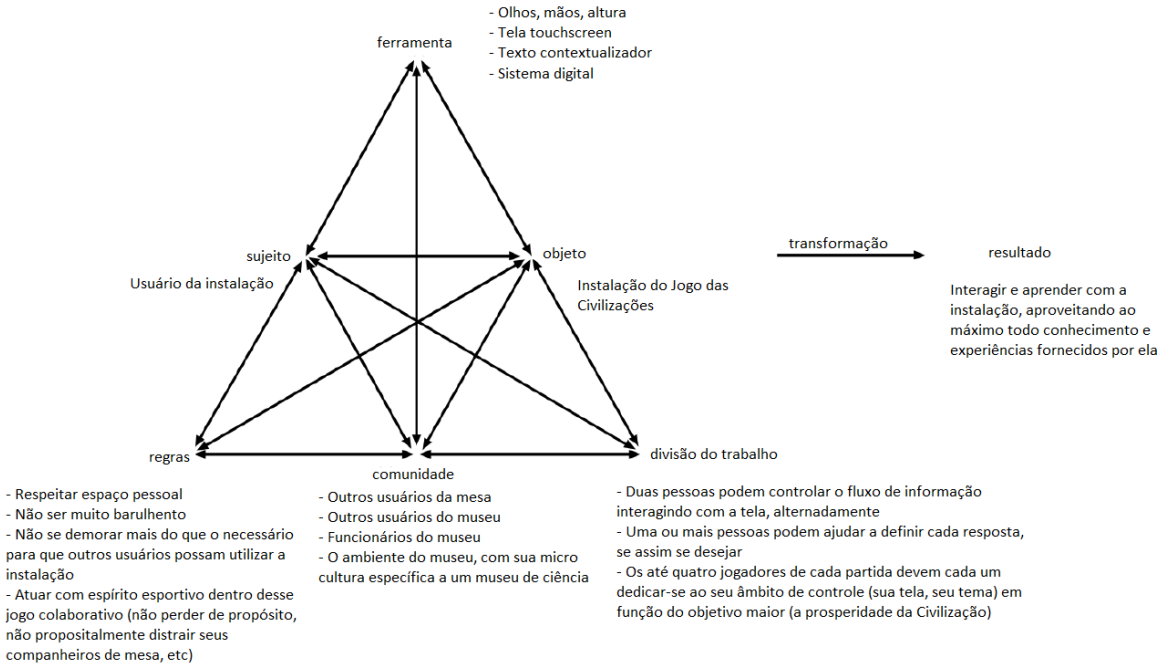
Alguns eventos de *breakdown* podem ser vistos nas interações aqui transcritas. A garota do extrato 4 compreende como usar o sistema e está interagindo com o jogo. Nesse momento, a tela está *ready-to-hand* e ela não a percebe. Contudo, conforme ela controla de forma descuidada, os resultados obtidos começam a ser diferentes do que ela esperava. Ela então pára e observa com cautela seus movimentos e compreende o motivo para isso. Esse é o momento de transição, nesse momento a ferramenta se torna *present-at-hand.* Esse *breakdown* se dá devido ao mau uso e é uma percepção negativa da experiência, um *breakdown* de ilusão.

Na interação 1, quando o adolescente da família inicia o jogo, ele compreende o que deve fazer e as ferramentas estão para ele *ready-to-hand*. Contudo, quando sua mãe aponta que ele deve alterar algumas quantidades na resposta, a tela se torna *present-at-hand*, pois ele se atenta a usá-la com cautela. É um *breakdown* de ilusão.

A mulher adulta (3) experiência seu momento de *breakdown* quando não consegue alocar todos os recursos do jogo devido ao tempo. A tela, que então era *ready-to-hand* se torna *present-at-hand* quando ela tenta utilizá-la de forma minuciosa e controlada para não incidir nos mesmos erros. É um *breakdown* de ilusão. O desconforto desse *breakdown* se torna, eventualmente, tão forte que ela abandona a ação.

4.4.3 Diagrama de atividade

Diagrama 4: Jogo das Civilizações



Fonte: elaboração da autora

4.4.4 Contradições

4.4.4.1 Contradições primárias:

Sujeito ←→ Sujeito: Muitos usuários não tinham conhecimento prévio suficiente para deduzir o uso da instalação. Ou por não compreender como navegar por uma interface digital. É o caso dos relatos 2, 3 e 6.

Da mesma maneira o sujeito pode não ter motivação para interagir com a mesa e se distrair ou recusar a interação, como aconteceu no caso 7.

Outra contradição deste tipo é o sujeito não ter conhecimento prévio sobre os temas perguntados pelo Jogo ou não ter bagagem suficiente para formular palpites.

Objeto ←→ Objeto: O embate entre aprender os conteúdos apresentados pelas mesas ou aprender este conteúdo de outras fontes, como as instalações ao redor, em forma de texto, imagens e objetos, especialmente os não digitais, mais familiares a alguns usuários. Muitos usuários deram preferência a interagir com a sala ao redor

devido ao Jogo estar quase sempre plenamente ocupado.

Outra contradição deste tipo é que pelo Jogo das Civilizações buscar ensinar enquanto entretém, forma-se uma contradição entre interagir de modo divertido e leve e apreender os conteúdos de forma séria e consciente.

4.4.4.2 Contradições secundárias:

Sujeito ←→ Ferramenta: Quando o funcionamento da mesa se torna uma tarefa frustrante, muitos usuários dedicam sua atenção a tentar compreender seus elementos que lhes trazem problemas. Nesses momentos a ferramenta de fato se torna o objeto de uma outra ação. Essa contradição se manifestou nos casos 1,3, 4, 5, 6.

Sujeito ←→ Regra: Muitos grupos jogam muitas partidas seguidas, rompendo com a regra tácita de permitir que o resto da comunidade usufrua dos espaços e instalações.

4.4.5 Comentários

Nesta instalação é difícil acompanhar os eventos a menos que você esteja lá desde o princípio da sessão, o que frequentemente não é o caso.

Também demonstrou cativar mais a usuários que acessam a mesa em dupla ou grupos. Usuários que se aproximam de uma mesa parcialmente ocupada, estando sozinhos, por vezes desistiam rapidamente ou demonstravam timidez em adentrar o lugar de outrem.

É mais efetivo quando as pessoas chegam na exibição simultaneamente, pois inicia-se uma rodada conjuntamente.

Pelo que foi observado, ao contrário de outras das instalações analisadas, raramente provoca discussão real do tópico nos instantes após o uso.

Atrai grupos, por ser um jogo colaborativo, sendo por vezes difícil usar a mesa, que é mais competida do que outras instalações, via de regra.

4.5 Jogo Humano do Amanhã

A mesa em cuja superfície se encontram as telas que exibem o jogo Humano do Amanhã (figura 8) se encontram no espaço do museu intitulado Ser, que trata dos indivíduos, das pessoas que habitam nosso planeta em sociedade. Cada tela exibe o *quiz*, um questionário de algumas perguntas pertencentes a um *pool* maior, exibidas em ordem aleatória, e selecionadas arbitrariamente, de modo que o teste não é sempre igual. Após responder as perguntas, a instalação informa ao usuário que tipo de cidadão planetário ele é, podendo variar entre diversas classes de pessoas como Marciano melancólico, Turista no planeta, Ciborgue ambicioso, Hippie desconectado, dentre muitos outros.

Figura 8: Jogo Humano o Amanhã

Fonte: fotografia da autora

4.5.1 Relatos

1. Família: Mãe e criança respondem ao questionário juntas. Mãe lê para filha as perguntas de forma amorosa e espera pacientemente que a menina responda para então ensiná-la como usar a tela. Toda nova pergunta, esse esquema se repete, a leitura, a espera e o ensinamento de onde clicar na tela, seguido por encorajamentos e explicações do que foi dito e respondido. A criança ri muito, satisfeita consigo e com sua mãe.

2. Senhoras: Se aproximam e observam, animadas, outras pessoas usarem a instalação. Uma, mais nova, na faixa dos 50 anos, decide tentar. Ela completa o *quiz* e vê seu resultado, olha então para sua amiga, que a observa, e ri, comemorando, “estou ficando boa nisso!”.

3. Dupla mulher-homem #1: Dupla ocupa telas uma ao lado da outra, cada um respondendo seu *quiz*. Conversam suas respostas enquanto respondem. Ele termina primeiro e decide fazer novamente, insatisfeito com o resultado, mas se divertindo. Ambos brincam repetidamente com o teste e comentam as perguntas e os resultados obtidos.

4. Dupla mulher-homem #2: Eles se aproximam e o homem se direciona a uma tela, iniciando a interação. A mulher assiste, comenta e aponta enquanto ele responde ao *quiz.* Quando ele termina, ela vai para outra tela, e ele a acompanha, agora assistindo e comentando o *quiz* dela. Eles fazem o *quiz* de cada um juntos, mesmo podendo fazer separadamente.

5. Dupla de mulheres: falantes de língua inglesa, encontram a sessão em português e não usam o cartão para iniciá-la em inglês. Respondem a algumas perguntas e então desistem, decepcionadas.

6. Senhor com adolescente: O senhor, sério, observa seu acompanhante adolescente interagir e fazer o *quiz*, mas se nega a fazer ele próprio quando o jovem o chama. O senhor segue sorrindo elegantemente e parecendo entediado.

7. Trio homens: se aproximam da mesa e cada um responde a seu *quiz*, fazendo poucos eventuais comentários ou rindo. Saem juntos da mesa, conversando e rindo.

8. Dupla homens jovens adultos: se aproximam, mudam o conteúdo para

língua inglesa e um deles responde ao *quiz* enquanto o outro assiste e espera, alternando entre distração e comentários.

4.5.2 *Breakdowns*

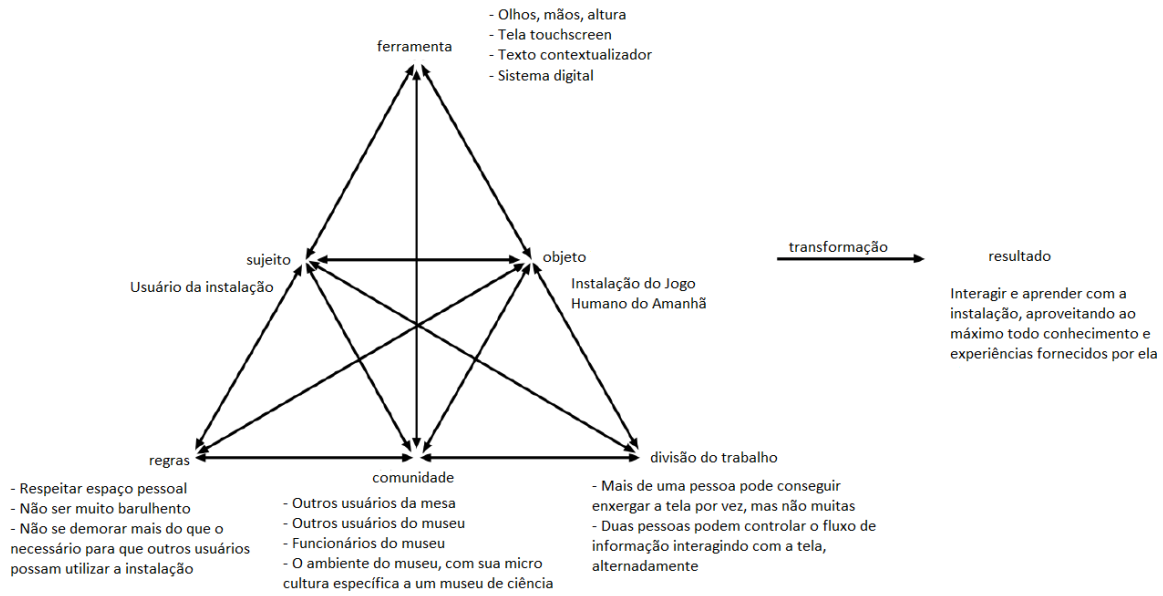
A criança da família do relato 1 vive um *breakdown* de interação. A alegria que ela sente interagir com a instalação e a mãe, sucessivamente, faz ela se esquecer da máquina e participar do jogo (*ready-to-hand*), e então novamente reparar na situação e se felicitar com ela (*present-at-hand*).

No relato 2, a senhora que está respondendo ao *quiz* experiência um *breakdown* de interação. Conforme ela interage bem com a máquina, está *ready-to-hand*. Ao final, ao terminar de jogar, percebe seu sucesso ininterrupto e comemora, momento no qual o sistema se torna *present-at-hand.*

As mulheres (5) iniciam sua interação confiantemente, e o sistema está *ready-to-hand* para elas nesse momento. Percebem, então, que o *quiz* está em português e se dedicam a tentar encerrar a sessão. Nesse momento, o sistema se torna *present-at-hand* e eles vivem um *breakdown* de ilusão. Encerram a sessão mas não usam o cartão para iniciar uma nova em inglês. Respondem a algumas perguntas em português e vão embora.

4.5.3 Diagrama de atividade

Diagrama 5: Jogo Humano do Amanhã



Fonte: elaboração da autora

4.5.4 Contradições

4.5.4.1 Contradições primárias:

Sujeito ←→ Sujeito: Alguns usuários não têm motivação para interagir com a mesa e se distraem ou recusam a interação, conforme visto nos relatos 6 e 8

4.5.4.2 Contradições secundárias:

Sujeito ←→ Ferramenta: Quando o funcionamento da mesa se torna uma tarefa frustrante, muitos usuários dedicam sua atenção a tentar compreender seus elementos que lhes trazem problemas. Nesses momentos a ferramenta de fato se torna o objeto de uma outra ação. Essa contradição se manifestou no caso 5.

Sujeito ←→ Regra: Muitas pessoas fazem o teste diversas vezes, demorando muito mais tempo do que o necessário e rompendo com a regra tácita de permitir que o resto da comunidade usufrua dos espaços e instalações. Essa contradição foi observada no relato 3.

4.6 Discussão

Muito pode ser observado a partir dos dados coletados. Os *breakdowns* e as contradições, embora não ofereçam soluções para os problemas do design, são excelentes *frameworks* para ajudar a identificar muitos desses problemas.

Nessa sessão serão discutidos alguns tópicos de maior relevância dentre o que foi observado, especialmente problemas que se mostraram repetitivos ou potencialmente graves, ou seja, que interrompam o uso contínuo e desejado da ação. Da mesma forma serão comentados episódios positivos que podem ser estimulados. Algumas observações puderam ser feitas também sobre a maneira com a qual episódios de *breakdown* e de contradição se relacionam entre si nesse cenário, ou com outros eventos. Em seguida, serão tecidos comentários sobre a adequação das instalações aos princípios do *design.*

4.6.1 Considerações gerais

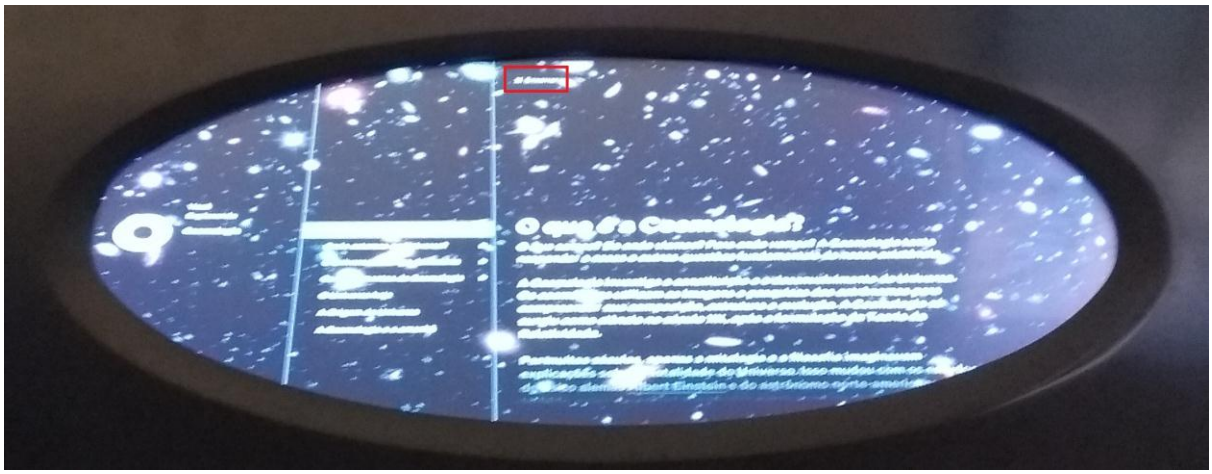
A seguir estão listadas qualidades e defeitos observados com frequência, bem como sugestões quando possível.

4.6.1.1 Sessão

Para inicializar uma sessão, o usuário deve tocar seu cartão magnético, entregue a ele na entrada do museu, em um sensor presente ao lado de cada tela. O uso do cartão garante que a sessão seja iniciada na linguagem pré-definida para aquele cartão. Para finalizar sua sessão, o usuário deve clicar na opção “Encerrar” no topo da tela.

A maioria dos usuários não encerram suas sessões. Isso pode ocorrer por diversos motivos. A nível do design da instalação, pode-se apontar que a opção de encerrar encontra-se no topo ao centro, em letras diminutas (figura 9, com “encerrar” envolto em vermelho), e não no topo à direita, como costuma ser em programas e aplicações de computador. O fato é que ao deixarem sessões abertas, os usuários seguintes daquela máquina encontrarão uma sessão inicializada, e as consequências disso são várias e negativas:

Figura 9: Tela mostrando opção ‘encerrar’



Fonte: fotografia da autora

Uma sessão inicializada está em uma língua pré-definida por outrem, que não necessariamente é que atende às necessidades do usuário seguinte. Muitos usuários chegam em uma tela, encontram-na em uma língua que não dominam e não conseguem utilizá-la, nem sequer encerrar a sessão para reiniciá-la em sua própria língua, justamente por não entenderem a linguagem escrita em sua frente. Um usuário anglófono, por exemplo, que passe pelo museu se deparando apenas com sessões previamente inicializadas por outrem em português, poderia nunca saber que há opção de interagir com as instalações do museu em outra língua.

Algumas das instalações necessitam de instruções para serem bem entendidas e utilizadas, como é o caso do Jogo das Civilizações. Encontrar uma sessão iniciada nesta instalação significa talvez não entender seu funcionamento. Diversos casos dessa frustração foram observados.

Em outras instalações, ainda que instruções não sejam necessárias, chegar em uma sessão inicializada significa chegar em uma tela qualquer no meio da sequência de exibição de informações, o que fere o propósito curatorial da definição da experiência de uma instalação. O mais adequado seria que cada usuário sempre pudesse interagir em uma instalação de seu início previsto, e então definir seu próprio ritmo e vontade.

Para amenizar o máximo possível esses problemas, é essencial que a forma de encerrar uma sessão seja mais explícita e óbvia do que é atualmente, visual e

linguisticamente. A importância de inicializar uma sessão com seu próprio cartão também deve ser mais claramente explicada na entrada do museu.

4.6.1.2 Cartão

O cartão, entregue ao usuário ao adentrar o museu, é um artefato importante durante toda a visita. É também através do cartão que se inicializa uma sessão, encostando-o em um sensor presente próximo de cada tela. Com o uso do cartão e do preenchimento de um formulário opcional é possível registrar sua atividade no museu e recuperá-la depois pelo site do Museu. Ademais, a sessão é inicializada na língua predefinida pelo cartão, atribuído a cada usuário por funcionários no balcão de admissões, que identificam a língua adequada para ele.

Muitos usuários não compreendem que podem usar seus cartões para reiniciar uma sessão iniciada, e esse fato não é explicitado de forma visível em nenhum lugar da instalação. Esse conhecimento seria precioso para usuários que encontram sessões inicializadas em outra língua, pois somente com o uso do cartão é possível mudar a língua da máquina e isto poderia estar explicado ao lado de cada mesa ou tela.

Além disso, na tela inicial de algumas instalações, as instruções de inicialização (que indica que o usuário aproxime seu cartão do sensor) foram escritas sem levar em consideração o design físico das instalações. Esse é o caso das mesas circulares, em cuja tela inicial se pode ler “Aproxime seu cartão do leitor abaixo ou toque na tela para iniciar”, sendo que o sensor se encontra ao lado da tela, e não abaixo dela (figura 10). Um erro tão simples não deveria persistir.

Figura 10: Mesa e sensor de cartão

Fonte: fotografia da autora

4.6.1.3 Formulário

No início da sessão em cada instalação interativa do Museu do Amanhã existe a opção de preencher um formulário de cadastro. Através de seu preenchimento o usuário pode acessar os resultados que obtiver nos jogos e questionários mesmo após a visita, pelo site do Museu do Amanhã. A maioria dos usuários não o preenche, contudo, por não entender seu objetivo ou não conseguir preenchê-lo com sucesso, ou não desejar o serviço.

Foi possível observar que este formulário é fonte de grande frustração para muitos usuários do museu, por diversos motivos: o objetivo do formulário, mesmo sendo explicado anteriormente a seu preenchimento, segue sendo obscuro para muitos usuários. Por não entenderem seu objetivo, alguns assumem que ele seja obrigatório, ou, mesmo que compreendam sua opcionalidade, não conseguem cancelar o preenchimento e seguir usando a mesa. Muitos não conseguem preenchê-lo por falta de letramento digital, que, segundo a American Library Association, é a capacidade de compreender e produzir conteúdos através de ferramentas digitais. Ao não conseguir preenchê-lo, e achando ser um passo obrigatório, se frustram e abandonam o uso da

máquina.

O design do formulário necessita explicitar mais claramente a) seu objetivo, b) sua opcionalidade e c) como pular esta etapa. Uma boa medida de contenção para evitar a evasão enquanto o design não é auto suficiente seria ter um funcionário dedicado a ensinar os usuários que parecerem confusos nesta etapa a ou cumpri-la ou superá-la.

4.6.1.4 Distribuição das instalações

A distribuição das instalações digitais interativas influencia fortemente o seu potencial de atração e retenção do usuário. Foi observado o impacto que exerce sobre os usuários de uma instalação as outras que estejam dispostas ao seu redor.

Se, por um lado, estar cercada de instalações muito belas e cativantes torna o ambiente de uma instalação muito mais desejável, atraindo pessoas para ele, também é possível, como foi observado em diversas ocasiões, que essas outras instalações capturem os usuários de tal forma (gerando *breakdowns*) que eles larguem o uso das outras. Alguns usuários não parecem sequer interessados em utilizar as instalações digitais interativas, mais informativas e cerebrais, focando na observação dessas outras obras de arte visual fotografando-as ou apreciando-as de maneiras variadas.

De toda forma, não parece que isso atrapalha em larga escala o uso das instalações vítimas desse fenômeno (mesas circulares e laterais), podendo, por vezes, ser positivo ou negativo, chegando a uma média equilibrada e culminando em uma experiência esteticamente aprazível e informativa em qualquer um dos casos.

4.6.1.5 *Breakdowns* de interação

Foram observados muitos *breakdowns* de interação significaativos. Frequentemente eles são advindos da interação com a instalação em meio a experiências familiares, como as entre pais e filhos ou casais, e as de autossatisfação quanto ao uso correto de uma instalação após ter enfrentado dificuldades com o meio digital anteriormente.

O carinho familiar associado ao uso da instalação, bem como o vencimento da timidez tecnológica produz resultados espetaculares e muito pode ser feito para

estimular esse tipo de *breakdown*. O primeiro caso pode ser estimulado com campanhas de atração de famílias e casais ao museu, e a manutenção deste lugar como seguro e confortável para eles.

Uma forma de estimular o segundo, é oferecer letramento digital no próprio museu. O tipo de mau uso das instalações que os próprios usuários conseguem superar sozinhos e o tipo que os frustra ao ponto da desistência parecem ser os mesmos. Para evitar que alguns se frustrem tanto e propiciar a eles *breakdowns* positivos poderia ser estipulado que um ou dois funcionários circulassem pelo museu observando casos de frustração, prontos para intervir, ensinando a usar a máquina em questão, antes que a evasão aconteça. Dessa forma mais usuários se beneficiariam das instalações, e, principalmente, experienciariam esse momento de conquista, ajudando-os a superarem a timidez digital – algo que pode estimular mudanças em suas vidas fora do museu.

4.6.1.6 Companhia à mesa

Observou-se que os usuários que visitam o museu com outras pessoas, em dupla ou em grupo, tendem a interagir com cada instalação em dupla, ao menos. Apesar de algumas instalações disporem de menos espaço do que outras, isso não pareceu ser um impeditivo nem um incômodo real para os outros usuários ao redor. Ao contrário, isso estimula experiências familiares e de casal mais próximas e unidas, além de conversas sobre o que se está observando e entendendo, o que incrementa a experiência museal de aprendizado.

4.6.1.7 Instalações que geram debate

Algumas instalações geram mais debates acerca dos temas propostos do que outras. As mesas circulares e laterais parecem ser bem eficientes nisso, assim como a Pegada Ecológica e o Jogo Humano do Amanhã. O Jogo das Civilizações promove menos debate imediato, talvez pela contradição presente entre a diversão e competição inerentes ao jogo e o aprendizado – embora não se possa calcular os efeitos da mesa para seus usuários a médio e longo prazo.

4.6.1.8 Tipos de usuário

Observou-se a existência do que se poderia chamar de dois tipos de usuários no que tangencia a preferência por instalações digitais ou não. Usuários de interação aderem facilmente às instalações digitais interativas, enquanto usuários de recepção preferem não aderir a elas, por acharem-nas entediantes, ou por se sentirem tímidos ou temerosos de interagir com elas. Estes experienciam a contradição sujeito ←→ sujeito, e frequentemente, havendo algo de sua preferência ao seu redor, objeto ←→ objeto.

4.6.1.9 Acessibilidade

Foi observado que a maioria das mesas são suficientemente altas e têm suas telas viradas para cima, impedindo o uso por parte de crianças e pessoas usuárias de cadeiras de rodas ou baixa estatura.

Estudos apontam que a frequência em museus e demais centros culturais na infância fornece capital cultural ao sujeito e o dá diversas vantagens de aprendizado para o resto da vida (BOURDIEU, 1979) em comparação aos que não tem essa experiência. Com isso em vista é devido que uma instituição museal que valorize a educação de sua comunidade forneça a esse público possibilidade e conforto para usufruir de suas instalações.

Deficientes visuais são também um grupo não contemplado pelo Museu do Amanhã: os textos não têm tradução em braille e apenas as instalações periféricas usam de texto falado em seus conteúdos.

É de suma importância que o Museu encontre soluções eficazes para suas limitações nesse sentido.

4.6.1.10 Ilusão e contradição

Pôde-se perceber que os *breakdowns* de ilusão ocorridos no âmbito das instalações digitais interativas tendem a estar associados a uma contradição secundária sujeito ←→ ferramenta. Isso pode dar aos dirigentes do museu pistas sobre como amenizar esses *breakdowns*, trabalhando para evitar as contradições sujeito ←→ ferramenta percebidas.

4.6.2 Enquadramento aos princípios do *design*

No que se refere aos princípios do *design* descritos por Donald Norman, algumas falhas puderam ser encontradas nas instalações digitais.

Em relação ao **modelo conceitual** que rege o projeto de design dessas instalações, o fato de o botão de encerrar se encontrar no centro superior da tela, e não onde normalmente ficaria em uma aplicação computacional, no canto superior direito, é uma falha.

Em relação à **visibilidade** dos elementos do sistema também foram identificadas algumas questões. Não há, por exemplo, visibilidade alguma para a forma de reiniciar a sessão diretamente com o uso do cartão.

Além disso, o formulário não deixa suficientemente claro que pode ser pulado, não sendo obrigatório, o que também pode ser considerada uma falha na visibilidade do sistema, assim como não ser plenamente evidente o seu propósito específico.

Da mesma forma, o sistema não indica de nenhuma maneira, senão pela própria língua escrita, em qual língua está sendo apresentada a sessão presente. Para a visibilidade quanto a isso ser mais plena, é importante a presença de bandeirinhas, artefatos compreendidos de forma mais imediata, para explicitar o estado do sistema. Essas mesmas bandeirinhas poderiam ser clicáveis, como método de alterar a língua da sessão, o que também resultaria em um melhor mapa conceitual e num mapeamento mais natural, posto que é como a maioria dos *websites* lidam com essa problemática.

Em relação ao **mapeamento natural** dos sistemas, além do mencionado anteriormente, também deve-se apontar, novamente, o posicionamento da tecla de encerrar a sessão, que se encontra em um posicionamento já tido como fora de padrão.

No que tangencia os ***feedbacks*** fornecidos pelo sistema, observa-se, mais uma vez, a ausência de um significante que indique o estado atual do sistema em relação à língua.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho analisou as instalações interativas digitais do Museu do Amanhã. Isso foi feito através da observação e pesquisa etnometodológica e então, com os dados coletados, foi feita a análise do *design* dessas instalações, com o apoio da Teoria da Atividade, da Fenomenologia e, por fim, do *Design* de Interação.

A coleta de dados etnometodológica foi executada em onze visitas ao museu, em dias variados – cinco visitas às terças-feiras, três aos domingos e duas às quartas-feiras, com o adicional de uma visita excepcional em uma sexta-feira. Em casa visita todas as instalações contempladas pela pesquisa foram observadas. Em cada sessão de observação, registraram-se relatos da forma como usuários utilizaram as instalações, como diálogos que tiveram entre si, a posição de seus corpos, o tempo despendido em cada interação, os erros e acertos cometidos e suas reações a esses erros e acertos. Os relatos foram anotados à mão ou gravados em áudio e, posteriormente, os utilizados foram transcritos para o formato digital.

Esta forma de coleta provou fornecer dados muito ricos em elementos humanos, as reações dos usuários a seus erros e acertos demonstram com clareza seus momentos de *breakdown* e se mostraram importantes na detecção de contradições em atividades. Em contrapartida, coletar dados de forma independente é um trabalho árduo, lento e que captura pouca informação por vez. A pesquisa teria sido desenvolvida com maior celeridade e mais dados se possuísse recursos e a devida permissão para utilizar filmagens dos usuários e empregar mais pesquisadores na coleta e transcrição. A necessidade de compra de ingresso para a entrada no museu também foi um empecilho para o livre desenvolvimento do projeto, que teria se beneficiado em contatar a administração do museu na tentativa de reduzir esse gasto financeiro.

Três formas de análise foram abordadas:

A Teoria de Atividade foi utilizada por meio da construção de diagramas triangulares que explicitam os elementos da atividade para cada instalação e a consequente revelação das contradições presentes em cada atividade. Sua confecção se baseou tanto no funcionamento de cada máquina quanto nos relatos etnometodológicos coletados. Muito embora o conjunto final de diagramas tenha apresentado pouca diferenciação entre si na maioria de seus elementos, os diagramas

montados revelaram contradições contextualizadas interessantes e forçou que se notasse, em especial, as normas sociais estabelecidas tacitamente para cada instalação, sendo bastante útil para a análise.

A análise fenomenológica foi feita a partir da observação etnográfica, extraindo das experiências presenciadas os momentos de *breakdown* vivenciados pelos usuários das instalações. Os *breakdowns* foram classificados em suas devidas categorias – de interação e de ilusão – e a partir disso foi possível compreender a experiência dos usuários e melhor entender as contradições presentes. Se mostrou uma ferramenta fantástica aliada aos dados etnográficos e foi essencial à análise das instalações juntamente à Teoria de Atividade.

A fidelidade das instalações interativas aos princípios do design foi avaliada em múltiplas etapas, para que pudesse ser avaliada sob a ótica dos usuários em tempo real, mas para que pudesse também ser embasada nos estudos etnográfico, fenomenológico e de atividade, cumulativamente; e descrita de forma única, ao final do trabalho, para todas as instalações. Em algumas instalações não foi trivial perceber, por exemplo, a visibilidade de dada funcionalidade pela ótica do público devido ao posicionamento das mesas, que tornou difícil essa observação sem que se invadisse o espaço do usuário de forma disruptiva, o que não poderia ser feito de forma alguma. Umas das maiores dificuldades dessa etapa foi justamente a conciliação de uma coleta dados etnográfica com a análise dos princípios do design pela visão da comunidade usuária do museu.

Por fim, a escritura, o registro formal deste projeto me confrontou com dificuldades inesperadas. O esforço de transmitir entre as ciências humanas e as ciências da computação os conhecimentos abordados no capítulo 2, os quais embasam essa pesquisa, de forma sucinta e simples e ainda assim, suficientemente completa e relevante, foi talvez a maior dificuldade desse projeto. Quando se tenta unir mundos ainda – infelizmente – epistemologicamente distantes, saber o que comunicar é apenas tão importante quanto saber o que não comunicar.

O sistema de ensino superior vigente não oferece estímulos para uma verdadeira interdisciplinaridade, que permita o aprendizado e entendimento de bases filosóficas e sociais juntamente à prática computacional em nossa área. Essas práticas não existem

sem as teorias que as embasam, desde as humanísticas até o corpus científico específico à computação. Não pensar acerca de toda a estrutura e não teorizar novas abordagens é aceitar a ideologia vigente. Na chamada ‘era da informação’ dar a devida atenção a isso e tomar atitudes de modo consciente é um dever político e um papel essencial dos profissionais e estudiosos de Sistemas de Informação.

Algumas ideias de projetos futuros para a continuação e complementação deste estudo são: desenvolver uma análise do uso de tecnologias interativas no Museu do Amanhã sob a ótica da usabilidade, com focos específicos, como por exemplo, deficientes visuais; uma análise comparativa entre grupos distintos de usuários, como brasileiros e turistas; a aplicação destas metodologias a outros museus, bibliotecas e demais instituições culturais de ensino; uma investigação da resposta para a pergunta ‘podemos criar *designs* de uma perspectiva das ciências sociais, e como?’; uma análise que avalie quais elementos específicos promovem interações colaborativas e discussão em instalações interativas.

REFERÊNCIAS

ALA – **American Library Association.** Disponível em: <http://www.ala.org/> Acesso em: 21/06/2018

Amanhãs | **Museu do Amanhã.** Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/amanhas>. Acesso em: 22/06/2018

BARAB, S. et al. Using Activity Theory to Understand the Systemic Tensions Characterizing a Technology-Rich Introductory Astronomy Course. MIND, CULTURE, AND ACTIVITY, p. 76–107. 2002.

BENYON, D.; TURNER, P.; TURNER, S. **Designing Interactive Systems.** Addison-Wesley, 2004.

BøDKER, S. **Through the Interface:** A Human Activity Approach to User Interface Design. Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum, 1991.

BOURDIEU, P.. **Os três estados do capital cultural.** In: NOGUEIRA, Maria Alice; CATANI, Afrânio (Org.). Escritos de educação. Petrópolis: Vozes, 1979.

CANÔNICO, M. A. **Em seu 1ª ano, Museu do Amanhã se torna o mais visitado do país.** Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/ilustrada/2017/01/1854076-em-seu-1-ano-museu-do-amanha-se-torna-o-mais-visitado-do-pais.shtml>. Acesso em: 14 Dez. 2017.

CARROLL, J. M. **Interfacing thought:** Cognitive aspects of human-computer interaction. Cambridge, MA: MITPress, 1987.

CARROLL, J. M. **Designing interaction:** Psychology at the human-computer interface. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1991.

COULON, A. **Etnometodologia.** Petrópolis: Vozes, 1995a.

COULON, A. **Etnometodologia e Educação.** Petrópolis: Vozes, 1995b.

DREYFUS, H. L. **Being-in-the-World:** A Commentary on Heidegger's Being and Time, Division I. Cambridge MA: MIT Press, 1990.

DURKHEIM, E. **As regras do método sociológico**. 3 edição. São Paulo: Martins

Fontes, 2007.

ENGESTROM, Y. **Learning by expanding.** Helsinki: Orienta-konsultit, 1987.

ENGESTROM, Y. **Developmental studies of work as a testbench of activity theory:** The case of primary care medical practice. In Understanding practice: Perspectives on activity and context (pp. 64–103). Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1993.

ENGESTROM, Y. **Activity theory and individual and social transformation.** In. Perspectives on activity theory (pp. 19–38). Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1999.

FLORES, F. **From Husserl to Ihde and Beyond:** Some Evolutionary Lines in Contemporary Philosophy of Technology. Social Science Research Network (SSRN), 2011.

GARFINKEL, H. **Ethnomethodology's Program:** Working Out Durkheim's Aphorism. Lanham, MD: Rowman & Littlefield, 2002.

GARFINKEL, H. **Studies in ethnomethodology.** Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall Inc., 1967.

GARFINKEL, H. 1974 **The origins of the term ethnomethodology**, in R.Turner (Ed.) Ethnomethodology, Penguin, Harmondsworth, 1974. pp 15-18

GARFINKEL, H. **Toward a sociological theory of information**. Boulder: Paradigm Publishers, 2008.

GUESSER, A. H. **A etnometodologia e a análise da conversação e da fala.** Em Tese, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 149-168, dez. 2003

HEATH, C.; LUFF, P. **Technology in Action.** Cambridge University Press, 2000.

HEATH, C.; VOM LEHN, D.; OSBORNE, J. Interaction and interactives: collaboration and participation with computer-based exhibits. **Public Understandings of Science,** vol 14, no. 1, Jan., 2005.

HEIDEGGER, M. **Ser e tempo.** Rio de Janeiro: Vozes, 2015.

HERITAGE, J. C. **Etnometodologia.** In: Anthony Giddens; Jonathan Turner (orgs.). *Teoria Social Hoje*. São Paulo: Editora Unesp, 1987.

JENSEN, J. F. **Interactivity**: Tracing a new concept in media and communication studies. Vol. 19, p. 185–204. Nordicom Review. 1998.

JOINSON, A. **Understanding the Psychology of Internet Behaviour.** Palgrave MacMillan, 2003.

KAPTELININ, V.; NARDI, B. **Acting with technology:** Activity Theory and Interaction Design. Cambridge, MA: MIT Press, 2006.

KUUTTI, K. **Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research.** In B. Nardi (Ed.), Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction (pp. 92–117). Cambridge, MA: The MIT Press, 1996.

LEONT'EV, A. N. The Problem of Activity in Psychology. In **Soviet Psychology,** p. 4-33. 1974.

LEONT`EV, A. N. The problem of activity in the history of Soviet psychology. In **Soviet psychology,** p. 22-39. 1989.

LEONT`EV, A. N. **Problems of the development of the mind.** Moscou: Progress Publishers, 1981.

LYNCH, M. **Scientific Practice and Ordinary Action:** Ethnomethodology and Social Studies of Science. Cambridge: Cambridge UP, 1993.

Museu do Amanhã: o futuro é um barato. **Carta Capital.** Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/revista/883/museu-do-amanha-o-futuro-e-um-barato>. Acesso em: 21/06/2018

NARDI, B. **Context and Conensciousness:** Activity Theory and Human-Computer Interaction. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1996.

NORMAN, D. **The Design of Everyday Things.** USA: Basic Books, 1988.

RODGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Interaction Design:** Beyond Human-

Computer Interaction. 3rd ed. 2011.

RYAN, W.; SIEGEL, M. **Evaluating Interactive Entertainment using Breakdown:** Understanding Embodied Learning in Video Games. In Proceedings of DiGRA**,** 2009.

Vygotsky, L. S. **Mind in society:** The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

WENGER, E. Communities of practice: Learning, meaning and identity. *In* **Journal of Mathematics Teacher Education**, p. 185-194. 1998.

WINOGRAD, T., FLORES, F. **Understanding Computers and Cognition:** A New Foundation for Design. 1996.

ANEXO

Referencial de faixa etária para relatos etnometodológicos

Esse referencial pretende clarificar as percepções da pesquisadora sobre as faixas etárias referidas dos relatos descritos no capítulo 4. Tendo em vista que a coleta etnometodológica feita não contempla conversas ou questionamentos diretos com os usuários observados, a lista a seguir trata apenas de percepçõoes sugeridas para melhor visualização mental dos relatos descritos por parte dos leitores, não necessariamente refletindo a real idade dos usuários mencionados.

Meninas, meninos, garotas, garotos: pessoas com menos de 12 anos de idade.
Adolescentes: pessoas com entre 12 e 18 anos de idade.
Jovens, mulheres, homens: pessoas com entre 18 e 25 anos de idade.
Jovens adultos, mulheres, homens: pessoas com entre 25 e 35 anos de idade.
Adultos, mulheres, homens: pessoas com entre 35 e 60 anos de idade.
Senhores, senhoras: pessoas com mais de 60 anos de idade.