

Interatividade

- Liu Fan, Xinmin Liu, Bingcheng Wang & Li Wang. Interactivity, engagement, and technology dependence: understanding users' technology utilization behavior. *Behaviour & Information Technology*, 2016.
- Galya Georgieva-Tsaneva, Galina Bogdanova . Characteristics of Interactivity and Using the Interactive Technologies in System North. *Conference Proceedings*. Vol. 7, Sofia, Bulgaria: Institute of Mathematics and Informatics – BAS, 2017
- Joschka Mütterlein, Thomas Hess. Immersion, Presence, Interactivity: Towards a Joint Understanding of Factors Influencing Virtual Reality Acceptance and Use. *Twenty-third Americas Conference on Information Systems*, Boston, 2017
- Tham, Jason Chew Kit. Interactivity in an age of immersive media: Seven dimensions for wearable technology, internet of things, and technical communication. *Technical Communication*, Volume 65, Number 1, February 2018, pp. 46-65(20)

Interatividade

- Interação
 - Ação de um agente em outro



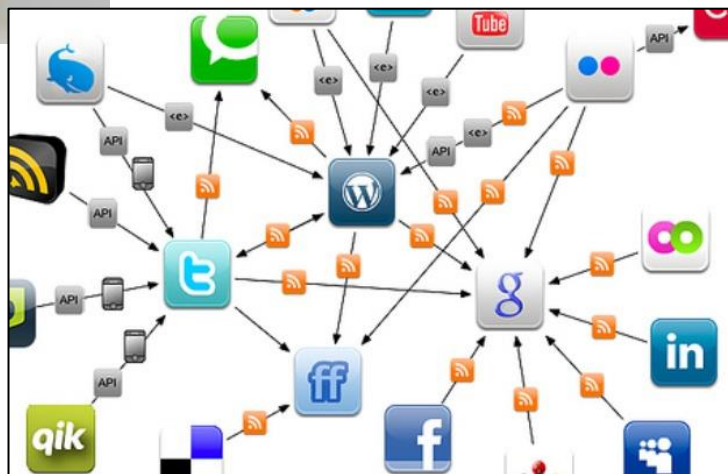
Interação Pessoas



Interação Professor-Alunos



Interação social



Interação Digital

Interação

- Ação provoca reação
 - A bidirecionalidade é essencial na interação



- Enfoque de cooperação, debate
 - Interação: Ação entre (relação estabelecida entre)
 - Interação: Agir reciprocamente (dic. Oxford)
 - Interação: Interdependência (1867, França)

Interação

- Dois tipos de interação: mútua e reativa

- Interação mútua

- Interação plena
 - Sistema aberto
 - Forma um todo
 - Elementos interdependentes
 - Uma modificação afeta a todos



- Interação reativa

- Interação fraca e limitada
 - Sistema fechado
 - Interação linear



Interação Reativa

- Depende da previsibilidade e automação nas trocas
- Repetitiva
 - Uma mesma saída para a mesma entrada
 - Contexto pode variar
 - Mesma troca reativa pode ser repetida
 - Seguem caminhos previsíveis



... Interação Reativa

- Visto como multi-iteração
 - Tipos diferentes de interação simultâneas
 - Cada um interage no seu contexto e intrapessoal
 - Interações reativas e mútuas



Interatividade

Conceito associado às novas mídias de comunicação

- Atividade que envolve interação
- **Conceito**
 - Capacidade de um sistema de computação de transmitir o receber informação e a partir dessa informação recebida, transformar, evoluir ou até criar novos ambientes de interação
 - Valoriza ação recíproca de interação



Colaboração Virtual



- ❑ Processos utilizando canais virtuais
 - “em que 2 ou mais agentes (individuais ou organizações) compartilhem recursos e habilidades para resolver problemas para conseguir conjuntamente um ou mais objetivos” (Mütterlein & Hess, 2017)

❑ Aceitabilidade de uso (TAM?)

- Uso de Consumidores e profissionais
- Aceitação e uso nas pesquisas no SI
- Imersão – presença – Interatividade
- Outros fatores de interação???
- ✓ Eficácia na implementação?

Controle? Variáveis?



Imersão – Presença - Interatividade

- Imersão
 - Envolvimento psicológico por um ambiente que fornece um fluxo contínuo de estímulos e experiências
- Presença
 - Experiência subjetiva de estar em um lugar ou ambiente, mesmo estando fisicamente situado em outro
- Interatividade
 - Grau em que os usuários de um meio podem influenciar a forma ou o conteúdo do ambiente mediado por tecnologia

Interatividade

- Diferentes enfoques

- Transmissionista

- Usuário fica limitado ao ambiente criado por designer, a interação deixa de acontecer
 - Abordagem: “Eu crio → você vê”
 - Envio de mensagens
→ não garante a interação



- Tecnista (meet?)

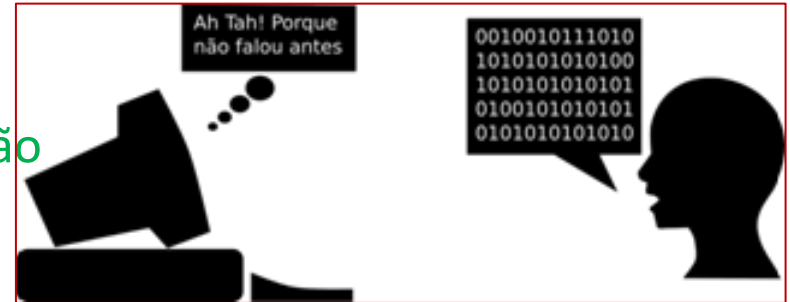
- Extensão: os usuários podem participar
 - Fatores: velocidade, amplitude e mapeamento
 - Interatividade: Transmissão, Consulta, Conversão e Registro

Interatividade

- ... Diferentes enfoques

- Antromórfico

- Ideal conversacional: qualquer reação do computador como diálogo
 - Linguagem natural?



- Mercadológico

- Argumento de venda
 - Propaganda interativa
 - Comércio Online
 - Gamificação?
 - Fidelidade?
 - Omnichaneel?



» Analytics Solution for Omni-channel Merchandising (Liao et al., 2017)

Interatividade

- ... Diferentes enfoques
 - Informacional
 - Informação
 - Teoria matemática da comunicação
 - Três variáveis:
 - Frequência
 - Amplitude
 - Significância
 - Interatividade a partir dos elementos disponíveis do diálogo



Interatividade

- Características da interatividade

- Comunicação

- Troca de informação
 - Utilizador \leftrightarrow sistema

- Feedback

- Resposta do sistema a uma inserção de dados

- Controle

- Capacidade para regular o sistema e atuar no ambiente virtual



Interatividade

- ...Características da interatividade
 - Latência de tempo
 - Tempo entre o estímulo do utilizador e a alteração no ambiente
 - Adaptabilidade
 - Capacidade que o sistema possa alterar o ambiente virtual em função dos vários estímulos
 - Co-criatividade
 - Controle do utilizador
 - Sobre a sequência o ritmo das ações

28/03

- Paulo
- Gabriel Gravina
- Larissa
- Daniel Brito
- João Fernandes
- João Bosco
- José Lúcio
- Daniel Terra
- Javier
- André
- João Pinto

Interatividade (tecnologia)

- Níveis

- Reativo

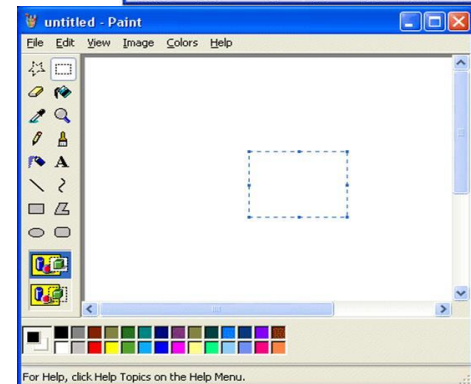
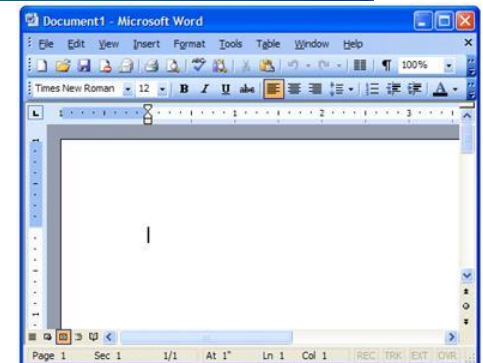
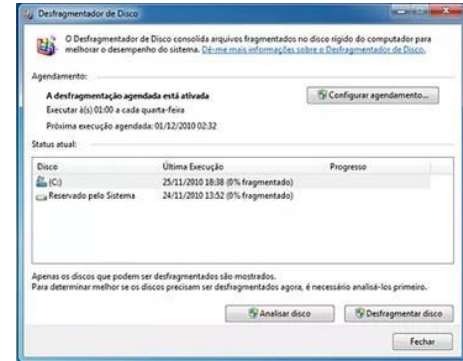
- Limitado ao conteúdo do ambiente (pré-programado)

- Coativo

- Usuário controla a sequência, ritmo e estilo das ações

- Proativo

- Usuário tem controle da estrutura e conteúdo das ações

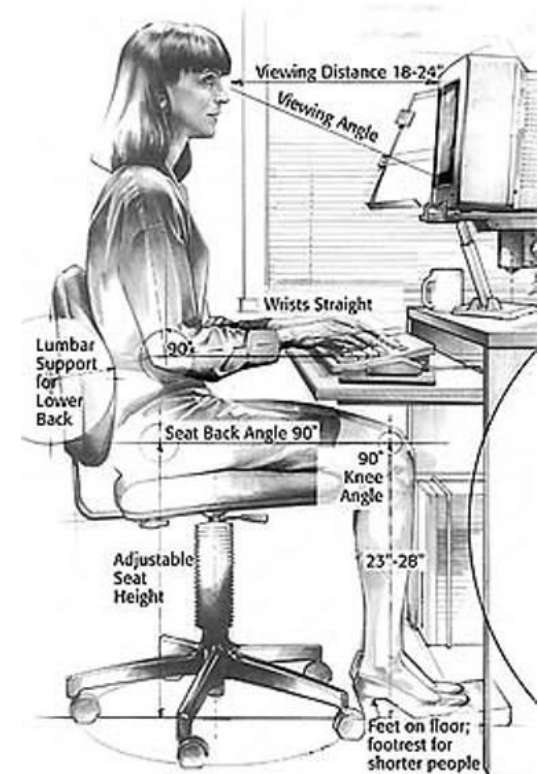


Interatividade

- Tipos de interatividade
 - Linear
 - Utilizador define a sequencia das ações de forma simples → (??)
 - De Suporte
 - Baseado em mensagens de ajuda ou tutoriais → (reativa)
 - Hierárquico
 - Seleção de opções predefinidos (menu) → (??)
 - Sobre objetos
 - Ativação de objetos (botões, seleção) → (??)
 - Reflexiva
 - Comparação reflexiva das respostas às perguntas → (proativa)
 - De Interligação
 - Sistema define ligações de acesso aos seus elementos → (proativa)
 - De Atualização
 - Gera conteúdos atualizados em função das ações do utilizador → (proativa)
 - Construtiva
 - Utilizador constrói um modelo em base do manuseamento dos objetos → (??)

Interatividade: Pessoas

- Ergonomia
 - Conhecido como “fatores humanos”
 - Ergo (palavra grega): trabalho
 - Nomos: lei natural
 - Disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre seres humanos e outros elementos de sistemas



Interatividade: Pessoas

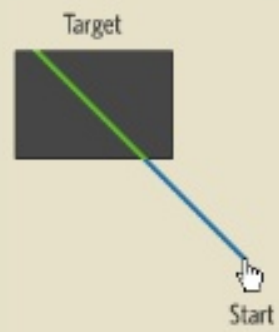
- ...Ergonomia
 - Projeto de elementos de interação humano-sistema
 - Aplica *teorias, princípios, e métodos*
 - → otimizar o bem-estar humano
 - → Desempenho geral do sistema
 - Bases
 - Antropometria
 - Biomecânica
 - Engenharia
 - Fisiologia
 - Psicologia
 - Outras

Interatividade: Pessoas

- Domínios de Ergonomia
 - Ergonomia Física
 - Estuda respostas do corpo humano à carga física e psicológica
 - Carga de trabalho ou esforço repetitivo
 - Ergonomia Cognitiva
 - Ou engenharia psicológica, estuda os processos mentais
 - Percepção, atenção
 - Armazenamento e recuperação de memória
 - Ergonomia Organizacional
 - Relacionado com a otimização dos sistemas sócio-técnicos
 - Estrutura organizacional
 - Políticas
 - Processos

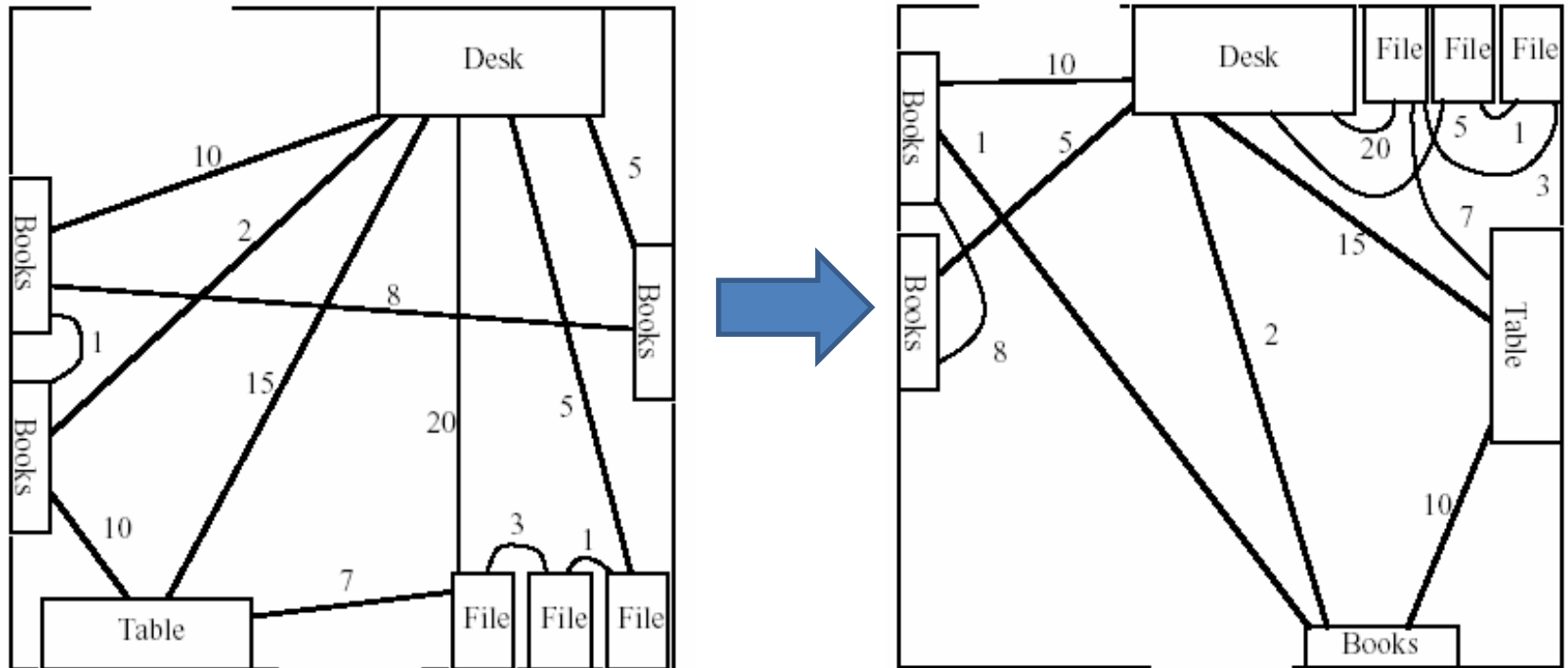
Interatividade: Pessoas

- Lei de Fitts
 - Modelo matemático que estabelece a relação tempo necessário para mover o cursor para um alvo em função da distância e seu tamanho
 - $T = k \log_2 (D/S + 0.5)$
 - K aprox 100 ms
 - D : distância(posição atual, alvo)
 - S : tamanho do alvo



Lei de Fitts

Distribución y acoplamiento

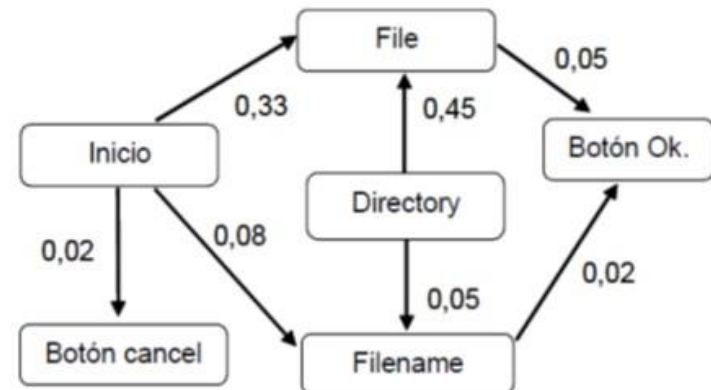
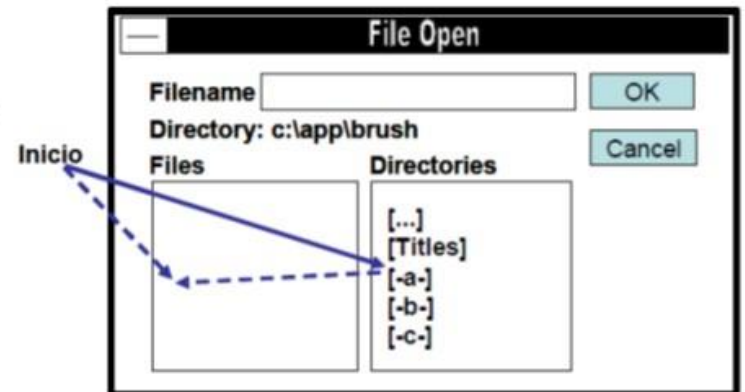


Tarea de un usuario

Serie de eventos que realiza un usuario en una interfaz para realizar un trabajo

Tabla de tareas

Tarea	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Eventos
1	5	0.05	Directory - Filename
2	33	0.33	Inicio - File
3	2	0.02	Inicio - Cancel
4	2	0.02	Filename Ok
5	8	0.08	Inicio - Filename
6	5	0.05	File - Ok
7	45	0.45	Directory - File



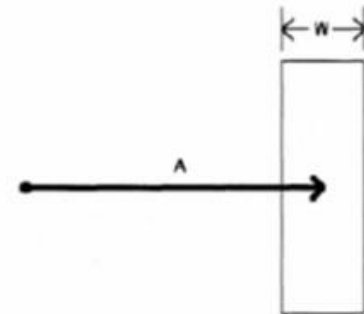
Costo de una tarea

Costo: dificultad de transición de un objeto para otro

Ley de Fitts (modificada por Mackenzie):

$$C(t) = a + b \log_2(A/w + 1)$$

Impíricamente: $a=230$, $b=166$



Costo de secuencia de tareas en una actividad del usuario:

$$\text{costos} = \sum F(k).C(k)$$

K : una tarea

$F(k)$: frecuencia relativa de tarea K ,

$C(k)$: coste de transición en la realización de la tarea K

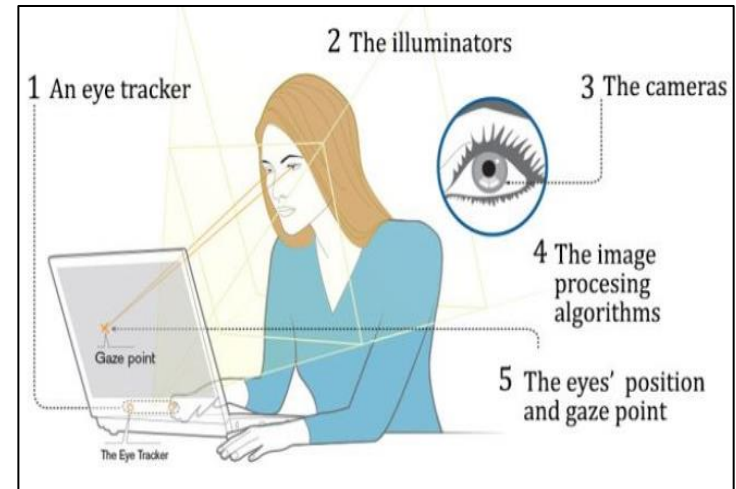
Lei de Fitts (Clei2006)

31/03'

- José Lucio Azevedo
- Larissa Sardinha
- Daniel Brito
- Daniel Terra
- Javier Ernesto
- João Fernandes
- Daniel Ferreira
- Mateus Schulz
- Paulo Junior
- Gabriel Gravina
- João Bosco

Olhar....?

- Poder do olho na interatividade
 - Exploração natural movendo o olho
 - Olhada rápida no ambiente
 - Não aleatória
 - Detecção de detalhes de interesse
 - Classificação de movimentos
 - Medidas
 - Incidência
 - Entradas e sacadas
 - Piscar / diâmetros
 - Elemento de comunicação
 - Entrada de informações para processo
 - Base do processo cognitivos
 - Indicam sinais de intenções
 - Indica atitudes



Rastreamento ocular

- Estudos psicológicos
- Diagnósticos médicos
- Usabilidade e controle de sistemas

Joseph & Murugesh (2020). Potencial eye tracking metric and indicators to measure cognitive load in HCI research.

Métricas e Indicadores

Table I. Cognitive task analysis metrics and indicators

Metrics	Indicators
Time on a task (simple to complex)	Time taken to complete the task indicates more cognitive load.
Steps to complete the task	Number of steps taken to complete the task indicates more cognitive load.

Table II. Visualization Metrics and Indicators

Metrics	Indicators
Heat map	It shows the number of times attention to a particular part of display.
Gaze plot	More steps to perform a task indicates more cognitive load.

Table III. Fixation metrics and indicators

Metrics	Indicators
Duration of fixation	A longer fixation duration describes issues related to extracting information, or it indicates that the object is more appealing (Just & Carpenter, 1976).
Fixation Count	The number of fixations on media indicates efficiency in information search.
Total number of fixation	Total number of fixations on media indicates efficiency in information search
Fixation spatial density	Fixations concentrated in a small area indicate focused and efficient searching (Cowen et al., 2002).

Fixations per area of interest	More fixations on a specified area signify that it is more perceptible, or more significant to the viewer than other areas (Poole et al., 2004).
On-target Fixation	Fixations on-target divided by total number of fixations. A lower ratio indicates lower search efficiency.
Time to first fixation on-target	The time-to-first fixation for each area of interest on all Media and indicates that an object or area has a better attention-getting properties (Byrne et al., 19

Average fixation count/duration

The average duration of the fixations within each area of interest on all Media. It shows how long the average fixation lasted for .

Fixation density

It is the number of gaze points inside a fixation event divided by the smallest area to record all gaze events (Brookings, J. B., Wilson, G. F., & Swain, C. R., 1996).

Fixation rate

The frequency of looking at some point per second. It represent attention.

Dwell time

Time spent in the same position and area. It indicates measuring the time the user remains at a search result after a click.

Gaze	Sum of all fixation durations within a specified area. It is best utilized to evaluate attention distributed among targets (Mello-Thoms et al., 2004; Hauland, 2003).
Gaze samples	A series of close gaze points or gaze cluster in space and time indicates a period where the eyes are locked towards an object.
Attention Switching Frequency	Measures the dynamics of visual attention using the total number of shifts between a set of area of interest per minute.

Table IV. Saccade metrics and indicators

Metrics	Indicators
Length of saccade	Duration of changing the point of fixation and this indicates visual attention and cognitive relevance.
Number of saccades	Number of involuntary, abrupt, rapid, small movements of both eyes simultaneously in changing the point of fixation. (Goldberg & Kotval, 1999).
Saccadic amplitude	It is the distance travelled by a saccade from onset to offset. Larger saccades indicate more meaningful cues (Goldberg et al., 2002).
Saccadic regression	Events that move in the opposite direction to the text. Regressions indicate the presence of less meaningful cues. (Sibert et al., 2000).
Saccade duration	The time duration of a rapid movement of the eye between two fixation points. More saccades indicate more searching.

Blinking metrics and indicators

Indicators	
Blink rate	The blink frequency per minute. The blink rate and pupil size could be considered as a manifestation of cognitive workload (Bruneau, Sasse, & McCarthy, 2002; Brookings; Wilson, & Swain, 1996; Marshall, 2000; Pomplun & Sunkara, 2003).
Blink duration	Closure time duration of a blink in ms. Provides information about cognitive load and attention.
Velocity of blinking	Velocity attained while eye lid closing and opening. Gives information about cognitive load and attention.
Blink latency	Latency in the saccadic system is around 200 ms, and corresponds to the time from the onset of the stimulus to the initiation of the eye movement. Provides information about cognitive load and attention.

Table V. Scanpath metrics and indicators

Metrics	Indicators
Scan path duration	Duration of a complete sequence of fixations and interconnecting saccades. A long lasting scan path signifies lesser effectiveness (Goldberg & Kotval, 1999).
Scan path Length	A lengthier scanpath denotes less efficient Searching (Goldberg et al., 2002).
Spatial Density	Lesser spatial density signifies more direct Search (Goldberg & Kotval, 1999).
Scanpath Direction	The path in which a whole order of fixations and interlinked saccades occur. This can indicate participant's search strategy (Altonen et al., 1998).
Scanpath Regularity	Deviance from a normal scanpath denote search issues related to interface (Goldberg & Kotval, 1999).
Saccade/Fixation Ratio	This is a comparison between time spent on searching (saccade) and time spent on processing (fixations). Here, higher ratio implies more processing or less searching.

Pupil dilation metrics and indicators

Indicators	
Pupil size	<p>The size of the pupil in response to the media. Pupil size could be used as a manifestation of cognitive workload (Marshall, 2000; Pomplun & Sunkara, 2003).</p> <p>It is an involuntary reflex and the pupil can range in diameter from 1/16 inch (1.5mm) to 1/3 (8mm). Changes in pupil dilation accompany effortful cognitive process.</p>

Interatividade: pessoas

- Diferenças físicas
 - Altura e peso
 - Variabilidade dos sentidos:
 - Visão, audição, tato, olfato e paladar
 - Incapacidade física
 - Influencia sobre quão acessível, usável e prazerosa é usar uma tecnologia



Interatividade: pessoas

- Diferenças psicológicas
 - Percepção de diferentes maneiras
 - Pessoas de **boa percepção** que outros
 - Ex.
 - Mais facilidade de encontrar o caminho de navegação
 - Capacidade de lembrar sites
 - Dificuldade de entendimento e interpretações
 - Linguagens diferentes
 - Pessoas de culturas diferentes
 - Ex. Excell com botões
 - “x” e “⌵” (em Inglaterra ambos os dois são aceitações)

Interatividade: pessoas

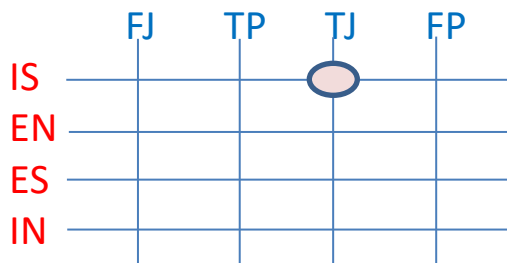
- ...Diferenças psicológicas
 - Atenção e memória
 - Pessoas com diferentes necessidades e habilidades
 - Variante por estresse e cansaço
 - Pessoas
 - Facilidade de reconhecer do que recordar coisas
 - Alguns entendem rápido que outros como a coisa funciona
 - Passam por experiências diferentes

Interatividade: pessoas

- Existem diferenças: **personalidade**, **emocional** e capacidade de **tolerância**
- Testes de diferenças
 - Tipos de Myers-Briggs: pessoas 16 tipos
 - Agrupado em 4 dicotomias

4 pares de Dicotomias

- Extroversão - Introversão
- Sensorial – Intuição
- Razão (Thinking) – Sentimento (Feeling)
- Julgamento – Percepção



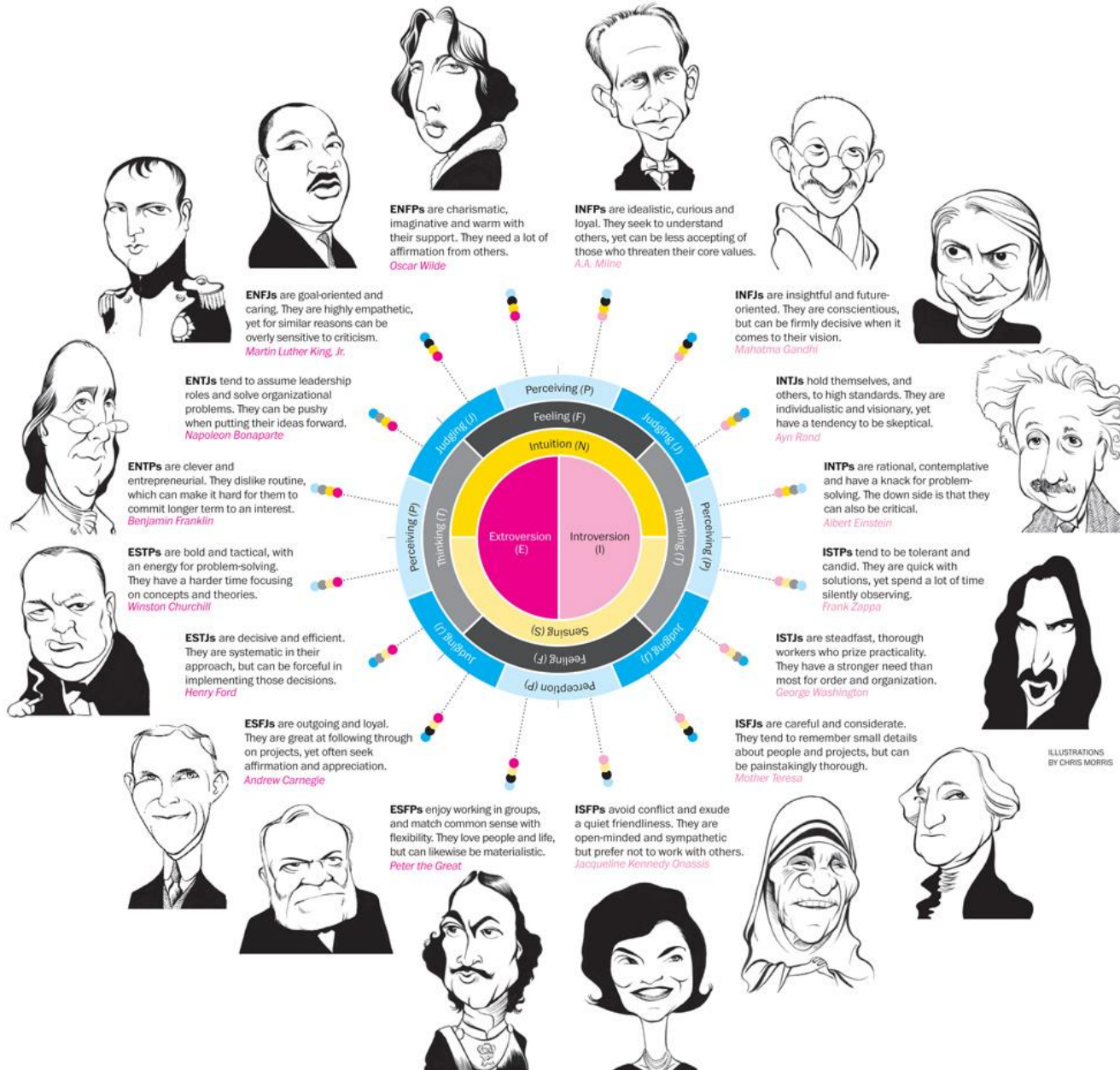
ISTJ Traditionalists 13.7% Dutiful Practical Logical Methodical	ISFJ Protectors 12.7% Dutiful Practical Supportive Meticulous	INFJ Guides 1.7% Devoted Innovative Idealistic Compassionate	INTJ Visionaries 1.4% Independent Innovative Analytical Purposeful
ISTP Problem-solvers 6.4% Expedient Practical Objective Adaptable	ISFP Harmonisers 6.1% Tolerant Realistic Harmonious Adaptable	INFP Humanists 3.2% Insightful Innovative Idealistic Adaptable	INTP Conceptualisers 2.4% Questioning Innovative Objective Abstract
ESTP Activists 5.8% Energetic Practical Pragmatic Spontaneous	ESFP Fun-lovers 8.7% Spontaneous Practical Friendly Harmonious	ENFP Enthusiats 6.3% Optimistic Innovative Compassionate Versatile	ENTP Entrepreneurs 2.8% Risk-taking Innovative Outgoing Adaptable
ESTJ Co-ordinators 10.4% Organised Practical Logical Outgoing	ESFJ Supporters 12.6% Friendly Practical Loyal Organised	ENFJ Developers 2.8% Friendly Innovative Supportive Idealistic	ENTJ Reformers 2.9% Determined Innovative Strategic Outgoing

To increase energy, those who...
 ● turn to others are an E (extroversion).
 ● turn inward are an I (introversion).

Those who take in information in a...
 ● creative way are an N (intuition).
 ● pragmatic way are an S (sensing).

When making decisions, those who...
 ● seek harmony are an F (feeling).
 ● seek objective truth are a T (thinking).

Those who prefer to...
 ● get closure and act are a J (judging).
 ● stay open and adapt are a P (perceiving).



'4/4

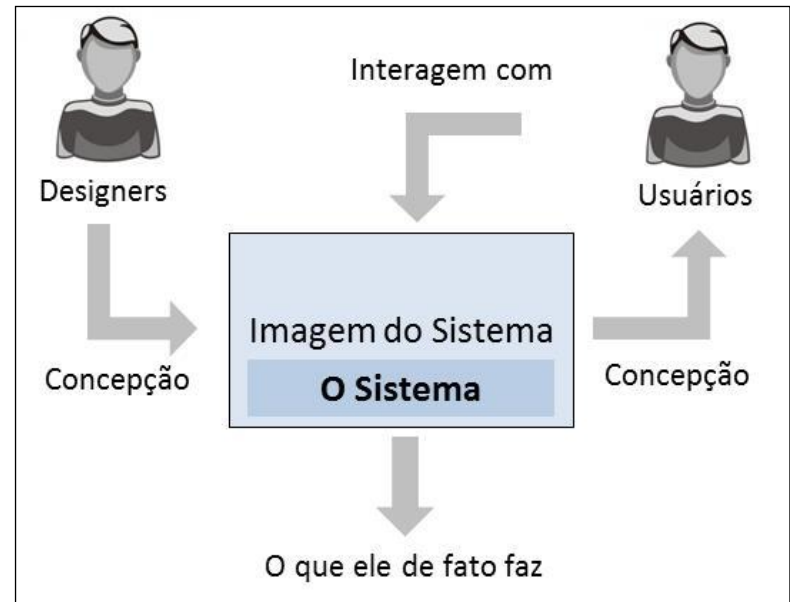
- André Medeiros
- Daniel Brito
- Daniel Ferreira
- João Fernandes
- João Pinto
- José Lúcio
- Javier
- João Bosco
- Mateus
- Larissa

Interatividade: pessoas

- ...Testes para medir essas diferenças
 - OCEAN: 5 tipos
 - Aberto a experiência
 - Fantasía, estética, sentimientos, acciones, ideas y valores
 - Conscienciosidade
 - competencia, orden, sentido del deber, necesidad de éxito, autodisciplina, deliberación
 - Extroversão
 - cordialidad, asertividad, actividad, búsqueda de emociones, emociones positivas
 - Amabilidade
 - confianza, franqueza, altruismo, modestia, sensibilidad hacia los demás, actitud conciliadora
 - Neuroticismo
 - Ansiedad, hostilidad, depresión, ansiedad social, impulsividad y vulnerabilidad

Interatividade: pessoas

- Modelos mentais
 - Relacionado com o entendimento e o conhecimento
 - Modelo mental baixo
 - Ações por repetição → caso errado não conseguem resolver
 - Desenvolvimento do modelo mental
 - Interação com o sistema
 - Observação de ação e comportamento do sistema
 - Informação manual
 - Interface com boa informação



Interatividade: pessoas

- Modelos mentais dos sistemas interativos (Norman)
 - Incompletos
 - Pessoas entendem alguma parte do sistema
 - Pessoas executam o modelo quando necessário
 - Com resultado limitado
 - Instáveis
 - Pessoas esquecem detalhes
 - Sem fronteira robusta
 - Confusão de dispositivos e operações similares
 - Não científicas
 - Demonstra comportamento “supersticioso”
 - São parcimoniosos
 - Atua com cautela
 - Pessoas realizam outros esforços físicos para minimizar o esforço mental
 - Ex. desligar e ligar o dispositivo ao invés de tentar se recuperar o erro

Interatividade: pessoas

- Diferenças sociais
 - Pessoas com diferentes objetivos e motivações
 - Pessoas experientes e novatos
 - Diferentes níveis de conhecimento
 - Requisitos diferentes no design
 - Pessoas não usam o que designer gostaria que usassem
 - Pessoas perdem o interesse se operações são difíceis
 - Pessoas homogêneas
 - Demandas quase iguais
 - Pessoas heterogêneas
 - Demandas heterogêneas
 - Internet geral enfrenta essa situação

Interatividade: contexto

- Atividades sempre acontecem em um contexto
- Visto como “características que mantêm a integridade de uma atividade como um todo coerente”
- Exemplo
 - Caixa eletrônico
 - Localização do dispositivo
 - Efeito da luz de incidência na tela
 - Considerações de segurança
 - Tempo gasto de transação
 - Fila para operação
 - Funcionamento do banco (horários)
 - Relacionamento com clientes
 - Ambientes de realização das atividades

Interatividade: contexto

- Três tipos de contextos
 - Organizacional
 - Impacto de **tecnologias** altera a comunicação e estruturas de poder
 - Fatores de qualidade variam
 - Circunstancias de acontecimentos das **atividades variam**
 - Social
 - Um ambiente favorável na realização de atividades
 - Manuais de treino, Instrutores, colaboradores de orientação dos usuários
 - Considerar questões
 - Privacidade
 - Interação com outros
 - Normas sociais para determinado design
 - Uso de SOM pode ser **aceito ou rejeitado** por determinados pessoas e ambientes
 - Físico
 - Ambiente físico onde acontecem as atividades
 - Luz natural ou artificial nas interfaces
 - Ruído, temperatura, umidade e higiene
 - Velocidade da resposta de comunicação