

Abordagem antropotecnológica e critérios de usabilidade para avaliação das condições de uso da estação central do METRÔ-DF

Roberto Bernardo da Silva (Universidade de Brasília) rbaccioly@gmail.com

Evaldo César Cavalcante Rodrigues (Universidade de Brasília) evaldocesar@unb.br

Aldery Silveira Júnior (Universidade de Brasília) aldery jr@gmail.com

Martha Maria Veras Oliveira Cavalcante Rodrigues (Universidade de Brasília) marthaveras@unb.br

Natália Sarellas Martins (Universidade de Brasília) natysarellas@gmail.com

Resumo:

Nesse artigo tem-se uma análise da usabilidade da estação central do metrô do Distrito Federal. Utilizou-se a abordagem antropotecnológica, um brainstorm com especialistas do METRÔ-DF e uma mescla de critérios de usabilidades encontrados na literatura para definir as variáveis estudadas, a saber: elementos demográficos; flexibilidade de uso do equipamento; aprendizagem; eficiência e facilidade de uso; autonomia; e, afinidades sociais. Os principais dados obtidos foram: o perfil demográfico dos usuários-clientes da estação pesquisada, e informações relativas às variáveis citadas. Os itens “pontos de eficiência” e “autonomia na usabilidade” figuraram os piores resultados da pesquisa. Teve-se ainda uma informação inusitada, referente a uma baixa compatibilidade dos respondentes com os funcionários da referida estação. Pôde-se concluir que a usabilidade de tal estação é satisfatório e que, a abordagem antropotecnológica se mostrou eficaz e de grande utilidade para análises relativas à usabilidade de um sistema público de transporte.

Palavras chave: Transporte Público, Sistema Metroviário de Brasília, METRÔ-DF, Antropotecnologia, Abordagem Antropotecnológica

Anthropotechnological Approach and Usability Criteria Applied to the Assessment of the Conditions of Use of the METRÔ-DF Central Station

Abstract

In this paper an analysis is made about the usability at the central station of Federal District's subway. The variables were defined using an anthropotechnological approach, a brainstorm with METRÔ-DF specialists and a mixture of the usability criteria found in literature. The studied usability variables were: demographic elements; flexibility in the use of equipment; learning; efficiency and ease of use; autonomy; and social affinity. The main data obtained was the demographic profile of the user-clients and related information. "Point of efficiency" and 'usability autonomy', presented the worst results in this research. Remarkable information presented itself to the authors, regarding the low compatibility between the respondents and the employees of such station. It can be concluded that the usability of said station is satisfactory and that the anthropotechnological approach showed itself to be of great efficacy and utility regarding usability analysis of public transport.

Key-words: Public Transportation, Metro System of Brasília, METRÔ-DF, Anthropotechnology, Anthropotechnological Approach

1. Introdução

Os sistemas metroviários espalhados pelo mundo tem proporcionado aos seus usuários principalmente um nível de serviço com qualidade superior a outros sistemas de transporte, fundamentalmente sob os aspectos de pontualidade, segurança, regularidade, conforto e rapidez. A empresa pública do Governo do Distrito federal, nominada de Companhia do Metropolitano do Distrito Federal (METRÔ-DF) é detentora do direito de explorar o sistema metroviário no âmbito da unidade federativa, que segundo METRÔ-DF (2014) é constituído por 29 estações, das quais 24 estão em funcionamento pleno. O sistema conta com uma frota de 32 trens, tem uma extensão total de 42,38 km e transporta 140 mil passageiros por dia útil. A Estação Central do METRÔ-DF recebe dia a dia majoritariamente a maioria desses usuários. Aproximadamente 2/3 dos usuários desse sistema passam pela Estação Central do METRÔ-DF. Isso se dá, principalmente, em função da sua localização estratégica central do plano piloto de Brasília – DF. Apresenta uma única saída para os usuários do METRÔ-DF, que é no interior da principal rodoviária de Brasília e atende a população de todos os bairros da cidade e também dos municípios da grande Brasília. A região do entorno da referida estação é predominada por edificações comerciais, governamentais, de entretenimento e serviços em geral.

O objetivo desta pesquisa é avaliar a usabilidade da estação central do METRÔ-DF, com uma abordagem antropotecnológica, que privilegia o estudo da relação do usuário com a tecnologia ou equipamentos formadores do sistema de transporte metroviário.

Acredita-se que estudos sobre usabilidade nas estações de metrô devem ser realizadas com averiguações quanto às necessidades de seus usuários, pois, implicam na adaptação do sistema ao usuário, como é recomendado por estudos antropotecnológicos. Além disso, tais análises não devem ser feitas a partir de questionamentos elaborados diretamente àqueles que circulam no espaço e intergem com o equipamento.

Entendendo-se que a usabilidade está relacionada a “algo que tenha fácil uso”, infere-se que há grande correlação entre tecnologia e usabilidade, pois, dependendo da tecnologia implicada em um sistema, tem-se interfaces com maior ou menor grau de usabilidade, por isso, optou-se por utilizar a abordagem antropotecnológica para realização desse estudo visto que a relação homem-tecnologia muitas vezes não é algo tão simples quanto parece, principalmente quando existe um universo de usuários muito heterogêneo, contendo uma faixa etária muito ampla e todas as classes econômicas da sociedade, como no caso do METRÔ-DF.

2. Usabilidade

Usabilidade é um conceito que ganhou importância a partir das décadas de 1970 e 1980, advindo do desenvolvimento de softwares. Segundo Cybis, Betiol e Faust (2010) entende-se por usabilidade a propriedade de ações que permite a interação do homem com determinado produto ou equipamento, que viabiliza o objetivo pretendido principalmente de maneira mais confortável, fácil, interativa e eficiente possível. Ela se refere à relação que se estabelece entre usuário, tarefa, equipamento e demais aspectos do ambiente no qual o usuário utiliza o sistema. Diversos autores buscam identificar critérios fundamentais de usabilidade, ou seja, aqueles indispensáveis para uma interação usuário-produto satisfatória.

Shackel (1991) entende usabilidade como o principal atributo necessário para a aceitabilidade de um produto no mercado. Ele identifica eficiência, flexibilidade, aprendizado e atitude como seus principais atributos. Eficiência está relacionada à velocidade e quantidade de erros percebidos durante a interação; flexibilidade consiste na capacidade do produto se adaptar a mais atividades do que aquelas para as quais foi idealizado; aprendizado une a facilidade de

compreensão e retenção a médio ou longo prazo; atitude mede o desgaste sofrido pelo usuário durante a interação, como cansaço, irritação, desconforto.

Nielsen (1993) assinala que a usabilidade está presente em qualquer grau de experiência do usuário, da instalação à manutenção. O autor sugere o uso dos seguintes critérios: aprendizagem, eficiência, memorização, erros e satisfação. O critério de erros considera a quantidade de problemas que ocorrem no uso sem necessariamente alguma intervenção, e satisfação diz respeito ao sentimento do usuário quanto à agradabilidade do produto.

Tanto no trabalho de Shackel como no de Nielsen, a usabilidade é confrontada com a utilidade, o que torna importante fazer a desambiguação entre as duas. Utilidade é visto como a importância e validade do resultado que o produto se propõe a atingir. Enquanto a usabilidade é a forma como ele interage com o homem para atingir este resultado.

Jordan (1993), por sua vez, começa seu estudo sobre usabilidade propondo três critérios: intuitividade, aprendizagem e performance do usuário com experiência (PUE). Ele traz uma definição mais precisa, do que ocorre no contato inicial, e uma graduação da usabilidade para iniciantes, aqueles que têm o domínio do produto e *experts*. A intuitividade se refere à rapidez e facilidade do usuário no contato com um produto até então desconhecido. Por outro lado, a aprendizagem pode exigir alguma técnica, e mede o custo demandado para se atingir um certo expertise na execução de tarefas. Já a performance do usuário experiente expõe o nível de execução de tarefas em que chega um usuário que já as realizou diversas vezes.

Mais tarde, Jordan (1998) acrescentou dois outros componentes à sua obra, são eles: potencial do sistema e reusabilidade. O potencial do sistema é o ponto máximo de performance que o produto pode, ou poderia, atingir. É o limite até o qual a performance do usuário experiente pode atingir. A reusabilidade preocupa-se em considerar a capacidade de um indivíduo retomar suas tarefas com o produto, após um certo período de tempo sem ter contato, conforme Figura 1.

Cybis, Betiol e Faust (2002), aponta três tipos de problemas mais comuns de usabilidade de determinado produto ou sistema, e dentro de cada um, analisa suas intensidades e o quanto são prejudiciais à experiência do usuário. A primeira classificação versa sobre a estrutura, podendo ser uma barreira, quando impede a realização de determinada tarefa e o usuário não consegue suplantá-la; um obstáculo, quando o usuário é prejudicado, mas consegue uma forma de solucioná-los; ou ruído, quando o problema é evidente, diminuindo o desempenho do usuário, porém permite a execução da tarefa. (CYBIS, BETIOL, FAUST, 2010).

No Quadro 1 tem-se um resumo quanto aos autores e seus critérios para medição da usabilidade.

Quadro 1: Critérios de usabilidade

Autores	Critérios para medição de usabilidade	
Shackel (1991)	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiência • Flexibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizado • Atitude
Nielsen (1993)	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem • Eficiência • Memorização 	<ul style="list-style-type: none"> • Erros • Satisfação
Jordan (1993) e (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Intuitividade • Aprendizagem • Performance do 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial do sistema •

	usuário com experiência (PUE)	Reusabilidade
Cybis, Betiol e Faust (2010)	Problemas de Estrutura:	• Secundária
	• Barreira	Problemas de Tipo do Usuários:
	• Obstáculo	• Geral
	• Ruído	• Inicial
	Problemas de Tipo de Tarefa:	• Avançado
	• Principal	• Especial

Fonte: Os autores (2014)

Cybis, Betiol e Faust (2010) apontam critérios ergonômicos importantes que devem ser considerados em uma atividade de projeto ou avaliação de usabilidade. Os autores utilizam o público-alvo e o tipo de tarefa como determinantes dos aspectos a serem observados em um produto. Assim, quando consideramos um público-alvo de novatos e intermitentes em atividades raramente executadas, deve-se observar a condução, consistência, significado dos códigos e denominações, em prol de torná-los intuitivos; Quando se pensa em tarefas críticas, cujos erros podem causar consequências reais, praticadas por um público geral, é importante focar na gestão de erros; Quando se trata de pessoas idosas em tarefas que exigem leitura, deve-se dar enfoque principalmente à legibilidade.

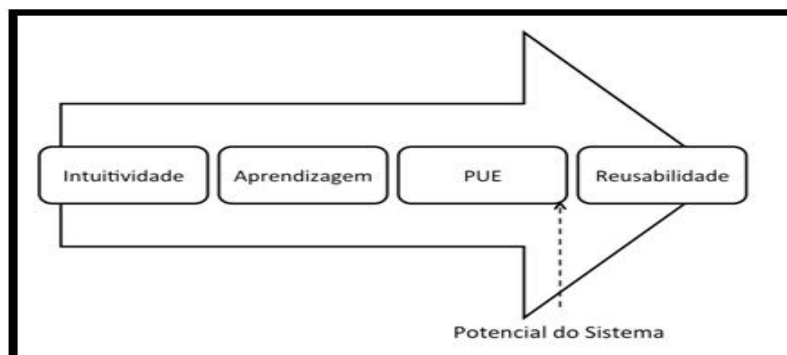


Figura 1: Critérios de usabilidade

Fonte: Jordan (1998)

Desta forma, tais autores assumem que se deve dar prioridade aos aspectos mais relevantes para cada público-alvo, de acordo com suas limitações e individualidades. Assim, é recomendado que se faça tal análise para cada um dos 25 critérios apontados por Cybis, Betiol e Faust (2010) os quais foram citados no quadro 2, a saber:

Quadro 2: Relação de critérios, subcritérios e critérios elementares

Critérios	Subcritérios e Critérios Elementares
Condução	
Convite	
Agrupamento e distinção entre itens	<ul style="list-style-type: none"> • Agrupamento e distinção por localização • Agrupamento e distinção por formato • Legibilidade • <i>Feedback</i> imediato

Carga de trabalho	• Brevidade • Concisão	• Ações mínimas • Densidade informacional
Controle explícito	• Ações explícitas	• Controle do usuário
Adaptabilidade	• Flexibilidade	• Consideração da experiência do usuário
Gestão de erros	• Proteção contra erros • Qualidade das mensagens de erros	• Correção dos erros
Homogeneidade/consistência		
Significado de códigos		
Compatibilidade		

Fonte: Cybis, Betiol e Faust (2010)

3. Usabilidade e suas normas

A ISO 9241 (2008) aborda a ergonomia na interação homem-máquina, e sua décima primeira parte é destinada a auxiliar na definição do processo da usabilidade. A norma ISO 9241-11 (2008) é o padrão internacional mais comum na avaliação de usabilidade de sistemas interativos. Sob a luz do referido padrão normativo podemos definir usabilidade como sendo:

“Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. (ISO 9241-11, 2008, p. 3).

Eficácia é a capacidade de executar uma tarefa de forma correta e completa. A eficiência diz respeito aos gastos para conseguir ter eficácia, sejam eles tempo, dinheiro, produtividade, entre outros. Já a satisfação é o conforto e aceitação do trabalho dentro do sistema.

Para especificar ou medir a usabilidade é necessário identificar os objetivos e decompor eficácia, eficiência e satisfação e os componentes do contexto de uso em subcomponentes com atributos mensuráveis e verificáveis. Os componentes e o relacionamento entre eles estão ilustrados na Figura 2.

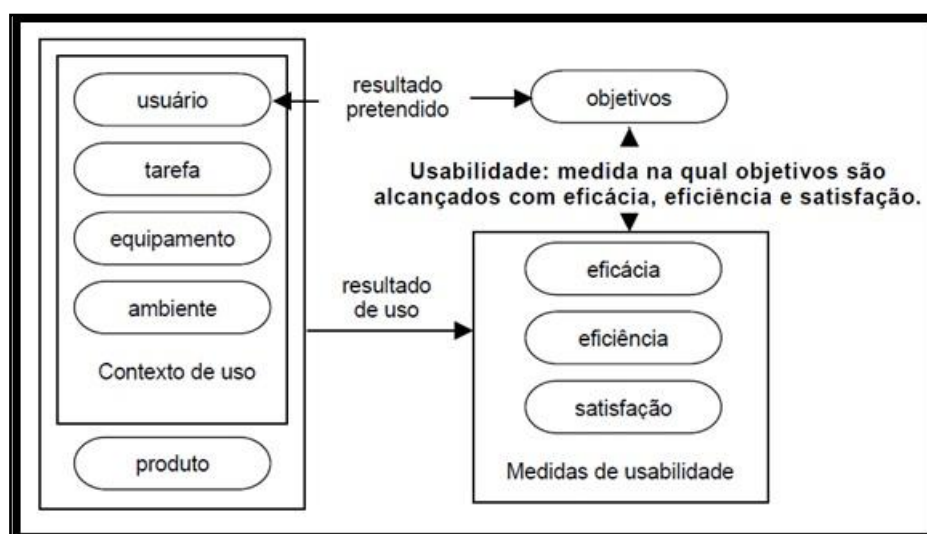


Figura 2: Estrutura de usabilidade

Fonte: (ISO 9241-11, 2008)

A ISO 9241-11 (2008) usa o conceito de satisfação, e a A ISO 9241-210 (2010) orienta que o planejamento do projeto deve dedicar tempo e recursos para atividades centradas no humano, incluindo interação, *feedback* dos usuários e avaliação do projeto perante os requisitos do usuário.

A ISO/TR 18529 (2000), trata das descrições de processos do ciclo de vida centrado no ser humano. O modelo de maturidade em usabilidade ISO/TR 18529 (2000) contém um conjunto estruturado de processos derivados da ISO 13407 (1999) é um levantamento de boas práticas. Ele pode ser usado para avaliar o grau em que uma organização é capaz de realizar design centrado no usuário.

O conjunto de normas discutidas anteriormente pode e deve servir de apoio no procedimento para alcançar a usabilidade de um produto e/ou serviço. Essas normas trazem diretrizes sobre usabilidade e podem ser categorizadas como: Uso do produto (eficácia, eficiência e satisfação em relação a um determinado contexto de utilização); Interface com o usuário e interação; Processo utilizado para o desenvolvimento do produto; e Capacidade de uma organização de aplicar o processo de projeto centrado no usuário.

Dominar e inter-relacionar o arcabouço legal existente sobre usabilidade é imprescindível para os tomadores de decisão e projetistas. Isso contribui de forma decisiva para que os usuários do sistema possam ter eficiência, eficácia e satisfação durante o uso do produto ou serviços e, por conseguinte, apresentem maior produtividade e maiores ganhos financeiros.

4. Antropotecnologia

Os estudos antropotecnológicos se caracterizam como uma abordagem, não há na literatura um modelo único de análise antropotecnológica. São comuns as recomendações a respeito de aspectos a serem considerados quando ocorrem as inovações por transferência de tecnologia de um país para o outro ou de uma região para a outra, tendo-se de pano de fundo a cultura do receptor como o principal aspecto a ser considerado.

Muitos casos de inovação tecnológica não tem apresentado os resultados esperados, em virtude, principalmente, das diferenças culturais, religiosas e no estabelecimento das relações sociais em geral. Não existe uma única melhor maneira (one best way) de utilização, que sirva para todos os grupos de usuário de transporte e para todos os países.

Para melhor compreensão dos termos e definições da área, é apresentado no Quadro 3, uma base de dados resumida para composição da taxonomia da antropotecnologia.

Quadro 3: Taxonomia da antropotecnologia

Indicação	Descrição das partes significativas
Definição de Antropotecnologia	Adaptação da tecnologia à realidade social, geográfica, econômica, climática e antropológica da região receptora. Adaptação da tecnologia à realidade do usuário ou importador ou receptor, em que o receptor poderá ser focado como uma nação, empresa, um grupo de usuários ou um único usuário.
Tecnologia	Conhecimento que o homem possui e que o torna capaz de desenvolver tarefas particulares. É o conjunto de conhecimentos de que uma sociedade dispõe sobre ciências e artes industriais, incluindo os fenômenos sociais e físicos, e a aplicação destes princípios à produção de bens e serviços.
Imbricações nas Ciências	Ergonomia Antropologia Sociologia Economia
Transferência de	Geografia

Fonte: Wisner (1994)

5. Método de pesquisa

Arquitetou-se tal pesquisa no primeiro semestre de 2014 cuja coleta de dados se deu durante os meses de abril e maio desse mesmo ano. Para alcançar o objetivo proposto foram estabelecidas as seguintes etapas de trabalho: revisão bibliográfica, plano da pesquisa, definição de variáveis, coleta de dados e análise dos dados coletados.

5.1. Definição das variáveis

A partir de uma mescla entre os critérios para medição da usabilidade propostos por Shackel (1991) e os subcritérios de adaptabilidade propostos por Cybis, Betiol e Faust (2010), o qual se subdivide em flexibilidade e consideração da experiência do usuário, em consonância com Vergara (2005), que ressalta a importância da seleção das variáveis e dos objetos de estudo como de fundamental importância para a apuração fidedigna dos resultados da pesquisa, foram definidas as variáveis dessa pesquisa, a saber: elementos demográficos; flexibilidade de uso do equipamento; aprendizagem; eficiência e facilidade de uso; e afinidades sociais. Considerando-se que a abordagem antropotecnológica se baseia na variável “cultura” e, unindo-se o conceito de intuitividade e performance de Jordan (1993) teve-se ainda a variável “autonomia”.

5.2. Levantamento de dados

Optou-se pela aplicação de um instrumento fechado de levantamento de dados, aplicado a 60 respondentes e composto por questões de perfil e de opinião, formuladas a partir de uma escala de *Likert*. Fez-se um pré-teste de tal instrumento com dois especialistas da empresa MetrôDF, além disso, os pesquisadores se colocaram como usuário-cliente da estação foco do estudo durante o período de 10 de abril e 26 de maio, nos horários de grande demanda (pico), oito horas (8h); e média demanda (entre pico), onze horas (11h).

6. Usabilidade na estação central do Metrô-DF

A estação central do METRÔ-DF é caracterizada pela integração com a rodoviária de Brasília e compõe localização estratégica com o maior fluxo de pessoas em relação às outras estações.

6.1. Análise demográfica

O perfil extraído pela pesquisa, conforme exposto no Gráfico 1, demonstra que, das cidades satélites/bairros que compõem o Distrito Federal, Ceilândia abriga a maior fatia de usuários, 33%, seguida por Taguatinga, com 22%. A faixa etária da maioria dos usuários encontra-se entre 21 e 30 anos, seguida de perto pelas pessoas de 31 a 40 anos, e juntas somam 65% do total. O público feminino domina, compondo 65% do total de usuários, sendo que a maior parte utiliza a estação há até cinco anos. Apurou-se ainda que 70% dos clientes utilizam o METRÔ-DF com frequência (mais que cinco vezes por semana), sendo trabalhar e estudar seus principais objetivos, empatados com 35% e seguidos por razões de saúde, com 15%.

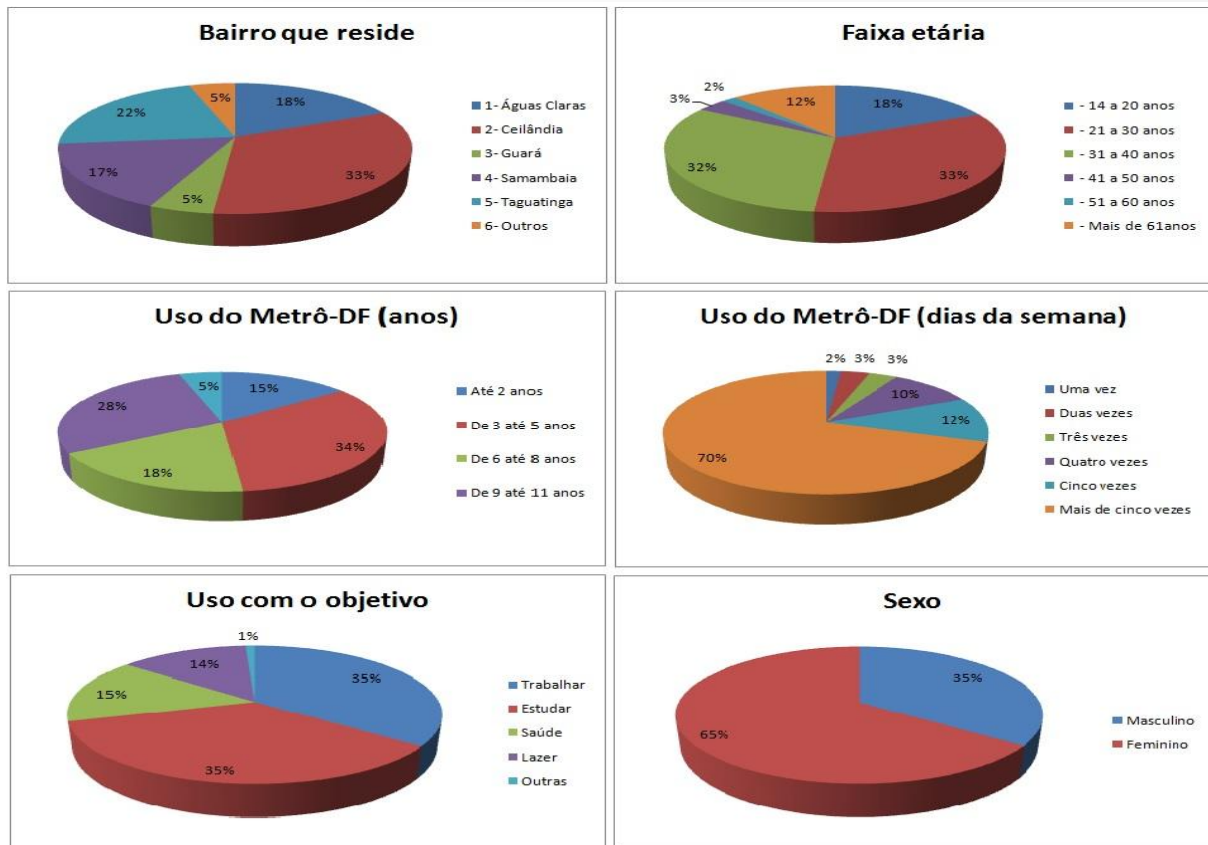


Gráfico 1: Dados Demográficos dos usuários da estação central do METRÔ-DF
Fonte: Os autores (2014)

6.2. Flexibilidade na usabilidade

Flexibilidade, para fins de avaliação, consiste na capacidade do produto se adaptar a mais atividades do que aquelas para as quais foi idealizado. Em busca de medir esta propriedade, utilizou-se as seguintes variáveis: formas de acesso adequadas, como rampas, elevadores, escadas rolantes ou não; textos e avisos em mais de um idioma; preço flexível da tarifa de acordo com a frequência de uso e integração com os outros modais; adaptações para acessibilidade pelos usuários com deficiências, e; integração a outros serviços públicos.

Houve uma boa avaliação em relação à flexibilidade, concentrada principalmente na graduação “boa”, com exceção da flexibilidade da tarifa, que foi considerada razoável e da integração a outros serviços públicos, que teve mesmo número de avaliações boas e ótimas.(Ver Gráfico 2)

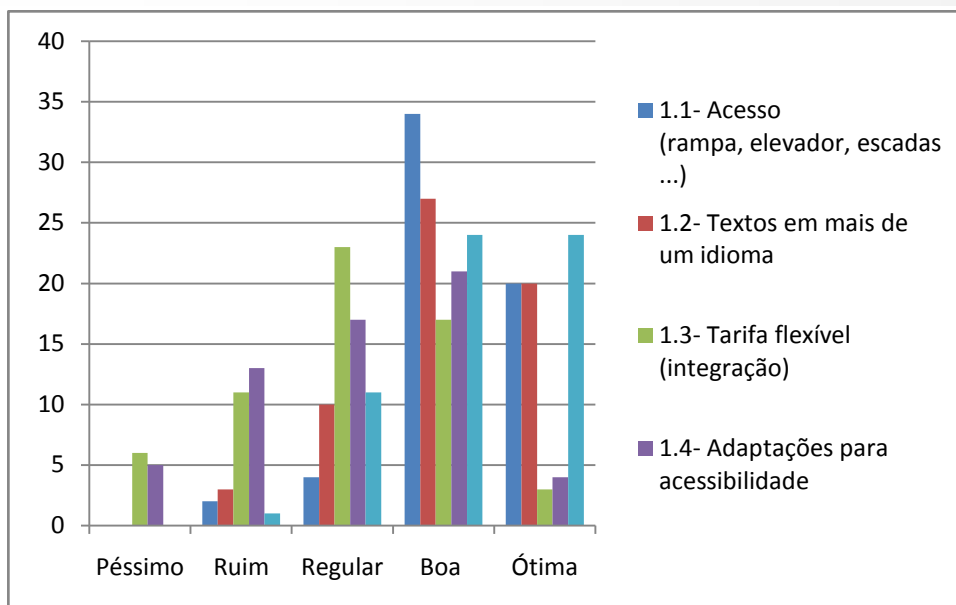


Gráfico 2: Flexibilidade na usabilidade da estação central do METRÔ-DF
Fonte: Os autores (2014)

6.3. Aprendizagem na usabilidade

A aprendizagem versa sobre a facilidade de compreender e reter o conhecimento ao longo do tempo e teve também uma avaliação positiva dos usuários-clientes entrevistados, conforme Gráfico 3. Quase todas as variáveis foram consideradas boas, com exceção da facilidade de uso pelo usuário cativo, que teve representação bem maior em “ótima”, e nenhuma em “péssimo” ou “ruim”.

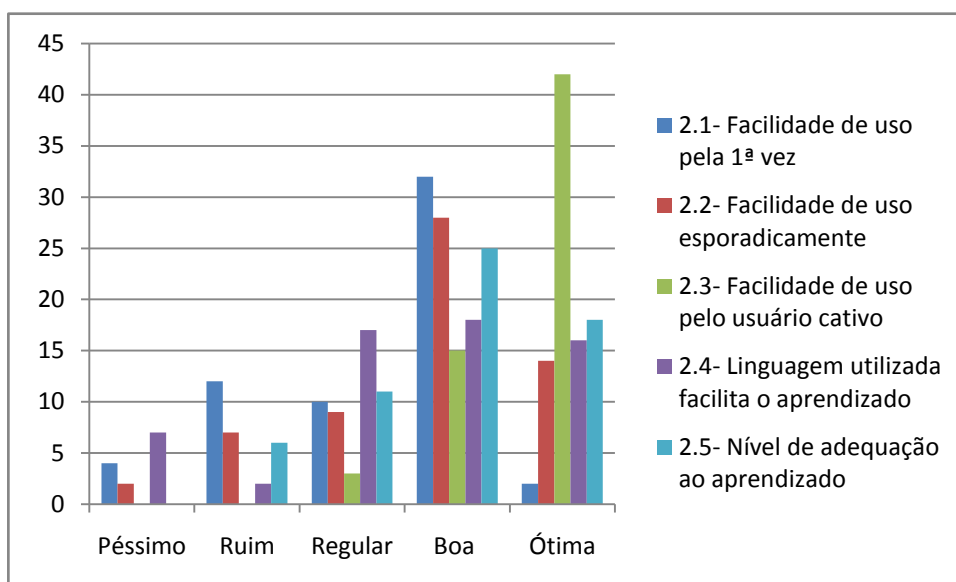


Gráfico 3: Aprendizagem na usabilidade da estação central do METRÔ-DF
Fonte: Os autores (2014)

6.4. Eficiência na usabilidade

Houve uma avaliação mais equilibrada das variáveis em questão. No que tange as orientações para a compra do bilhete, a maioria dos entrevistados considerou “ruim”, e as orientações para movimentação até entrar na estação foram consideradas péssimas. A facilidade de introdução

dos cartões e o uso de equipamentos adaptados à realidade do entrevistado foram julgadas boas e a facilidade de passar nas catracas, regular. (Ver Gráfico 4)

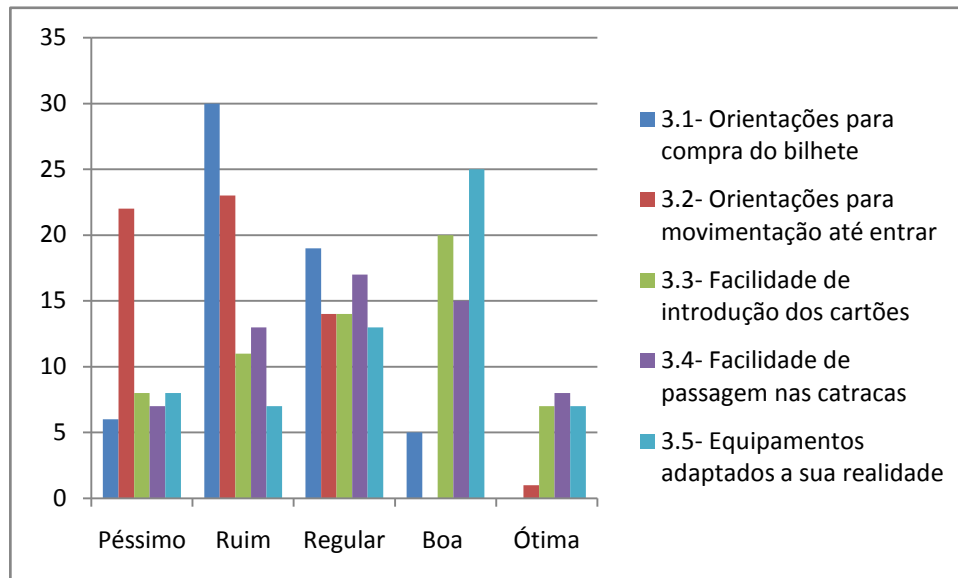


Gráfico 4: Eficiência na usabilidade da estação central do METRÔ-DF

Fonte: Os autores (2014)

6.5. Autonomia na usabilidade

A autonomia traduz os mecanismos de disponibilização de informação, que propicia a tomada de decisão no momento de adentrar o ambiente restrito aos usuários do METRÔ-DF. No Gráfico 5 tem-se que as informações relativas à tempo de espera e crédito se mostraram insuficientes, tendo seus maiores índices em ruim e péssimo, respectivamente. Por outro lado, as indicações de localização se mostraram apropriadas para a realidade de decisão.

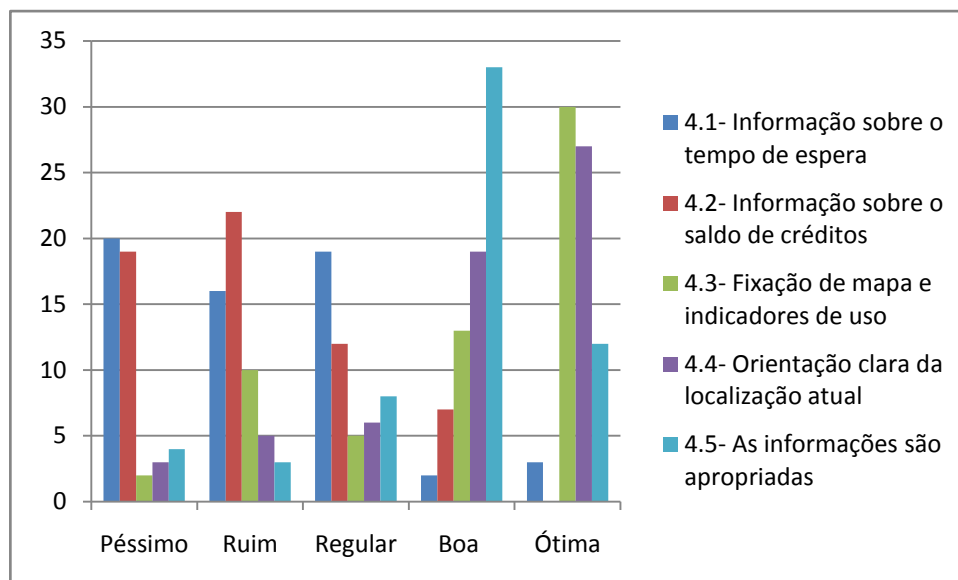


Gráfico 5: Autonomia na usabilidade da estação central do METRÔ-DF

Fonte: Os autores (2014)

6.6. Afinidades sociais na usabilidade

Os passageiros se mostraram muito satisfeitos com o clima observado no metrô. A única característica que se apresenta como “ruim” é a compatibilidade com os funcionários da estação. (Ver Gráfico 6).

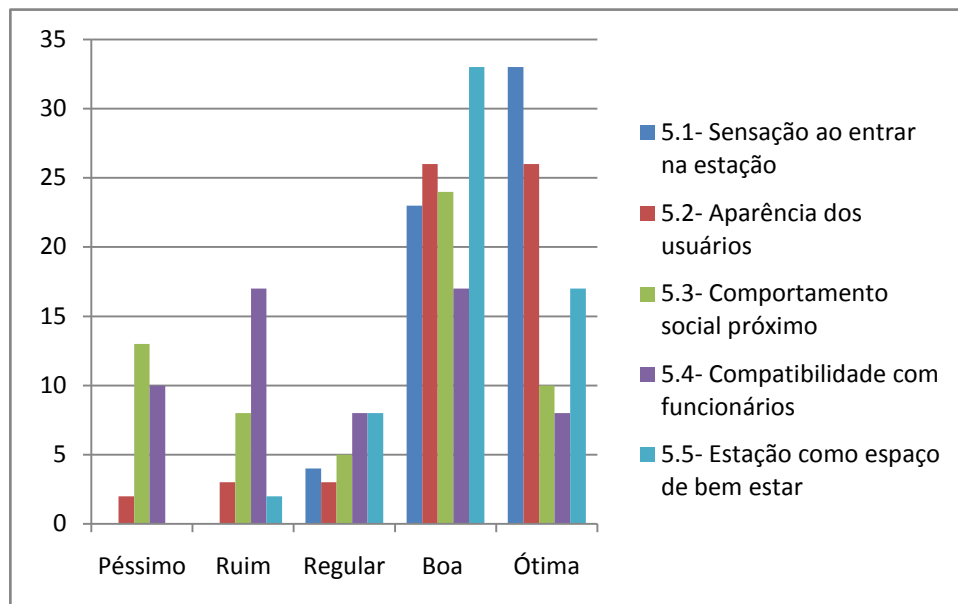


Gráfico 6: Afinidades sociais na usabilidade da estação central do METRÔ-DF
Fonte: Os autores (2014)

7. Considerações Finais

Considerando-se a ISO 9241-11 (2008) citada nesse artigo, pôde-se concluir que a estação pesquisa tem um grau médio de usabilidade, uma vez que as respostas dos usuários-clientes apontam a existência de eficiência, eficácia e satisfação em vários itens, mas, também apresentam avaliações negativas, principalmente no que se refere a eficiência e autonomia na usabilidade.

A revelação de que, dentre outras informações relevantes, há baixa compatibilidade dos usuários-clientes em relação aos funcionários da empresa Metrô-DF é uma das evidências de que a abordagem antropotecnológica é de grande utilidade para análises relativas a usabilidade de um sistema público de transporte, por permitir descobertas relativas a subjetividade humana nesse contexto.

Referências

- CYBIS, W.; BETIOL, A.; FAUST, R. (2007). *Ergonomia e Usabilidade Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. São Paulo: Novatec.
- ISO (1999). *ISO 13407: Human-centred design processes for interactive systems*. Genève: International Organisation for Standardisation.
- ISO (1997). *ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)*. Part 11 — Guidelines for specifying and measuring usability. Genève: International Organisation for Standardisation.
- Jordan, P.W. (1993). *First Workshop on Human-Computer Interaction*. Glasgow, UK.
- METRÔ-DF. (2014). Companhia Metropolitana do Distrito Federal. Home Page do Metrô do DF. Disponível em <<http://www.metro.sp.gov.br/>>. Acessado em 10 de março de 2014.
- NIELSEN, J. (2003). *230 Tips and Tricks for a Better Usability Test*. Nielsen Norman Group.
- SANTOS, N. DOS; DUTRA, A. R. DE A.; RIGHI, C. A. R.; FIALHO, F. A. P E PROENÇA, R.P. DA C. (1997). *Antropotecnologia*. Curitiba: Gênese.
- SHACKEL, B. (1991). *Usability – context, framework, design and evaluation*. In Shackel, B. and Richardson, S. (eds.). *Human Factors for Informatics Usability*. Cambridge University Press, Cambridge, 21-38.
- VERGARA, S. C. (2005). *Métodos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.

WISNER, A. A. (1994). *Inteligência no trabalho: textos selecionados de Ergonomia.* São Paulo: Fundacentro.