

## **AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE *SITES* DE *E-COMMERCE* COM ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

### ***EVALUATION OF THE USABILITY OF E-COMMERCE WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS***

**Jean Michel Galindo da Silva<sup>1</sup>, Bach.**

[jmsilvaon@gmail.com](mailto:jmsilvaon@gmail.com) e <http://orcid.org/0000-0001-9859-8976>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

#### **Usabilidade, Heurísticas, *E-commerce*, Análise Envoltória de Dados**

Este estudo apresenta a análise da eficiência de *websites* de *e-commerce* a partir dos resultados de testes de Usabilidade, e dos dados que abrangem de maneira geral, o desempenho dos mesmos na *web*. Para alcançar os objetivos, o estudo selecionou dez Heurísticas propostas por Nielsen (1994), e acrescentou mais trinta pequenas heurísticas distribuídas igualmente. Com intuito de diminuir a carga subjetiva das análises, foi utilizada a Análise Envoltória de Dados (DEA) orientada à inputs, com a intenção de observar a partir da ordenação das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU), quais *e-commerces* estariam sendo eficientes sob os aspectos observados por meio de variáveis de desempenho. Além disso, a pesquisa junto aos *websites*, buscou identificar os fatores: Frequência, Impacto e Persistência, para determinar a gravidade do problema de Usabilidade. Os resultados da pesquisa demonstraram que os *websites* analisados seguem padrões muito característicos do setor em que atuam. Contudo, a eficiência foi percebida como o diferencial que está além da interface, sendo composta pela experiência de compra como um todo, e que para proporcioná-la, o atendimento, no sentido amplo, será o meio pelo qual o *e-commerce* atingiria a percepção da eficiência pelos consumidores.

#### ***Usability, Heuristics, E-commerce, Data Envelopment Analysis***

*This study presents the analysis of the efficiency of e-commerce websites from the Usability test results, and the data that generally cover their performance on the web. In order to achieve the purposes, the study selected ten Heuristics proposed by Nielsen (1994) and added thirty more equally distributed heuristics. For the purpose of reducing the subjectivity of the analyzes, the study used input-oriented Data Envelopment Analysis (DEA), so as to observe which e-commerce would be efficient from the sequencing of Decision-Making Units (DMU), according to the aspects observed through performance variables. In addition, research on websites aimed to identify the factors: Frequency, Impact and Persistence, to determine the severity of the Usability issue. The survey results showed that the websites analyzed follow very peculiar patterns of the industry in which they operate. However, efficiency was perceived as the differential that is beyond the interface, comprising the shopping experience as a whole. And the customer service will be the means by which consumers would perceive efficiency in e-commerce in order to provide such efficiency in a general sense.*

Recebido em: 04 / 06 / 2021

Aceito em: 22 / 12 / 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v9i2.1599>



## 1. Introdução

A Usabilidade está relacionada com o uso do sistema e a experiência percebida pelo usuário durante o manuseio. Assim, estabelece-se uma parceria ao trabalhar junto ao sistema, e a partir disso pode-se estimar o quão harmônica esta relação teria sido. Foram utilizadas 10(dez) Heurísticas de Usabilidade propostas por Nielsen, e acrescentou à essas Heurísticas o total de mais 30(trinta) pequenas Heurísticas (pH) em conjunto com a aplicação do índice de gravidade de Heurística (igH) proposto por Santinho (2001). Buscou-se identificar os fatores: Frequência, Impacto e Persistência, para determinar a gravidade do problema de Usabilidade. Com estas observações, foi calculado o igH utilizando-se a fórmula que o autor descreve em seu estudo. Pretendendo-se com isto, realizar as checagens junto aos *websites* analisados a luz das observações de cada pequena Heurística associadas às Heurísticas de Nielsen.

O *E-commerce* ou Comércio Eletrônico, é a forma pela qual as vendas poderão ser realizadas entre uma Loja e o Consumidor (B2C). Caracteriza-se, portanto, como um meio de interação entre os participantes que deverão estar apoiados pela infraestrutura que a internet dispõe. Segundo os autores, "a capacidade de se movimentar em um *website* é extremamente importante para a usabilidade, mas os principais componentes Buscar e Localizar são responsáveis por mais de um terço das dificuldades dos usuários que fazem isso" (NIELSEN; LORANGER, 2007, p. 131). Além disso, a "motivação pode ser definida como um processo interno que estimula e dirige o comportamento das pessoas (REEVE, 2008 *apud* SCHLEMMER; PADOVANI, 2014, p. 22). Portanto, "o comportamento gerado, por sua vez, possui um propósito voltado à concretização de uma meta ou resultado almejado" (SCHLEMMER; PADOVANI, 2014, p. 22).

Selecionou a Entropia de Shannon como técnica para medir a forma das observações(informações), ou seja, não o significado da palavra, mas o seu nível de incerteza, a quantidade de informação contida em sua manifestação. Nesse caso, os rótulos que os *websites* apresentaram foram processados com esta técnica. Posteriormente, confrontada com o Tempo de Reação, a Lei de Hick, a entropia de Shannon pôde ser avaliada sob o aspecto do "peso" em *bits*, e o tempo relativo para o observador decidir.

O estudo adotou a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*) como técnica de análise, com o intuito de observar a relação entre *inputs* e *outputs* que ocorre dentro das empresas analisadas. Foi aplicado o Método Multicritério Combinatório por Cenários para Seleção de Variáveis, por exigir menos informação do estudo ao selecionar as variáveis que deveriam fazer parte do modelo DEA. Após o processamento das variáveis que o estudo separou utilizando-se a DEA, foi possível perceber o quão eficientes as empresas sob análise estariam sendo. Por fim, apresenta a discussão dos resultados a partir da aplicação dos métodos, que refletem até certo ponto o quanto os *e-commerces* são eficientes em relação aos recursos utilizados.

## 2. Interface web

Durante a elaboração da interface *web* é possível definir as dimensões; a forma; o conteúdo; as cores; recursos adicionais. Mesmo este roteiro sendo demasiadamente curto, acredita-se que são etapas essenciais para a construção de *websites* em geral. A construção de um espaço na *web* baseia-se na crença de que os desenvolvedores detêm uma ideia de como deverão delimitar as áreas, e a localização daquilo que deverá ser visto ou acessado. De acordo com Rogers, Sharp e Preece (2013, p. 185), o usuário ao acessar uma página deve ser capaz de responder a três perguntas fundamentais:

- a) Onde estou?
- b) Aonde posso ir?
- c) O que está aqui?



São perguntas simples, mas nem sempre para o usuário será simples respondê-las. Sob esta premissa, a tarefa de elaboração de páginas *Web* se dará a partir do usuário, mas consubstanciado pelas convenções, como as que foram apresentadas acima para construção de interfaces *Web*. Estes cuidados poderão proporcionar ao projeto de *websites* a possibilidade do usuário ao menos localizar os lugares nos quais as repostas para as perguntas poderiam estar. De acordo com Krug (2005) *apud* Rogers; Sharp e Preece (2013), é relevante responder as 3 perguntas fundamentais citadas acima, além disso, os autores sugerem que "[...] é preciso criar uma hierarquia visual em cada página, para que seja fácil pra um usuário compreendê-la rapidamente, mostrando o que está relacionado com o que e o que é cada coisa e aproveitando as convenções" (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013, p. 185).

### 3. Testes de usabilidade

Testes de usabilidade são importantes para que um projeto possa satisfazer as demandas das pessoas que irão utilizá-lo, ao testar o *website*, pode-se prever eventuais dificuldades que as pessoas encontrariam durante a navegação, além disso, os resultados dos testes servem como parâmetro para os projetistas, porque trazem *insights* que poderão divergir das perspectivas construídas por aqueles que estão íntimos do projeto. "Quando se investiga a experiência do usuário, vários aspectos são considerados como o *design* da visualização, da informação, da interação, além da arquitetura da informação, dos requisitos de conteúdo e dos objetivos do *website* e do público-alvo" (CAI *et al.*, 2018 *apud* BRANDÃO *et al.*, 2020, p. 22). Nesse sentido, avaliar a Usabilidade de um *Website* é o mesmo que apoiar-se em conhecimento científico que, de muitas formas, servirá como base durante a investigação ao direcionar o avaliador para os possíveis problemas. "A Usabilidade está fundamentada em conhecimento científico. Ela está longe de ser uma forma de raciocínio subjetiva ou uma conjectura" (LOWDERMILK, 2013, p. 27).

Uma forma simples de avaliar *Websites* é por meio da incursão no mesmo, chamado de Inspeções de Percurso Cognitivo (*Cognitive Walkthrough*), este tipo de teste interessa-se em concluir determinados objetivos, ações que os usuários fariam caso o acessassem numa situação real. Esta prática lida diretamente com navegação do site, além disso, o especialista poderá atuar de forma participativa, transacionando pela ferramenta imbuído de um desejo pré-colocado, mas que reflete a atuação de um usuário provável. De acordo com os autores, durante a execução do percurso será preciso verificar algumas perguntas, a saber: "O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo?; O usuário verá o objeto de interface associado a esta ação?; O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação?" (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2017, p. 249). "O especialista deve colocar-se no lugar do usuário na tentativa de simular uma situação real, onde existem a pessoa, o sistema e o objetivo. Devendo levar em conta o conhecimento e os aspectos cognitivos característicos dos usuários do sistema avaliado" (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2017, p. 249).

O estudo destacou as 10 Heurísticas de Nielsen (1994) para compor os testes de Usabilidade, de acordo com o autor, as Heurísticas são regras gerais de Usabilidade e não diretrizes, mesmo assim, dada a boa relação entre a lista proposta pelo autor e a população a ser avaliada utilizando-se as Heurísticas, doravante grandes Heurísticas (gH), considera que estas iram cobrir boa parte da necessidade ao debruçar-se sobre os possíveis problemas que poderão ser encontrados dentro de cada *e-commerce*. De acordo com Renzi e Freitas (2013), "a avaliação por meio das Heurísticas é um bom método, porque além de relativamente simples e acessível, tem-se a oportunidade de encontrar desde problemas graves a problemas mais simples". A seguir, apresenta a lista com as 10 gH's de Nielsen (1994) separadas por este estudo para compor a avaliação de Usabilidade.

- a) Visibilidade do estado atual do sistema;
- b) Correspondência entre o sistema e o mundo real;
- c) Controle e liberdade do usuário;
- d) Consistência e padrões;
- e) Prevenção de erros;



- f) Reconhecimento ao invés de memorização;
- g) Flexibilidade e eficiência de utilização;
- h) Projeto estético e minimalista;
- i) Suporte no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros;
- j) Ajuda e documentação.

De acordo com Nielsen (2007), há 3 fatores que podem afetar a gravidade de um problema: Frequência, Impacto e Persistência. Para mensurar o índice de cada Heurística, será utilizada a fórmula proposta por Santinho (2001), para que o resultado de cada problema percebido possa ser relativizado ponderando-se acerca do que Nielsen *apud* Santinho (2001, p.7) "identifica como problemas menores de usabilidade, classificando-os numa escala de gravidade resultante de 3 fatores:"

**1. Frequência** com que ocorre o problema:

- a) raramente;
- b) quase sempre;
- c) sempre.

**2. O impacto** do problema e a facilidade para o utilizador resolver:

- a) fácil;
- b) difícil.

**3. A persistência** do problema:

- a) fácil;
- b) difícil.

Por fim, Santinho (2001) apresenta os valores para a gravidade do problema, para que seja determinado o quão grave um problema será considerado, para tanto, deverá ser utilizada a escala abaixo, com os valores de 0 a 4, sendo 0(zero) considerado como um problema possivelmente menor, e 4(quatro) uma catástrofe.

- a) 0 - Não é (ou não há acordo entre os avaliadores) de todo um problema de usabilidade;
- b) 1 - Apenas um problema cosmético, não precisa de ser corrigido a menos que se disponha de tempo extra;
- c) 2 - Problema menor: deve ser dada baixa prioridade à resolução deste problema;
- d) 3 - Problema maior: deve ser dada alta prioridade à resolução deste problema;
- e) 4 - Catástrofe: a correção deste problema é imperativa.

Além disso, Santinho (2001) acrescenta que após a determinação da escala de gravidade, será preciso correlacionar com a gravidade do problema. Feita as observações e a definição dos valores, será possível calcular o *igH* para cada Heurística.

Em um estudo realizado por Brandão *et al.*, (2020), no qual foi explorada a experiência de compra a partir do *Design Thinking*, os autores destacaram pontos importantes durante a avaliação de usabilidade. "[...] Um primeiro aspecto apontado é a facilidade em acessar o *e-commerce*, ou seja, acessibilidade e usabilidade de forma a conduzir o usuário pelos produtos, ofertas e benefícios das lojas online. Um dos pontos principais está relacionado à qualidade das imagens apresentadas no *e-commerce*" (BRANDÃO *et al.*, 2020, p. 34). Ou seja, ao acessar um *e-commerce* o consumidor mesmo à distância deve sentir-se bem atendido, e esta sensação poderá ser promovida por meio da elaboração de páginas *web* que levem em conta os perfis de pessoas que a usarão, alinhado com elementos fundamentais e que possam trazer significado para o possível consumidor.

A Usabilidade possui relação com a navegação dentro do *e-commerce*, o funcionamento da ferramenta (*e-commerce*) deve ser uma racionalização a partir da maneira como as pessoas de maneira geral lidam com situações cotidianas quando acessam a internet, entretanto, "o termo 'experiência' implica que as emoções



têm um papel equivalente aos papéis do comportamento e da cognição. Ao considerar as emoções que as pessoas têm ao encontrarem um *site web* [...]" (KALBACH, 2009, p. 45), e não como um jogo de caça-mercadorias. Na verdade, é de fato um jogo, mas o desafio é do *e-commerce*, o consumidor deverá estar livre da ideia de enfrentar uma espécie de *vilão-mor*, como encontrar um determinado produto fosse o mesmo que receber um prêmio. Passe-livre às fases(categorias) é o que todo *e-commerce* deverá proporcionar ao seu cliente. "Para *sites* de comércio eletrônico a navegação é crítica. [...] As pessoas tendem a continuar navegando - e comprando - quando podem navegar com sucesso pelos produtos que desejam comprar" (KALBACH, 2009, p. 37).

#### 4. Comércio eletrônico (e-commerce)

De acordo com Tomé (2018), o "*Business to Customer* (B2C): tipo mais comum de comércio eletrônico, é caracterizado por lojas que promovem venda direta de produtos da empresa (*business*) para o consumidor (*consumer*); o segundo tipo destacado por este estudo é o *E-Marketplace*: uma espécie de *shopping* virtual, pois reúne diversas marcas, lojas e serviços em um só ambiente, a fim de atingir o maior número de clientes possíveis".

Atualmente as vendas online tem sido o meio pelo qual as empresas conseguem em muitos casos a maior parte de suas receitas, por isso, evidencia-se a questão que toca na qualidade desses canais de venda, por terem se tornado o lugar preferido para muitas empresas realizarem investimentos. É importante que investimentos referentes a Usabilidade sejam suficientes para acompanhar o desenvolvimento do negócio e proporcionar uma experiência de compra satisfatória. "A confiança nos sistemas de compra pela internet vem aumentando consideravelmente. Sistemas criptografados contribuem para a segurança dos sítios e incentivam as compras. A usabilidade tem papel importante pois será um definidor na navegação e nas conclusões de compra." (BOZZI; MONT' ALVÃO, 2017, p. 169). "*E-commerce* pode ser definido como "a realização de toda a cadeia de valor dos processos de negócio em um ambiente eletrônico, por meio da aplicação intensa das tecnologias de comunicação e de informação, atendendo aos objetivos de negócio" (ALBERTIN, 2010; p. 03 *apud* SCHLEMMER; PADOVANI, 2014, p. 21).

#### 5. Análise envoltória de dados (data envelopment analysis)

A Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*) foi formulada com o objetivo de medir a eficiência das Unidades Tomadoras de Decisão, designadas DMU's (*Decision Making Units*). Possui abordagem não paramétrica com o objetivo de calcular a eficiência das DMU's a partir dos insumos, recursos utilizados (*inputs*) e produção (*outputs*). Existem dois modelos clássicos, CCR (de Charnes, Cooper e Rhodes) e BCC (de Banker, Charnes e Cooper). De acordo com Meza *et al.* (2003, p. 2), "a Análise Envoltória de Dados [...] desenvolvida por Charnes *et al.* (1978), é uma metodologia que usa programação linear para calcular eficiências comparativas de Unidades Tomadoras de Decisão".

Com a utilização dessa técnica será possível comparar as DMU's relacionando o tanto de recursos gastos e produzidos, ao final dessa comparação tem-se o resultado, no qual a pretensão será observar as DMU's eficientes e as ineficientes segundo o modelo aplicado. De acordo com Mello *et al.* (2005, p. 2520), "a eficácia está ligada apenas ao que é produzido, sem levar em conta os recursos usados para a produção"; a produtividade preocupa-se com a "[...] razão entre o que foi produzido e o que foi gasto para produzir. Ao quociente entre essas duas quantidades chamamos produtividade" Mello *et al.* (2005, p. 2521). Para Chiavenato (2014, p. 67), "pode-se aumentar a produtividade gastando menos para fazer o mesmo ou gastando o mesmo para fazer mais. Na verdade, o administrador deve sempre tentar fazer cada vez mais com cada vez menos. Este é o seu permanente desafio".



De acordo com Mello (2005), "eficiência é um conceito relativo. Compara o que foi produzido, dado os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos." Mello *et al.* (2005, p. 2522). Nessa perspectiva, uma Empresa estará preocupada em manter-se com nível de desempenho elevado ao considerar a interdependência entre as medidas, porque envolve a administração da relação causal entre os resultados, além disso, Chiavenato (2014, p. 62) acrescenta que, "a consequência direta da eficiência é a produtividade. A produtividade pode ser definida como a produção de uma unidade produtora por uma unidade de tempo. Quanto maior a eficiência, tanto maior a produtividade".

De acordo com Mello *et al.* (2005) sobre o funcionamento do modelo CCR orientado a *inputs*, os autores discorrem que, "o modelo CCR trabalha com retornos constantes de escala, isto é, qualquer variação nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional nas saídas (*outputs*). Esse modelo é igualmente conhecido como modelo CRS – *Constant Returns to Scale*" (MELLO *et al.*, 2005, p. 2525).

Com o modelo CCR será possível processar as variáveis para obter a fronteira de eficiência mantendo-se os *Outputs* constantes, mas desde que haja a diminuição dos *Inputs*, portanto, ao usar esta orientação o decisor pretende obter uma noção do quanto poderia ser reduzido até tornar-se eficiente. "Em sua formulação matemática considera-se que cada DMU  $k$ ,  $k = 1, \dots, s$ , é uma unidade de produção que utiliza  $n$  *inputs*  $x_{ik}$ ,  $i = 1, \dots, n$ , para produzir  $m$  *outputs*  $y_{jk}$ ,  $j = 1, \dots, m$ . (GOMES *et al.*, 2003, p. 3).

$$\begin{aligned} \max \quad & h_o = \sum_{j=1}^m u_j y_{jo} \\ \text{sujeito a} \quad & \\ & \sum_{i=1}^n v_i x_{io} = 1 \\ & \sum_{j=1}^m u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} \leq 0, \quad k = 1, \dots, s \\ & u_j, v_i \geq 0 \quad \forall x, y \end{aligned}$$

onde:

- $h_o$  é a eficiência da DMU  $o$  em análise;
- $x_{io}$  e  $y_{jo}$  são os *inputs* e *outputs* da DMU $_o$ ;
- $v_i$  e  $u_j$  são os pesos calculados pelo modelo para *inputs* e *outputs*.

## 6. Aspectos metodológicos

Procedeu a elaboração de uma lista contendo 4(quatro) critérios apresentados na Tabela 1, para seleção das Empresas e suas respectivas bandeiras (*site e-commerce*) desde que satisfeito todos os critérios. Esta atitude foi necessária para que houvesse o nivelamento dos *websites* selecionados ao passar pelo filtro criterioso, e, assim, aptos para coleta de todos os dados e posterior aplicação das análises. Os critérios 1 e 4 levaram em consideração na devida ordem os seguintes pontos: o *ranking* dos *e-commerces* com o maior faturamento bruto, elaborado pela Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo (SBVC); e conter ao menos uma categoria de produtos listada pela empresa Lett, que apresenta em seu estudo chamado de *E-commerce Quality Index* (EQI), que faz uma avaliação sobre a qualidade dos *e-commerces* sob a perspectiva do consumidor final, sendo considerado neste estudo, o índice com o menor valor em relação a categoria de produtos encontrada no *e-commerce* a ser selecionado, e no referido estudo.

| <b>Seleção de Websites</b> |  |
|----------------------------|--|
| <b>Critérios</b>           | 1 Estar listado no <i>Ranking</i> (2019) da SBVC;                                |
|                            | 2 Possuir Avaliação (AR) do Reclame Aqui no período: 01/03/2019 - 31/08/2019;    |
|                            | 3 Atuar no <i>e-commerce</i> brasileiro;   |
|                            | 4 Conter categoria listada pelo EQI com a menor facilidade de compra encontrada. |

Tabela 1 - Critérios para seleção de *website*

Fonte: elaborado pelo autor.

### 6.1. Coleta de dados

Após a listagem de 10(dez) *Websites* de *e-commerce* segundo os critérios da Tabela 1, iniciou-se a coleta de dados. No site similarweb.com foram obtidos os dados: Tráfego mensal, Tráfego por canal de entrada, Tempo médio de visita, Visualizações de página. Em seguida utilizou-se do Google para coletar os dados: Páginas Indexadas e *PageSpeed*. No site do Reclame Aqui foram coletados os dados relacionados a satisfação do público sobre os *e-commerces* selecionados: Avaliação do Reclame Aqui (AR), número de Reclamações e Reclamações respondidas. Diretamente em cada *e-commerce* foram coletados os seguintes dados: Rótulos menu principal, Rótulos sub-menu, Quantidade de palavras na descrição do produto, Quantidade de imagens do produto, Avaliação (comentários consumidores), *Rating* (avaliação com estrelas). Três tipos de dados tiveram que ser aferidos pelo próprio estudo, *igH*, Tempo de reação e *Bits* opções. Nas seções seguintes são apresentados os detalhes sobre como estas três observações foram medidas.

### 6.2. Avaliação de usabilidade

Definiu-se um percurso de avaliação que deverá ser seguido dentro de cada *e-commerce*, com a elaboração de um processo não abrangente devido as diferenças que cada *website* possui relacionado ao porte, seguimento e a possível estratégia de negócio. Assim, com menos detalhes, a avaliação ganhou caráter mais natural para realizar a exploração com o que o próprio *e-commerce* dispunha como experiência, mas com a possibilidade de evitar a dispersão das análises e cumprir com os objetivos chave para composição da nota. Os autores Schlemmer e Padovani (2014), realizaram uma revisão de autores da área para determinar os caminhos que um consumidor faz durante o processo de compra online, definindo-se, portanto, os seguintes estágios:

1. **Página inicial**
2. **Escolha/busca do produto**
3. Detalhamento do produto
4. Garantia estendida [quando houver]
5. Carrinho de compras
6. Identificação [login]
7. Entrega
8. **Pagamento**
9. Confirmação final

Elaborou um percurso para inspeção de Usabilidade com as Heurísticas de Nielsen, considerando o caminho que os consumidores fazem durante o processo de compra demonstrado acima. Destaca-se que este processo será o momento no qual os *e-commerces* receberão uma nota em relação ao que dispõe e o que pôde ser verificado pelo especialista. Ao deliberar sobre a nota que deverá ser dada para cada Heurística, o especialista levará em conta as observações realizadas a partir das pequenas Heurísticas destacadas por este estudo, que servirão como apoio em relação ao que deve ser observado dentro do *e-commerce* e que de maneira geral, refletem a experiência de compra que seria vivenciada pelos consumidores.

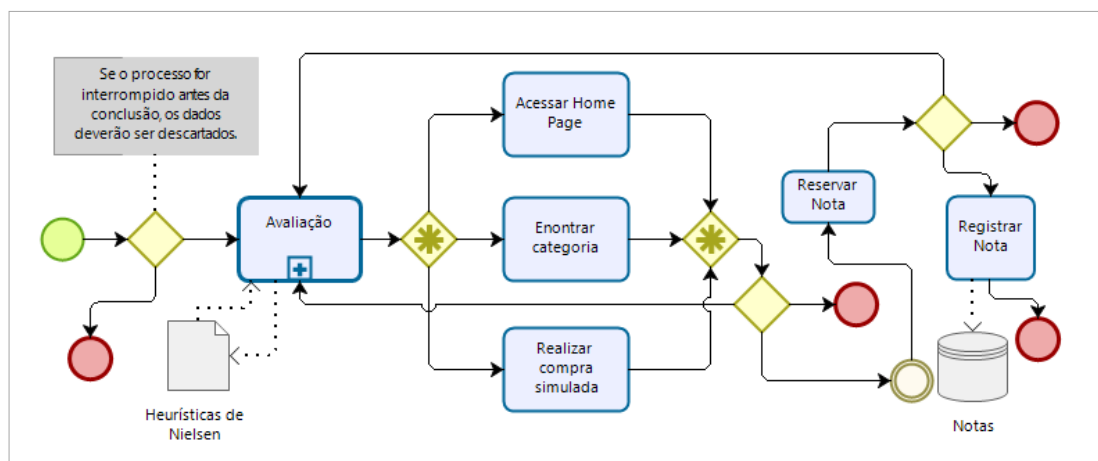


Figura 1 - Percurso de avaliação de Heurísticas de Usabilidade  
 Fonte: elaborado pelo autor

Na figura 1 pode ser observado os estágios destacados por este estudo (*home page*, encontrar categoria e realizar compra simulada), que necessariamente deverão ser contemplados durante a navegação com o intuito de concluir a tarefa, o processo de compra. Julgou desnecessário ser exaustivo na composição do percurso de avaliação de heurísticas de usabilidade, partindo-se do pressuposto que as demais áreas fariam naturalmente parte do percurso. Assim, o percurso delimitado na figura 1 contempla 8(oito) dos 9(nove) estágios apresentados pelos autores citados acima.

O estudo separou ao todo 30 observações para apoiar as checagens em cada *e-commerce*, respeitando o percurso cognitivo definido na seção anterior. As Heurísticas tiveram que ser divididas em dois grupos: grandes Heurísticas (gH) e Pequenas Heurísticas (pH), assim, cada Heurística de Nielsen recebeu 3(três) observações a serem verificadas, no mínimo, em cada *e-commerce*. As observações para cada gH, portanto, servirão como indicativo do que deve ser observado, e, a depender do que for apreendido chegar a uma opinião por meio de uma nota. As pH's são apresentadas na tabela 2 a seguir.

|          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | <b>Visibilidade do status do sistema</b>  |
| a        | O layout deve colaborar para a navegação do usuário.  |
| b        | Identificar cada página e a que seção pertence.   |
| c        | Gerenciar as expectativas do usuário através de feedback.                                   |
| <b>2</b> | <b>Equivalência entre o sistema e o mundo real</b>  |
| a        | Utilizar palavras familiares ao usuário.  |
| b        | Projetar o nível de detalhe de acordo com o conhecimento e a experiência do usuário.        |
| c        | Usar abreviações somente quando puderem ser interpretadas sem ambigüidade.                  |
| <b>3</b> | <b>Controle do usuário e liberdade</b>  |
| a        | Sempre requerer uma ação explícita da parte do usuário para dar início ao processamento.    |
| b        | Mensagens devem indicar que o usuário está no controle.                                     |
| c        | O usuário deve ter controle sobre as páginas apresentadas.                                  |
| <b>4</b> | <b>Consistência e padrões</b>   |
| a        | Agrupar itens logicamente.  |
| b        | Estabelecer diagrama básico para as telas.  |
| c        | Projetar padrões de formatação e segui-los consistentemente em todas as telas da interface. |
| <b>5</b> | <b>Prevenção de erro</b>  |
| a        | Minimizar a necessidade de digitação.   |
| b        | Minimizar erros de percepção através da apresentação eficiente das informações.             |
| c        | Posicionar instruções em local consistente nas telas e torná-las visualmente distintas.     |
| <b>6</b> | <b>Reconhecer ao invés de relembrar</b>   |
| a        | Possibilitar que o usuário se localize sem precisar lembrar do caminho percorrido.          |



|           |   |
|-----------|---|
| b         | Não usar cor sem algum outro recurso de auxílio redundante.   |
| c         | Não fazer com que o usuário tenha de lembrar dados, precisamente entre uma tela e outra.  |
| <b>7</b>  | <b>Flexibilidade e eficiência de uso</b>  |
| a         | Permitir que usuários experientes executem uma série de comandos de uma vez, e para os novatos, somente um passo de cada vez.   |
| b         | Tipos diferentes de diálogos devem ser projetados para atender as necessidades de diferentes usuários.                          |
| c         | Prover clara distinção visual entre áreas que tenham funções diferentes.  |
| <b>8</b>  | <b>Estética e design minimalista</b>  |
| a         | Mensagens devem ser breves. Tornar o texto simples e claro.   |
| b         | Usar técnica de atração de destaque de informação, apropriadamente.   |
| c         | Não encher a tela com dados estranhos à tarefa.   |
| <b>9</b>  | <b>Auxílio ao usuário para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erro</b>  |
| a         | Expressar mensagens na afirmativa de forma construtiva e não crítica.   |
| b         | Projetar mensagens de erro eficazes, descritivas, concisas, prescritivas, contextualizadas e com estilo gramatical consistente. |
| c         | Possibilitar a edição somente da parte incorreta da entrada.  |
| <b>10</b> | <b>Ajuda e documentação</b>   |
| a         | Organizar a ajuda em torno das tarefas e objetivos do usuário.  |
| b         | Separar diferentes tipos de informação e usar um recurso visual consistente para cada tipo.                                     |
| c         | Tornar a ajuda visível: chamar a atenção.   |

Tabela 2 - Critérios para seleção de *website*

Fonte: elaborado pelo autor.

Para calcular o *igH* de cada *gH* será utilizada a fórmula proposta por Santinho (2001), como um meio de mensurar as observações realizadas, mas sem a pretensão de esgotar as análises. Com o apoio das Heurísticas de Nielsen mais as pequenas Heurísticas (*pH*), e utilizando-se das orientações de Nielsen sobre como cada Heurística se relaciona com os problemas de Usabilidade, pretende-se realizar o cálculo para obter o *igH* de cada Heurística de Nielsen ao examinar cada *pH*. Neste estudo, a fórmula proposta por Santinho (2001) foi utilizada considerando que para cada 1 (um) da escala de gravidade, fosse somado o valor 0,4285, este valor foi obtido dividindo-se o total de fatores (3) pelo somatório da escala de gravidade (7) dos fatores. Assim, o índice final para cada Heurística poderá estar entre 0 e 5. Entretanto, convém destacar, que o valor colocado como máximo poderá ser ultrapassado a depender, por exemplo, de uma Heurística considerada como NA e o restante das notas válidas, além disso, o índice de cada Heurística possui relação entre a escala de gravidade e a gravidade do problema, ou seja, será preciso contrabalançar as medidas desde que isso não comprometa o julgamento do especialista.

$$igH = \frac{\sum_{i=1}^{Th} gr_i}{\frac{\sum_{i=1}^{Th} g \max - \sum_{i=1}^{gr=NA} g \max}{Th}}$$

Onde: *igH* é o índice de gravidade da Heurística, *gr* significa a gravidade registrada da heurística, apresentada na seção 3 deste estudo; *gmax* é a gravidade máxima de cada heurística, a gravidade do problema; NA é usado quando a heurística não for aplicável e *Th* é o somatório das *pH*'s. O estudo considerou que uma heurística não será aplicável em duas situações: quando o pesquisador julgar não procedente ou impossível de determinar e/ou quando o valor atribuído à gravidade do problema for igual a 0(zero).

### 6.3. Tempo de reação

Para compor as amostras do estudo, foi preciso realizar o cálculo a partir da quantidade de rótulos coletados anteriormente, a mensuração desta variável, permitirá o estudo ter uma noção do tempo que um usuário



levaria até tomar uma decisão em cada *e-commerce* separadamente. De acordo com Quaresma (2018) *apud* Agner (2018, p. 113) "A categorização do conteúdo e sua distribuição de forma clara em menus e submenus, assim como a rotulação adequada de grupos e subgrupos, fazem parte da experiência. Se a arquitetura não for compatível com as expectativas do usuário, a experiência provavelmente não será bem sucedida".

Foi escolhida a Lei de Hick, conhecida como tempo de reação (RT), que de acordo com Lowdermilk (2013), "trata-se de um modelo prescritivo que auxilia na obtenção do tempo necessário para os usuários tomarem uma decisão". Assim, essa medida poderá enriquecer as análises sem a necessidade de julgamentos subjetivos, embora não seja possível garantir a precisão do modelo dada a capacidade cognitiva e o conhecimento de cada indivíduo que os acessa os *e-commerces* na internet.

$$RT = b \cdot \log_2(n + 1)$$

O modelo funciona da seguinte forma: *RT* é o tempo de reação até a tomada de decisão; *b* é uma constante que servirá como base para o restante do modelo; onde o  $\log_2$  representa o processo decisório; *n* será a quantidade de opções e por fim, o número 1(um) como uma forma de compensar o nível de incerteza do modelo.

Para determinar a constante *b* foi solicitado a 3(três) voluntários de faixa etária distintas (de 20 a 70 anos), que fizessem uma escolha diante de um menu de um *e-commerce*, onde deveriam fazer a leitura das opções disponíveis e decidir qual delas seria a escolhida. Após as orientações junto aos voluntários, iniciava-se o processo de escolha e a contagem do tempo decorrido, quando chegavam a uma decisão o tempo era parado e anotado. Com tempo médio de 10 segundos para os voluntários chegarem a uma decisão, iniciou-se a definição da constante *b* da seguinte forma:  $T = b / \log_2(n + 1)$ , onde *T* é o resultado da relação entre o tempo médio e as opções *n*; dividido pelo  $\log_2$  das mesmas opções *n + 1*.

#### 6.4. Bits opções

Essa medida está relacionada com o tanto de informação contida num conjunto de caracteres, essencialmente, lida com a questão da incerteza ou a falta dela. Sendo assim, quanto mais incomum for um conjunto de informações para uma pessoa, no caso o menu do *e-commerce*, teoricamente o consumidor levaria mais tempo até entender e decidir, pois o tempo para processar lacunas exigiria esforço para realizar novas conexões, enquanto a informação redundante seria somente lida, pois o nível de surpresa não existiria ou seria baixo e, portanto, a decisão seria mais rápida ou facilitada. "Todavia, se durante o processo de compra apresentarem-se obstáculos ou dificuldades que exijam uma carga cognitiva maior dos *e-consumidores*, estes tendem a se frustrar ou mesmo desistir, pois canalizam sua energia às frustrações" (GOLEMAN, 2012 *apud* SCHLEMMER; PADOVANI, 2014, p. 22).

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2 p_i$$

Esta é uma função da entropia de Claude Shannon, na qual a letra H representa a informação contida; *n* é o somatório dos parâmetros do conjunto;  $p_i$  é o resultado das probabilidades multiplicado pelo  $\log_2$  das mesmas probabilidades  $p_i$ . De acordo com Lewis *apud* Logan (2012, p.30), "um ganho na entropia sempre significa uma perda de informação, nada mais". "Esta quantidade de informação se refere não só à forma da mensagem, mas também, até certo ponto, a seu significado."(BONSACK, 1970, p. 198). Considerando estas afirmações, espera-se que quanto maior a entropia, maior será o tempo de reação até a tomada de decisão.

### 6.5. Separação das variáveis

Foi preciso realizar a separação das variáveis entre *Inputs* (entrada) e *Outputs* (saída), distinguindo-os para que posteriormente fossem carregados e processados utilizando-se o *Software R*, cuja finalidade será entregar o resultado do nível de eficiência de cada *e-commerce*. Esta é uma etapa fundamental para análises com DEA, exigiu do estudo alto poder de decisão ao escolher quais variáveis seriam consideradas *inputs* e *outputs*. Porque como o modelo apresenta a relação entre investimentos e retornos, separar as variáveis adequadamente poderá elevar a fidedignidade dos resultados. Isto poderá ser observado na apresentação dos resultados, onde esperava-se boa relação causal e a ordenação das Empresas. Observando-se a eficiência e o *ranking* entre o grupo avaliado.

| Separação das Variáveis |       |                           |       |
|-------------------------|-------|---------------------------|-------|
| Input                   | Sigla | Output                    | Sigla |
| Índice Heurística       | IH    | Tempo de reação           | TR    |
| Bits opções             | BO    | PageSpeed                 | SP    |
| Tráfego pago            | TP    | Páginas visualizadas      | PV    |
| Páginas indexadas       | IP    | Tempo de visualização     | TV    |
| Respostas               | RE    | Avaliação do Reclame Aqui | AR    |
| Imagens                 | IM    |                           |       |
| Descrição               | DE    |                           |       |

Tabela 3 - Separação das variáveis  
Fonte: elaborado pelo autor

### 6.6. Processamento e análise das variáveis

Todas as etapas das análises envolvendo a utilização de variáveis será realizada por meio dos softwares: Microsoft Excel 2007 e/ou R. As variáveis serão previamente processadas e organizadas utilizando-se o *Software Microsoft Excel 2007*, para que possam ser processadas e analisadas utilizando-se o R com o módulo *Benchmarking*. Posteriormente serão elaborados as tabelas e os gráficos. Foi escolhido o modelo CCR orientado à *Inputs* para criar os modelos com a Análise Envoltória de Dados, com a possibilidade de evidenciar-se a redução dos investimentos com a manutenção dos retornos.

| Processamento das variáveis com R   |
|---|
| <code>x &lt;- matrix(c(variável1,variável2,...),ncol=1)</code>  |
| <code>y &lt;- matrix(c(variável1,variável2,...),ncol=1)</code>  |
| <code>e_crs &lt;- dea.dual(x,y,RTS='crs', ORIENTATION="in")</code>  |
| <code>eff(e_crs)</code>   |
| <code>dea.plot(x,y,RTS="crs",ORIENTATION="in-out",txt=letters[1:length(x)],main="Fronteira de eficiência",xlab = "X",ylab = "Y")</code> |

Tabela 4 - Processamento das variáveis.  
Fonte: elaborado pelo autor

A tabela 4 acima contém o código que será utilizado para realizar o processamento das variáveis selecionadas com o método escolhido. O código define os eixos do modelo em X e Y; a orientação do modelo DEA orientado à inputs e a geração do gráfico com a fronteira de eficiência. Além disso, entrega os resultados das DMU's em números, com a oportunidade de produzir outras análises ao combinar resultados diferentes sobre a realidade estudada.

### 6.7. Seleção de variáveis

Após a separação das variáveis em *inputs* e *outputs* na seção anterior, será preciso aplicar um método de seleção de variáveis para definir qual conjunto será usado para representar o modelo DEA, e a possível obtenção de resultados que atendam os objetivos deste estudo.

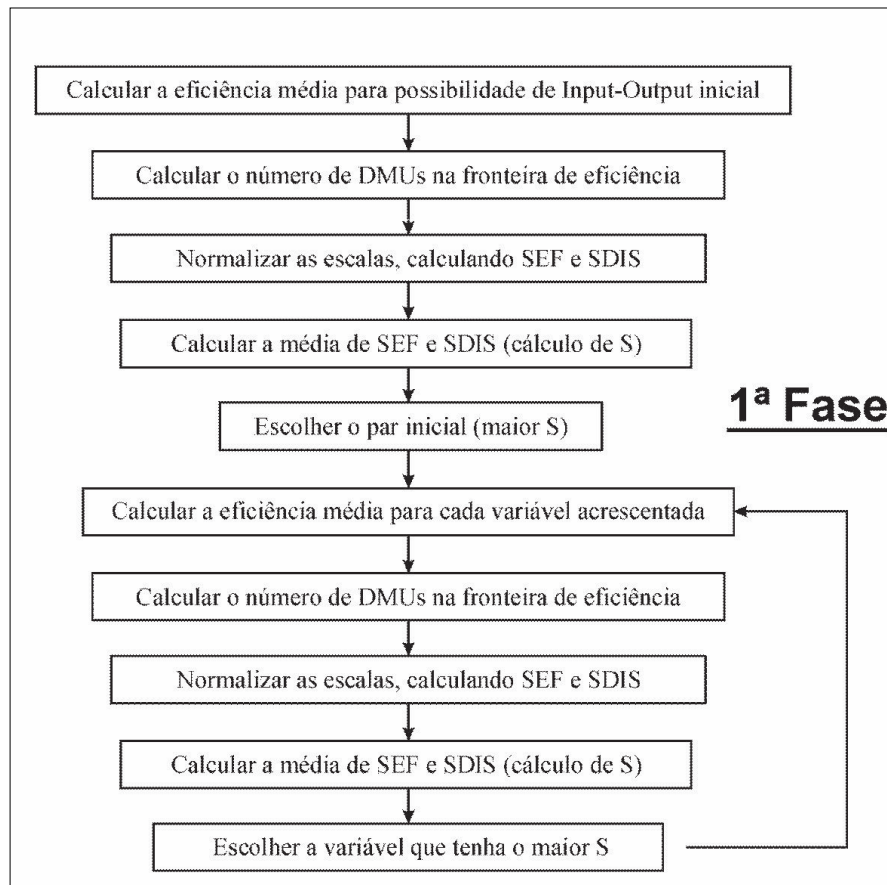


Figura 2 - Primeira fase seleção de variáveis  
Fonte: Adaptado de Senra *et al.* (2007)

Nesta etapa será selecionado o conjunto de variáveis que concilia boa relação causal e ordenação das DMU's. A relação causal é o ajuste das DMU's à fronteira de eficiência, calculado pela eficiência média de todas as DMU's. Ordenação ou discriminação, é a capacidade que o modelo tem de definir quais DMU's estão na fronteira de eficiência, quanto maior o número de DMU's eficientes, menor a capacidade discriminatória das variáveis. Foi escolhido o Método Multicritério Combinatório por Cenários para Seleção de Variáveis, "este método é uma evolução na linha de exigir menos informação ao decisor. [...] Não há critério de parada do algoritmo, devendo ser todas as variáveis incluídas para em seguida ser feita a comparação entre os modelos com diferentes número de variáveis" (SENRA *et al.*, 2007, p. 197).

A fase 2 é igual ao Método Multicritério Combinatório Inicial para Seleção de Variáveis, "tendo como ponto de parada a inclusão de todas as variáveis no modelo" (SENRA *et al.*, 2007). A diferença da próxima fase em relação a fase 1, é que a abordagem tem como propósito encontrar o melhor cenário com base nos resultados que definem a causalidade e a discriminação dos resultados das DMU's.

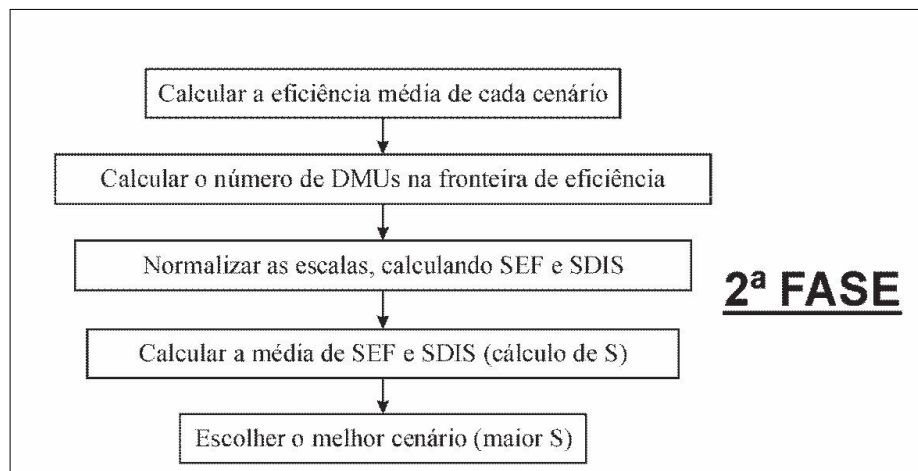


Figura 3 - Segunda fase seleção de variáveis  
Fonte: Adaptado de Senra *et al.* (2007)

### 6.8. População

A lista final com os 10(dez) *sites* será apresentada omitindo-se algumas informações, a saber: Faturamento *E-commerce* 2018, Faturamento Bruto 2018 e *E-commerce* nas vendas. Essas informações poderão ser usadas futuramente para incrementar as análises, entretanto, para compor a análise da eficiência em questão, tais informações poderão enviesar o resultado, dada a enorme diferença dos valores entre as empresas. Além disso, do ponto de vista do que se espera analisar, a eficiência dos *e-commerces*, o faturamento Bruto num primeiro momento, não possuiria a relação causal esperada com as demais variáveis de cunho qualitativo, como IH, TR, AR e outras.

| id  | Posição | Empresa              | Bandeira         | Categoria / facilidade de compra |     |
|-----|---------|----------------------|------------------|----------------------------------|-----|
| S1  | 1       | B2W Digital          | Americanas.com   | PET                              | 37% |
| S2  | 2       | Via Varejo           | Casas Bahia      | PET                              | 37% |
| S3  | 3       | Magazine Luiza       | Magazine Luiza   | PET                              | 37% |
| S4  | 5       | GFG LatAm - Dafiti   | Dafiti           | ESPORTE                          | 47% |
| S5  | 6       | Grupo Boticário      | O Boticário      | PERFUMARIA                       | 57% |
| S6  | 7       | Privalia             | Privalia         | ALIMENTOS                        | 40% |
| S7  | 8       | Amazon               | amazon.com.br    | ESPORTE                          | 47% |
| S8  | 10      | (Centauro) Grupo SBF | Centauro         | ESPORTE                          | 47% |
| S9  | 11      | Lojas Colombo        | Lojas Colombo    | AUTOMOTIVO                       | 41% |
| S10 | 14      | Panvel Farmácias     | Panvel Farmácias | ALIMENTOS                        | 40% |

Tabela 5 - E-commerces selecionados.  
Fonte: elaborado pelo autor

## 7. Resultados

O igH demonstra como as empresas selecionadas proporcionam aos usuários a possibilidade de que suas tarefas sejam concluídas, considerando os aspectos de Usabilidade. O índice foi obtido por meio da observação das Heurísticas durante o percurso cognitivo definido. O resultado representa o investimento em Usabilidade que teria sido feito pelas empresas. O especialista ao observar a Usabilidade do *e-commerce* inspirado pelas pH's durante o percurso, depreendeu o quanto que dada situação estaria amparada pelas regras de Usabilidade, e, quanto maior o resultado igH, menor seria a facilidade de uso pelos usuários e quanto menor o resultado igH, o contrário.

| Heurística | 1º   | 2º   | 3º   | 4º   | 5º   | 6º   | 7º   | 8º   | 9º   | 10º  | Média | Total |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| S1         | 3.43 | 1.93 | 2.94 | 3.54 | 2.89 | 3.00 | 2.57 | 2.02 | 1.50 | 2.57 | 2.64  | 26.39 |
| S2         | 2.57 | 1.71 | 2.57 | 2.83 | 2.57 | 3.86 | 2.25 | 3.12 | 3.21 | 2.39 | 2.71  | 27.09 |
| S3         | 3.21 | 2.31 | 2.79 | 2.36 | 2.14 | 2.25 | 1.50 | 2.20 | 1.29 | 2.09 | 2.21  | 22.14 |
| S4         | 2.57 | 2.57 | 2.57 | 1.93 | 2.25 | 1.80 | 1.54 | 2.14 | 1.54 | 2.25 | 2.12  | 21.17 |
| S5         | 2.73 | 1.93 | 2.14 | 1.93 | 2.71 | 1.29 | 1.84 | 3.00 | 2.22 | 3.00 | 2.28  | 22.79 |
| S6         | 2.06 | 1.93 | 2.57 | 3.86 | 2.39 | 1.93 | 1.84 | 3.86 | 1.93 | 2.14 | 2.45  | 24.50 |
| S7         | 2.94 | 1.93 | 2.57 | 1.93 | 3.21 | 3.00 | 5.14 | 2.39 | 1.29 | 1.93 | 2.63  | 26.33 |
| S8         | 2.57 | 2.25 | 2.57 | 1.93 | 3.34 | 1.93 | 1.29 | 2.25 | 1.54 | 2.57 | 2.22  | 22.24 |
| S9         | 2.39 | 1.93 | 1.29 | 3.21 | 2.44 | 2.14 | 1.61 | 3.86 | 1.13 | 2.57 | 2.26  | 22.56 |
| S10        | 2.57 | 1.71 | 2.19 | 1.71 | 2.25 | 2.31 | 2.19 | 3.86 | 1.50 | 2.44 | 2.27  | 22.74 |

Tabela 6 - Resultado igH  
Fonte: elaborado pelo autor

Percebe-se que as empresas S3, S4 e S8 receberam os menores resultados de igH, o que sugere haver um esforço em proporcionar para os usuários em geral, a satisfação ao manusear o sistema, sem levar em consideração aspectos como, por exemplo, valor do produto, promoções, entrega e outros. Pois essa medida (igH) contempla apenas a Usabilidade durante percurso cognitivo, portanto, preocupa-se com o tanto de esforço que seria despendido pelo usuário ao executar a tarefa de compra junto ao *e-commerce* analisado. É importante saber, que, "[...] a usabilidade e a acessibilidade possuem elementos que antecedem a criação de uma boa experiência de compra no ambiente online" (MAJID; KAMARUDDIN; MANSOR, 2015; SAHI, 2015; GONÇALVES *et al.*, 2018 *apud* BRANDÃO *et al.*, 2020, p. 22). "Em outros casos, sistemas de busca e recomendação mais efetivos também são estudados para atender as necessidades de consumidores cada vez mais novos, e impacientes, que não gostam de procurar exaustivamente na diversidade de opções que existe na *web*" (CAI *et al.*, 2018 *apud* BRANDÃO *et al.*, 2020, p. 22).

### 7.1. Bits x tempo de reação

Os resultados entre o tempo de reação e a quantidade de *bits*, demonstram que quando há elevação da quantidade de bits, o tempo de reação tende a acompanhar. Estas observações sugerem que o ideal seria equilibrar os resultados com o intuito de diminuir o esforço mental do usuário. Contudo, a minimização do esforço mental como um meio para elevar a eficiência do *website* deve ser realizado com cautela, pois acredita-se que a diminuição do tempo de reação em relação a quantidade de *bits*, provocaria a diminuição do nível de incerteza, fazendo com que a mensagem transmitida pudesse se tornar insuficiente, e levar o usuário a um possível ponto de parada ou desistir de procurar a informação.



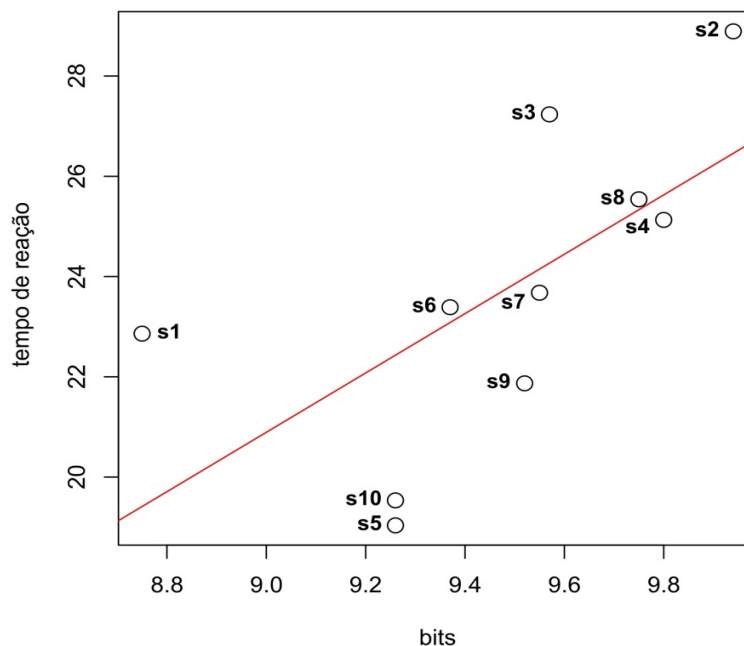


Gráfico 1 - Bits x tempo de reação

Fonte: elaborado pelo autor

## 7.2. Cenários DEA

O processo de seleção de variáveis exigiu a construção dos cenários possíveis para representar o modelo DEA. Onde o cenário 1 possui 2(duas) variáveis e o 11 com 12(doze). Nesta fase, o cenário com o maior valor S seria o escolhido. Pode ser observado como o acréscimo de variáveis faz com que a eficiência do modelo diminua, e que a seleção de variáveis se utilizando o Método Multicritério Combinatório, demonstrou-se eficiente para encontrar a melhor combinação para representar o modelo proposto.

| Cenário    | Variáveis | S             | Inputs e Outputs                    |
|------------|-----------|---------------|-------------------------------------|
| 1          | 2         | 1,0000        | BO AR                               |
| <b>X</b> 2 | <b>3</b>  | <b>1,2072</b> | <b>BO AR IH</b>                     |
| 3          | 4         | 0,6550        | BO AR IH TR                         |
| 4          | 5         | 0,2914        | BO AR IH TR TP                      |
| 5          | 6         | 0,3029        | BO AR IH TR TP PV                   |
| 6          | 7         | 0,3197        | BO AR IH TR TP PV IP                |
| 7          | 8         | 0,3208        | BO AR IH TR TP PV IP TV             |
| 8          | 9         | 0,2266        | BO AR IH TR TP PV IP TV RE          |
| 9          | 10        | 0,2008        | BO AR IH TR TP PV IP TV RE SP       |
| 10         | 11        | 0,1835        | BO AR IH TR TP PV IP TV RE SP IM    |
| 11         | 12        | 0,1875        | BO AR IH TR TP PV IP TV RE SP IM DE |

Tabela 7 - Cenários

Fonte: elaborado pelo autor

Procedeu as iterações com os cenários apresentados acima, por fim, o segundo (2) cenário foi o que obteve o maior valor S, igual a **1,2072**, além disso, a eficiência média de 0,9131; SEF 0,2072 e SDIS igual a 1. Portanto, o cenário (dois) escolhido possui eficiência média alta e boa capacidade discriminatória para representar o modelo DEA CCR orientado à *inputs*.



### 7.3. Comparação

Observa-se no gráfico 3 como as empresas se desempenharam frente ao cenário analisado. Apresentado em ordem crescente em relação os dados das reclamações, o resultado DEA evidencia a possível relação entre os resultados. É importante destacar, que os Pedidos representam a parcial com relação ao grupo; e o percentual de Reclamações mede as ocorrências somente da empresa que está sob análise.

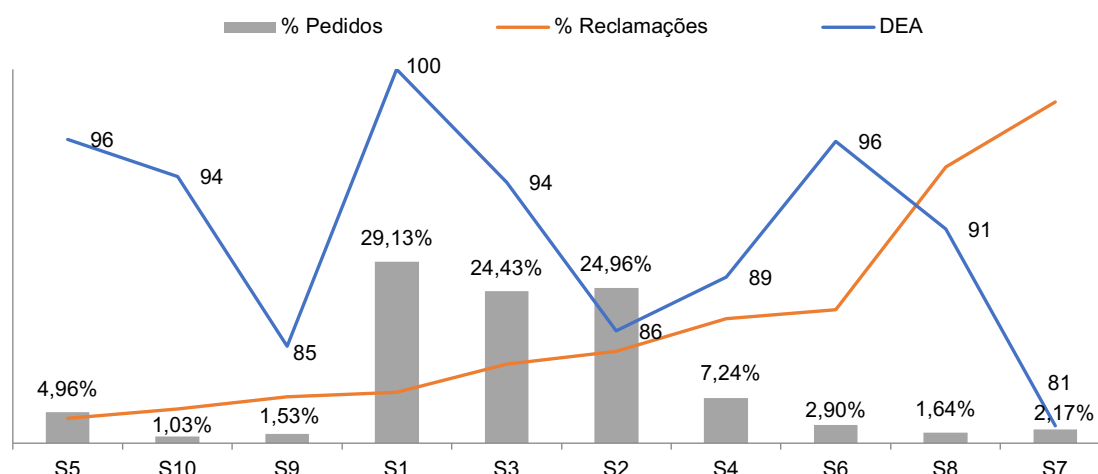


Gráfico 3 - Comparação  
Fonte: elaborado pelo autor

Destaca-se a empresa S1 por estar na fronteira de eficiência DEA, sendo considerada a empresa que consegue utilizar da melhor forma os recursos utilizados. Além disso, a empresa em questão possui o percentual de Pedidos mais elevado (29,13%), com indicativo de Reclamações bastante reduzido em relação as demais empresas. Isto indica que a empresa consegue manter-se altamente eficiente mesmo com a eficácia elevada. Além disso, possui baixa ocorrência de Reclamações em relação ao volume de Pedidos, o que reforça ainda mais a percepção da eficiência. Ainda com relação a eficiência, "[...] nos dados do *website* 'Reclame Aqui', uma boa experiência era frequentemente relacionada, por exemplo, ao cumprimento do prazo informado no ato da compra, a garantia da chegada do produto sem avarias e a visibilidade do processo logístico, desde a efetivação do pedido até a conclusão da entrega" (BRANDÃO *et al.*, 2020, p. 35).

A partir do id S3 até S7, pode ser observado que há grande elevação da ocorrência de Reclamações a medida que o desempenho DEA decresce. Com exceção da empresa S9, que apresenta nível de reclamação baixo em relação as demais DMU's, estando, portanto, pareada com S1 sob este aspecto. Entretanto, a ocorrência de reclamações em S9 é de aproximadamente 1(uma) reclamação a cada 1.342 pedidos, com o total de 972 mil pedidos. Isto demonstra que a baixa incidência de reclamações não a tornou eficiente no modelo DEA, reforçando a coerência do modelo em conjunto com as variáveis utilizadas.

A empresa S7 foi a oitava colocada na lista da SBVC, com Faturamento Bruto de 600 Milhões (R\$). O igH considerou que a usabilidade do *website* precisaria de intervenções, com resultado similar ao da empresa S1 (26,39), o índice estimado para S7 foi de 26,33, ou seja, estariam "empatadas" sob este aspecto. Contudo, com relação ao resultado da DEA S7 ficou na décima posição. Com estimativa de 1(uma) reclamação a cada 183 pedidos num total de aproximadamente 1.300 (Milhão), e o total de 7.589 reclamações. Assim, a empresa foi considerada regular pelos consumidores com nota 6. Este fato indicaria que há avanços a serem feitos por S7 junto aos consumidores, para que a percepção destes em relação aos eventuais problemas com os pedidos possa ser modificada.

#### 7.4. Fronteira de eficiência

O gráfico 2 apresenta a fronteira de eficiência em relação as empresas selecionadas que compõem o cenário 2. É possível visualizar S1 como a empresa que conseguiu o melhor resultado, sendo considerada eficiente de acordo com o modelo DEA CCR orientado à *inputs*. Estas observações não contemplam resultados financeiros, apenas as variáveis: IH, BO e AR. Com relação a variável IH, esta foi mensurada levando-se em conta os aspectos de Usabilidade percebidos durante a avaliação, e que representa o investimento que as empresas fizeram no *e-commerce* com vistas o atendimento do consumidor. A variável BO tem relação com a informação disponibilizada pelos *websites*, que servem como ponto de acesso às categorias que os consumidores poderão estar interessados. Portanto, são observações relacionadas com os investimentos realizados pelas empresas em seus *e-commerces*.

Convém destacar, que o índice AR atribuído aos *e-commerces* por meio da avaliação do site Reclame Aqui, é calculado a partir de vários outros índices. De acordo com o Reclame Aqui (2019), a AR é um índice composto pelas variáveis, a saber: IR é o índice de resposta, quantidade de reclamações que foram respondidas pela empresa; MA significa a média das avaliações realizadas pelos consumidores com notas que variam de 0 a 10; IS mede o índice de solução, composto pelas reclamações finalizadas e avaliadas; IN é o índice de voltaria a fazer negócio, quando o consumidor responde se voltaria ou não a fazer negócios com a empresa que avaliou. Ou seja, trata-se de uma nota com alto valor agregado, pois cada índice possui relação com as interações junto ao consumidor, que ao se manifestarem por meio do site e dar uma nota, determinam o quanto a empresa está comprometida com relação ao atendimento que oferece.

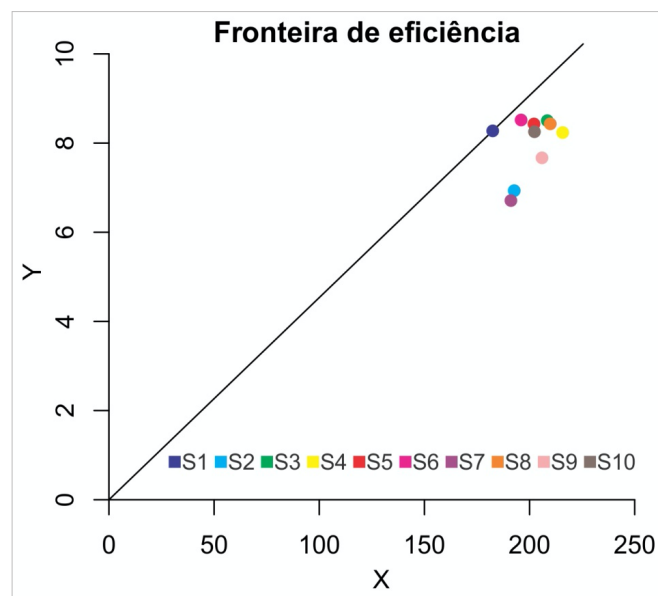


Gráfico 2 - Fronteira de eficiência modelo CCR  
Fonte: elaborado pelo autor

A definição da fronteira de eficiência considera a empresa que conseguir bom aproveitamento em relação aos recursos usados. Nesse sentido, as empresas consideradas ineficientes são aquelas que possuem alto investimento, mas que não obtiveram um resultado condizente com recursos utilizados. Portanto, o modelo prevê o comportamento que a DMU deveria assumir afim de se tornar eficiente, como o modelo está orientado à *inputs*, seria preciso minimizar os recursos, mas mantendo-se os retornos constantes até a fronteira de eficiência. "Prazos, preço, rastreabilidade e confiabilidade são avaliados como diferenciais competitivos entre as empresas e produtos. A falta de atrativos logísticos chega a resultar em desistências na intenção de compra, ou à buscas por lojas físicas" (BRANDÃO *et al.*, 2020, p. 33).



### 7.5. Ranking

Apresenta a composição do ranking das empresas selecionadas, este foi estabelecido a partir das observações que o estudo fez apoiado nos métodos propostos. Convém acrescentar, que o estudo não se opõe aos resultados publicados pela SBVC. Trata-se de análises subsidiadas por técnicas com amparo científico, que depreendem-se acerca dos fenômenos limitando-se a capacidade empírica por meio do pesquisador.

Comparando-se as colunas, SBVC, DEA e igH, percebe-se que há a alteração da posição das empresas analisadas sob os aspectos que refletem a eficiência entre os recursos utilizados e os resultados obtidos, acrescenta-se a isto, o compromisso junto ao consumidor, que além de ser um diferencial do ponto de vista do atendimento, pode ser visto como indicador de qualidade, porque torna-se evidência dada a reputação no site de reclamações.

| Ranking |     |     |     |                         |
|---------|-----|-----|-----|-------------------------|
| SBVC    | id  | DEA | igH | Faturamento Bruto (R\$) |
| 1       | S1  | 1   | 9   | 8.044.300.000           |
| 6       | S5  | 2   | 6   | 1.370.000.000           |
| 7       | S6  | 3   | 7   | 800.000.000             |
| 14      | S10 | 4   | 5   | 285.046.905             |
| 3       | S3  | 5   | 2   | 6.746.055.141           |
| 10      | S8  | 6   | 3   | 454.000.000             |
| 5       | S4  | 7   | 1   | 2.000.000.000           |
| 2       | S2  | 8   | 10  | 6.893.000.000           |
| 11      | S9  | 9   | 4   | 421.250.941             |
| 8       | S7  | 10  | 8   | 600.000.000             |

Tabela 8 - Ranking

Fonte: elaborado pelo autor

A SBVC lista as empresas de acordo com o Faturamento Bruto (R\$) aferido, o estudo ordenou as empresas considerando-se o resultado relacionado com as observações de cunho quanti-qualitativas obtidas, acreditando-se que com isto, ter-se-ia correlação com a lista prévia. Destacam-se duas observações entre a primeira e a última posição DEA. A primeira relacionada a S1, que tem o melhor Faturamento Bruto e que por este motivo ocupa a primeira posição na lista da SBVC. No ranking igH S1 foi a penúltima colocada (9), sugerindo que sua Usabilidade estaria comprometida, entretanto, no resultado DEA, a empresa se manteve na primeira posição, assim como na lista da SBVC, mas sem considerar o Faturamento Bruto. Acredita-se que o resultado está relacionado com compromisso que a empresa apresenta, pois estima-se que a cada 1.218 pedidos há uma reclamação num total de aproximadamente 18 Milhões de pedidos, com o total 15.257 reclamações, mesmo assim a empresa foi considerada ótima pelos consumidores, refletindo sua atitude diante de situações inesperadas.

## 8. Conclusões

As análises sugerem que há dois comportamentos bastante claros, um relacionado ao investimento com vistas o resultado, as vendas. O outro ponto possui relação com os problemas relacionados às vendas, e daí surgem as evidências que refletem as atitudes que reiteram o Compromisso antes da venda, o Atendimento. Desta forma, entende-se que do início ao final de um processo de compra, mesmo quando há insatisfação do consumidor, o fator determinante será o Atendimento. Considera-se o atendimento como algo que está além do "simples" ato de responder perguntas, sendo assim, será importante promover a Experiência de compra como um todo, em busca da Satisfação do consumidor.

Foi possível constatar durante os testes de Usabilidade, antes dos resultados finais, que os *websites* possuem boa Usabilidade, mas o que seria uma boa Usabilidade? Entende-se que seria aquela que consegue proporcionar condições para que o usuário conclua uma tarefa dentro do próprio *website*, sem que este pense em desistir por eventuais dificuldades. Os *websites* funcionam e conseguem entregar o serviço, tratando-se do processo de compra. Tal percepção foi reforçada com a utilização da DEA como técnica de análise, onde foi possível visualizar como os resultados entre as empresas definem o grau de eficiência que possuem. Por meio das variáveis que são em um primeiro momento apenas números, as empresas puderam ser definidas com base em parâmetros que carregam consigo o valor da experiência que desejaram proporcionar, e a percepção "real" que as teriam vivenciado. A tentativa foi a de traduzir parte do que as empresas ofereceram a partir de seus *e-commerces* e o sentimento das pessoas que os utilizaram, tudo isso resumido em único resultado.

Depreendeu-se que para o *e-commerce* ser considerado eficiente, este precisaria manter investimentos condizentes com os retornos, fazendo do Lucro Líquido um reflexo das boas práticas implementadas. Além disso, ser eficiente sob aspectos de Usabilidade, seria incluir a satisfação do usuário como Lucro, não como investimento, mas oriundo deste. Porque analisar os *websites* trouxe a noção de que as páginas *web* são como obras inacabadas e em constante processo de modelagem, e que este processo também tende a se modificar ao longo do tempo, para prescrever como os desenvolvedores deverão realizar suas obras ao conduzirem seus trabalhos inspirados por necessidades emergentes. Tratando-se de um diálogo, no sentido literal, pois o *design* é centrado em alguém, o usuário, que antes é no máximo, um usuário em potencial. Considerá-los assim, é mais honesto do que acreditar que todos usam o sistema ao conceber soluções na crença de que atendem as necessidades daqueles que ainda não necessitam. Para quem? É uma pergunta importante a ser respondida, ao menos em parte, porque a necessidade não vem sozinha, ela está grudada com a pessoa, esta pessoa possui, necessariamente, os recursos próprios para sanar esta necessidade. Mas o que seria um sistema? Apenas um meio, o mediador, aquele que facilita as coisas para quem de fato terá condições de decidir. Se o sistema não conseguir produzir essa autonomia, é porque não estaria pronto para satisfazer as necessidades de todos, mas as de alguns, o que deve ser encarado como um convite aos futuros Arquitetos de Informação.

## 9. Referências Bibliográficas

AGNER, L. Considerações sobre arquitetura de informação na era da ubiquidade. **Ergodesign & HCI**, Rio de Janeiro, v. 6, n. número especial, p. 111-122, jan-jun 2018.

BONSACK, F. Pode a informação ser objetivada e matematizada? In: WIENER, N. **O conceito de informação na ciência contemporânea**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970. Cap. 7, p. 180-198.

BOZZI, C.; MONT' ALVÃO, C. E-commerce em interfaces digitais: identificando problemas ergonômicos. **Ergodesign & HCI**, Rio de Janeiro, v. 5, n. número especial, p. 165-179, 2017.

BRANDÃO, M. S. et al. Experiência de compra online: explorações a partir do Design Thinking. **Ergodesign & HCI**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 20-46, jan-jun 2020.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 9. ed. Rio de Janeiro: Manole, 2014.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Novatec, 2017.



GOMES, E. G. et al. Uma medida de eficiência em segurança pública. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, Niterói, v. 3, n. 7, p. 1-15, 2003.

KALBACH, J. **Design de navegação web**: otimizando a experiência do usuário. Porto Alegre: Bookman, 2009.

LOWDERMILK, T. **Design centrado no usuário**: um guia para o desenvolvimento de aplicativos amigáveis. São Paulo: Novatec, 2013.

MELLO, J. C. C. B. S. D. et al. **Curso de análise de envoltória de dados**. XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Gramado: [s.n.]. 2005. p. 2520-2547.

MEZA, L. A. et al. SIAD - Sistema integrado de apoio à decisão: uma implementação computacional de modelos de análise envoltória de dados. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, Niterói, v. 3, n. 20, p. 1-11, 2003.

NIELSEN, J. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. **Nielsen Norman Group**, 1994. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: agosto 2019.

\_\_\_\_\_.; LORANGER, H. **Usabilidade na web**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de interação**: além da interação humano-computador. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SANTINHO, M. **Avaliação heurística e testes com utilizadores: dois métodos, dois resultados**. [S.l.], p. 31. 2001.

SCHLEMMER, A.; PADOVANI, S. Características da interface de e-commerces B2C que motivam ou desmotivam consumidores. **Ergodesign & HCI**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 21-30, jul-dez 2014.

SENRA, L. F. A. D. C. et al. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 191-207, ago 2007.