UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN
MESTRADO EM DESIGN – PPGDg

LEANJOELSON SOUZA ANDRADE

PADRÕES DE DESIGN DE INTERAÇÃO PARA SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

São Luís / MA
2018

LEANJOELSON SOUZA ANDRADE

PADRÕES DE DESIGN DE INTERAÇÃO PARA SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Design.

Orientador: Dr. Carlos de Salles Soares Neto

São Luís / MA
2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Souza Andrade, Leanjoelson.
Padrões de Design de Interação para Sistemas de Recomendação / Leanjoelson Souza Andrade. - 2018.
88 f.

Orientador(a): Carlos de Salles Soares Neto.
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Design/ccet, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

1. Design de interação. 2. Percurso cognitivo. 3. Sistema de recomendação. I. de Salles Soares Neto, Carlos. II. Título.

Leanjoelson Souza Andrade

Padrões de design de interação para Sistemas de Recomendação

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Maranhão, como trabalho de conclusão do Programa de Pós-Graduação em Design, para obtenção do título de mestre em Design.
Orientador: Dr. Carlos de Salles Soares Neto

Aprovada em de de

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof. Dr. Carlos de Salles Soares Neto
DEINF/UFMA

_____
Profª. Dra. Rosane de Fátima Antunes Obregon
BC&T/UFMA

_____
Profª. Dra. Ana Lucia Alexandre de Oliveira Zandomeneghi
BC&T/UFMA

_____
Prof. Dr. Álan Livio Vasconcelos Guedes

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Margarida e Raimundo, por todo apoio e incentivo aos estudos durante minha formação, com eles aprendi o valor do conhecimento e o respeito ao próximo.

À minha família, Liana e Leane, pelo apoio durante o processo de estudos, em especial a minha esposa, Patrícia, por estar sempre ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu orientador, Calos Salles, pela orientação e suporte durante o mestrado, contribuindo para minha formação como pesquisador.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para que fosse possível construir essa dissertação.

“Aquele que confiar somente em sua sensibilidade e suposta criatividade, não chegará muito longe e poderá fracassar”
Gui Bonsiepe

RESUMO

Sistemas de recomendação são ferramentas de softwares que fornecem sugestões de itens que possam ser úteis para o usuário. Esses sistemas criam um perfil para armazenar os dados de uso, que são utilizados para indicar novos produtos. Os Sistemas de recomendação estão presentes em lojas virtuais, serviços de streaming, sites de viagens, entre outros. Esta dissertação tem como objetivo investigar e apresentar padrões de interação para sistemas de recomendação. Para alcançar esse objetivo o trabalho foi dividido em três etapas. Na primeira fase, foi realizada uma revisão sistemática para identificar pesquisas relacionadas a elementos de interação dos sistemas de recomendação. Em seguida, foram selecionadas treze plataformas digitais que adotam sistemas de recomendação e realizado o Percurso Cognitivo para mapear os elementos de interação. Com os dados coletados foi possível elaborar padrões de interação que poderão auxiliar designers e desenvolvedores em projetos futuros de sistemas de recomendação.

Palavras-chave: Design de interação, Percurso cognitivo, Sistema de recomendação.

ADSTRACT

Recommender Systems are software tools that provide suggestions for items that may be useful to the user. These systems create a profile for storing usage data, which is used to indicate new products. Recommender Systems are present in virtual stores, streaming services, travel websites, among others. This dissertation aims to investigate and present interaction patterns for recommender systems. To achieve this goal the study was divided into three stages. In the first phase, a systematic review was carried out to identify research related to interaction elements of the recommender systems. Then, thirteen digital platforms were selected that adopt recommender systems and the Cognitive Walkthrough was carried out to map the interaction elements. With the collected data it was possible to elaborate interaction patterns that could help designers and developers in future projects of recommender systems.

Keywords: Interaction design, Cognitive Walkthrough, Recommender Systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de Recomendação por Filtragem colaborativa 21
Figura 2: Sistema de recomendação hibrido 22
Figura 3: Categorização de palavras-chave destacadas no texto 26
Figura 4: Relação de proximidade entre Design de Interação, Design de Interface, usuário, tarefa e software 30
Figura 5: Telas iniciais dos sistemas avaliados 36
Figura 6: Fluxograma da tarefa padrão para Percurso Cognitivo 37
Figura 7: Questionários para redução do Cold Start 40
Figura 8: Exibição de listas na página inicial 41
Figura 9: Síntese visual das listas de recomendação 43
Figura 10: Apresentação das escalas nos sistemas de recomendação identificados na pesquisa 45
Figura 11: Diagrama de classificação de características das escalas de avaliação 46
Figura 12: Exemplo de sistemas com identificação obrigatória 53
Figura 13: Exemplo de solicitação de identificação ao tentar avaliar um produto no Youtube 53
Figura 14: Tela de identificação com a possiblidade de usar outras contas 54
Figura 15: Questionário para mapeamento do perfil do usuário 54
Figura 16: Lista de recomendação 55
Figura 17: Título para indicar a natureza da recomendação 56
Figura 18: Lista de recomendação relacionada diretamente ao produto visualizado 56
Figura 19: Botão para que a lista não seja mais exibida na pagina inicial do usuário 57
Figura 20: Exemplo de informações complementares que acompanham o produto 58
Figura 21: Escalas de avaliação com apenas um nível 58
Figura 22: Escala positiva e negativa representada por ícones 59
Figura 23: Escalas de avaliação com 10 e 5 níveis 60
Figura 24: Escalas de recomendação 60
Figura 25: Informações para aumentar a relevância da avaliação 61
Figura 26: Apresentação de comentários e avaliações dos produtos 62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Etapas da Revisão sistemática de Literatura 8
Quadro 2: Parâmetros da revisão sistemática 9
Quadro 3: Lista com artigos selecionados 13
Quadro 4: Comparativo entre os termos destacados nas definições 27
Quadro 5: Comparação entre métodos sobre características gerais 33
Quadro 6: Etapas do Percurso Cognitivo 33
Quadro 7: Formulários para realização do Percurso Cognitivo (ANEXO A) 34
Quadro 8: Plataformas digitais selecionadas para realização do percurso cognitivo 35
Quadro 9: Componentes dos sistemas de recomendação 38
Quadro 10: Comparativo entre o sistema de login dos sistemas de recomendação avaliados 38
Quadro 11: Comparativo entre as listas de recomendação da Página inicial dos sistemas 42
Quadro 12: Relação de quantidade e títulos de listas nas páginas de informações dos produtos 43
Quadro 13: Formulário de análise das escalas de avaliação 47
Quadro 14: Escalas identificadas no percurso cognitivo 47
Quadro 15: Relação quantitativa entre a características das escalas de recomendação identificadas 49
Quadro 16: Relação quantitativa entre a características das escalas de avaliação identificadas 50

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 6
1.1 Estrutura da Dissertação 7
1.2 Motivação 8
1.2.1 Protocolos: base de dados, palavras-chave e termos de pesquisa 9
1.2.2 Coleta e Análise dos dados 10
1.2.3 Compilação do conjunto de considerações 12
1.2.4 Análise descritiva 13
1.2.5 Síntese da RSL 16
1.3 Questão de pesquisa 16
1.4 Objetivos 17
1.4.1 Geral 17
1.4.2 Específicos 17
1.5 Justificativa 17
2 SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO 18
2.1 Recomendação baseada em conteúdo (RBC) 19
2.2 Recomendação por filtragem colaborativa (RFC) 20
2.3 Recomendação híbrida (RH) 22
3 DESIGN E INTERFACE 24
3.1 Conceitos e definições do Design 25
3.2 Relação entre Design e *Software* 28
3.3 Design de Interface 29
3.4 Design de Interação 30
4 MÉTODOS E TÉCNICAS 32
5 COLETA E ANÁLISE DE DADOS 35
5.1 Perfil do usuário 38
5.2 Listas de recomendação 40
5.3 Escalas de Avaliação 44
6 PADRÕES PARA SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO 51
6.1 Padrões para perfil do usuário 52
6.1.1 Identificação inicial obrigatória no sistema 52
6.1.2 Identificação inicial não obrigatória no sistema 53
6.1.3 Identificação no sistema com contas de outros serviços 53

6.1.4 Mapeamento do perfil do usuário no cadastro 54
6.2 Padrões para lista de recomendação 55
6.2.1 Lista de recomendação 55
6.2.2 Indicação da natureza da recomendação 55
6.2.3 Recomendações diretas ao produto visualizado 56
6.2.4 Avaliação das listas recomendadas 57
6.3 Padrões para escalas de avaliação 58
6.3.1 Avaliação em um nível; 58
6.3.2 Avaliação positiva e negativa 59
6.3.3 Avaliação escala de cinco níveis 59
6.3.4 Escalas de recomendação 60
6.3.5 Relevância da recomendação 61
6.3.6 Opiniões dos usuários 61
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 63
8 REFERÊNCIAS 65
ANEXOS 69
APÊNDICES 76

1 INTRODUÇÃO

À medida que os sites de comércio eletrônico se desenvolvem, surge a necessidade de recomendações para filtrar toda a gama de alternativas disponíveis. Os usuários enfrentam dificuldades para escolher os produtos dentre a variedade de itens (produtos e serviços) que esses sites oferecem. O crescimento explosivo, a variedade de informações disponíveis na *web* e a rápida introdução de novos serviços de *e-business* (compra de produtos, comparação de produtos, leilão, etc.) frequentemente sobrecarregam os usuários, levando-os a tomar decisões ruins. A disponibilidade de opções, ao invés de produzir um benefício, começou a diminuir o bem-estar dos usuários (SCHWARTZ, 2004).

Com o objetivo de ajudar os usuários a lidar com a sobrecarga de informação e proporcionar a seleção mais eficiente de itens relevantes em grande catálogo eletrônico, surgem os sistemas de recomendação de produtos (BURKE 2002, ADOMAVICIUS; TUZHILIN 2005). Sistemas de Recomendação (ou apenas SR de agora em diante) são ferramentas de softwares que fornecem sugestões de itens que possam ser úteis para o usuário (RICCI et al., 2011). Para sugerir produtos, o sistema coleta informações sobre as preferências dos usuários relacionada a um conjunto de itens, como filmes, músicas, livros, destinos de viagens etc. Essas informações são coletadas explicitamente ou implicitamente (BOBADILLA et al., 2013).

No modo explícito, os usuários são solicitados a classificar itens ou especificar preferências sobre as características dos produtos. No modo implícito, o sistema faz previsões dos interesses dos usuários através de informações do seu uso no site: como navegar, pesquisar, selecionar, adquirir e classificar os produtos. Conforme ele interage com o SR, melhores ficam as recomendações e consequentemente melhora o uso do sistema (PU; CHEN; HU, 2012).

No entanto, a maioria dos trabalhos existentes neste campo têm enfatizado em melhorar a precisão do sistema (HERLOCKER et al., 2004, GUNAWARDANA; SHANI 2009), enquanto poucos têm investigado a eficácia e usabilidade do design de interfaces para recomendação (CHEN; PU, 2012, *tradução nossa*[1]). Segundo Chen e Pu (2012) existe a premissa de que melhores algoritmos[2] levam consequentemente a melhores recomendações que, por sua vez, levam a melhor experiência do usuário em termos de

[1] *Actually, online systems that have targeted to help users handle with information overload and efficiently select the most preferential item from a large electronic catalogue are called product recommender systems (Burke 2002, Adomavicius and Tuzhilin 2005). However, most existing works in this field have emphasised on improving the underlying algorithm's accuracy (Herlocker et al. 2004, Gunawardana and Shani 2009), while few have investigated the efficacy and usability of recommender interface designs from users' perspective.*

[2] Conjunto de regras e operações e procedimentos, definidos e ordenados usados na solução de um problema, ou de classe de problemas, em um número finito de etapas.

satisfação além de aumentar a eficácia do sistema. Contudo, pesquisadores argumentam que há outros fatores que influenciam a experiência do usuário (avaliação subjetiva dos usuários de sua interação com o sistema), e que esses fatores não receberam a quantidade de atenção que merecem (KNIJNENBURG et al., 2012).

Buscando compreender como os diversos tipos de sistemas de recomendação se estruturam para apresentar e receber recomendações, este trabalho apresenta procedimentos de mapeamento dos elementos de interação e organiza os dados levantados em padrões de design.

1.1 Estrutura da Dissertação

Após o Capitulo 1 – Introdução, a dissertação de estrutura e 7 capítulos descritos abaixo:

Capítulo 2 Sistemas de Recomendação: Esta seção tem o propósito de conceituar os sistemas de recomendação, além de apresentar suas classificações e principais características. Os conceitos discutidos neste capítulo nortearam todo o trabalho desenvolvido.

Capítulo 3 Design e Interface: Este capítulo relaciona o conhecimento de Design com o desenvolvimento de interfaces e interação de produtos. As informações aqui apresentadas buscam esclarecer os limites e influências que cada conhecimento possui.

Capítulo 4 Métodos e técnicas: Nessa sessão são apresentados os procedimentos metodológicos adotados no trabalho, para obter os padrões de design para sistemas de recomendação.

Capítulo 5 Coleta e Análise dos dados: Neste capítulo são apresentados e analisados os dados coletados na pesquisa exploratória, utilizando como procedimento o percurso cognitivo.

Capítulo 6 Padrões para sistemas de recomendação: Esta seção apresenta os padrões de design de interação, elaborados a partir dos dados coletados na investigação dos sistemas.

Capítulo 7 Considerações finais: No ultimo capítulo são apresentas as considerações sobre a pesquisa, além de possibilidades para trabalhos futuros proporcionando maior aprofundamento no tema.

1.2 Motivação

No desenvolvimento de uma pesquisa científica, o primeiro passo é buscar por informações de forma abrangente, com o intuito de conhecer melhor o tema a ser estudado. Para o desenvolvimento de um referencial teórico sobre a interface e interação dos sistemas de recomendação, e consequentemente um melhor delineamento do problema a ser estudado, utilizou-se a de revisão sistemática de literatura.

A revisão sistemática utiliza um algoritmo explícito para realizar uma pesquisa e avaliação crítica da literatura, melhorando a qualidade do processo de análise e os resultados, através do emprego de um procedimento transparente e reprodutível (TRANFIELD et al., 2003).

O processo de revisão consiste em três grandes fases: coleta de dados, análise de dados e síntese. O rigor científico na realização de cada etapa é fundamental para uma avaliação de qualidade (CROSSAN; APAYDIN, 2010).

Utilizou-se como delineamento metodológico a proposta de revisão sistemática de Crossan e Apaydin, (2010). Os autores dividiram o processo em seis etapas, conforme demonstrado no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1: Etapas da Revisão sistemática de Literatura

1	Definir claramente a questão que a revisão pretende responder, ou a hipótese de que a revisão irá testar;
2	Determinar os tipos de trabalhos que precisam ser localizados para responder sua pergunta;
3	Realizar uma pesquisa bibliográfica abrangente para localizar esses trabalhos;
4	Filtrar os resultados dessa pesquisa (ou seja, peneirar os trabalhos recuperados, decidir quais cumprem plenamente os critérios de inclusão e, portanto, precisam de um exame mais detalhado)
5	Analisar de forma descritiva dos trabalhos encontrados
6	Elaborar uma síntese da Revisão sistemática de Literatura

Fonte: Crossan e Apaydin (2010).

O primeiro passo foi estabelecer a questão pesquisa, que delineou todos os passos seguintes. A revisão teve como objetivo identificar pesquisas que abordassem a interface dos sistemas de recomendação, diante disso, foi estabelecida a seguinte questão: **quais os padrões de Design para o desenvolvimento de interfaces em sistemas de recomendação?**

O próximo passo foi a definição dos protocolos da pesquisa. Na revisão sistemática eles precisam ser detalhados, descrever antecipadamente o processo e os métodos que serão aplicados. Eles incluem uma descrição e raciocínio para a questão de revisão, e incluem detalhes de como diferentes tipos de trabalhos serão localizados, avaliados e sintetizados (PETTICREW; ROBERTS, 2006, p.44).

1.2.1 Protocolos: base de dados, palavras-chave e termos de pesquisa

As pesquisas foram realizadas nas bases de dados *Scopus*[3] e *Science direct*[4], devido a sua abrangência em todas as áreas de conhecimento e a disponibilidade de acesso dentro da Universidade. As palavras-chave utilizadas na pesquisa foram: *recommender systems, interface design, HCI, rating, evaluation, scales.* Estes termos foram selecionados após uma análise e refinamento em função da quantidade de resultados apresentados e terminologias mais utilizadas nos trabalhos encontrados. Como exemplo podemos citar o termo sistemas de recomendação, que em sua tradução literal para a língua inglesa o correto seria utilizar *recommendation systems*. Entretanto, nos trabalhos encontrados a terminologia mais utilizada é *recommender systems.* Os termos *interface design, HCI, rating, evaluation, scales*, foram selecionados para estabelecer uma relação entre interface e sistemas de recomendação nos resultados da busca, evitado trabalhos direcionados apenas a aspectos computacionais. Optou-se pela utilização dos termos em inglês devido a baixa recorrência de resultados em língua portuguesa. Os termos foram combinados conforme demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2: Parâmetros da revisão sistemática

Base de dados	Subárea
SCOPUS *Science direct*	*Todas as Áreas de conhecimento*
Tipo de DOC.	Período
Artigos	2010-2017 (20/07)
Termos de pesquisa	
1) “recommender system” AND “interface design”	
2) “recommender system” AND HCI	
3) “recommender system” AND “rating scales”	
4) “rating scales” AND “interface design”	
5) “evaluation scales” AND “interface design”	

Fonte: O autor

[3] http:/www.scopus.com
[4] http://www.sciencedirect.com/

Após a definição das bases e dos termos, foram definidos os critérios de inclusão e exclusão de trabalhos. Segundo Petticrew e Roberts (2006), critérios descrevem os tipos de trabalhos, intervenção, população e resultados elegíveis para revisão aprofundada. Estabelecem também os trabalhos que são excluídos.

Os critérios foram definidos com o intuito de selecionar trabalhos que apresentassem apenas informações sobre elementos de interface para sistemas de recomendação, evitando assim, pesquisas sobre algoritmos ou eficiência computacional desses sistemas. Os critérios de inclusão foram divididos quanto ao conteúdo, tipo de artigo e idioma.

a) em relação ao conteúdo: foram selecionados artigos que abordavam aspectos da interface do sistema de recomendação, avalições e recomendações de design sobre o ponto de vista do projeto visual e de interação. Além de artigos sobre trabalhos da iconografia para escalas avaliativas e testes de usabilidade.

b) em relação ao tipo de artigo: foram considerados artigos empíricos, teóricos e de revisão.

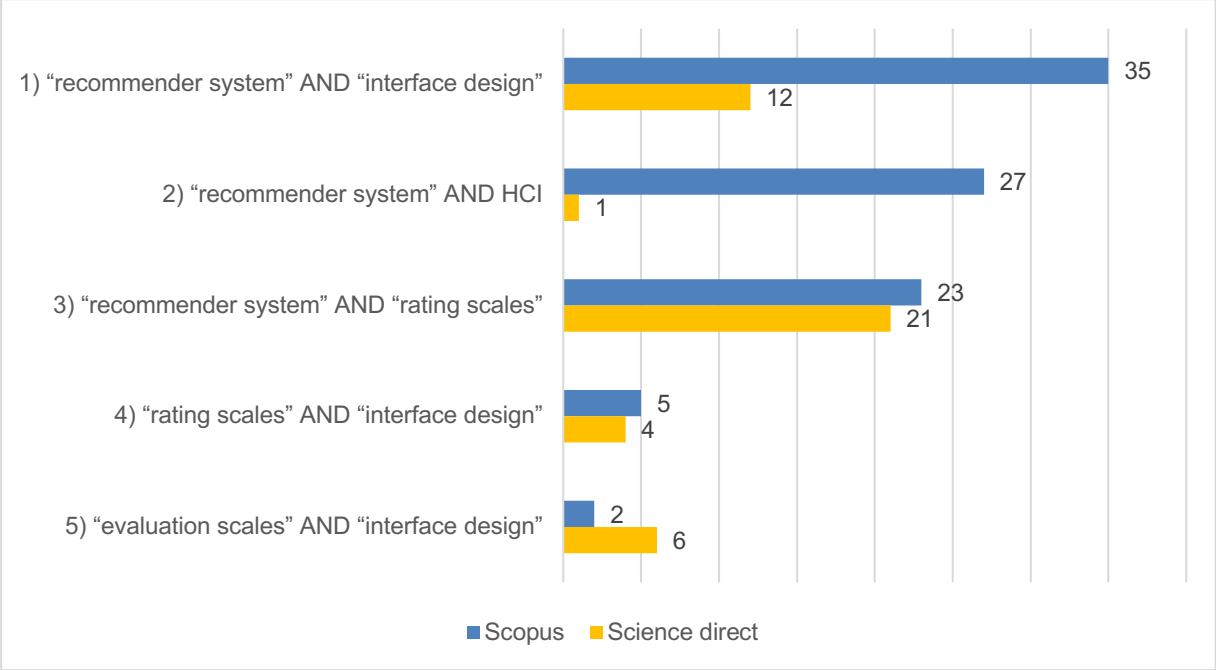
c) em relação à língua: foram considerados artigos em língua inglesa para alcançar um maior número de resultados.

d) critérios de exclusão: foram descartados artigos que tratavam sobre aspectos de automação do sistema de recomendação, algoritmos, banco de dados etc.

1.2.2 Coleta e Análise dos dados

No conjunto inicial da pesquisa realizada nas bases de dados *Scopus e Science direct,* foram empregadas as cinco combinações (Gráfico1) de palavras-chave e obteve-se um total de 136 artigos, sendo 92 artigos da base *Scopus e* 44 artigos da *Science direct.*

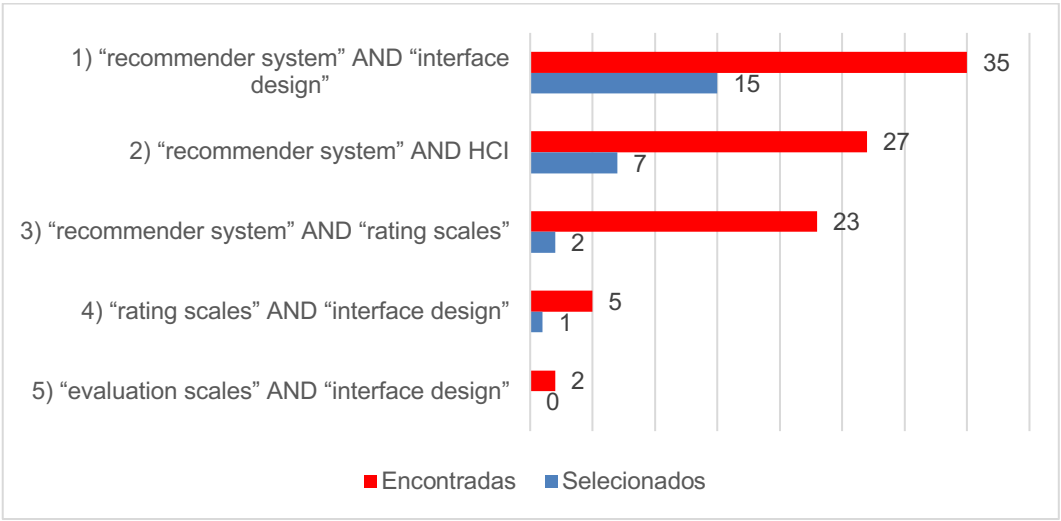
Gráfico 1: Artigos encontrados nas bases *Scopus* e *Science Direct*



Fonte: O autor

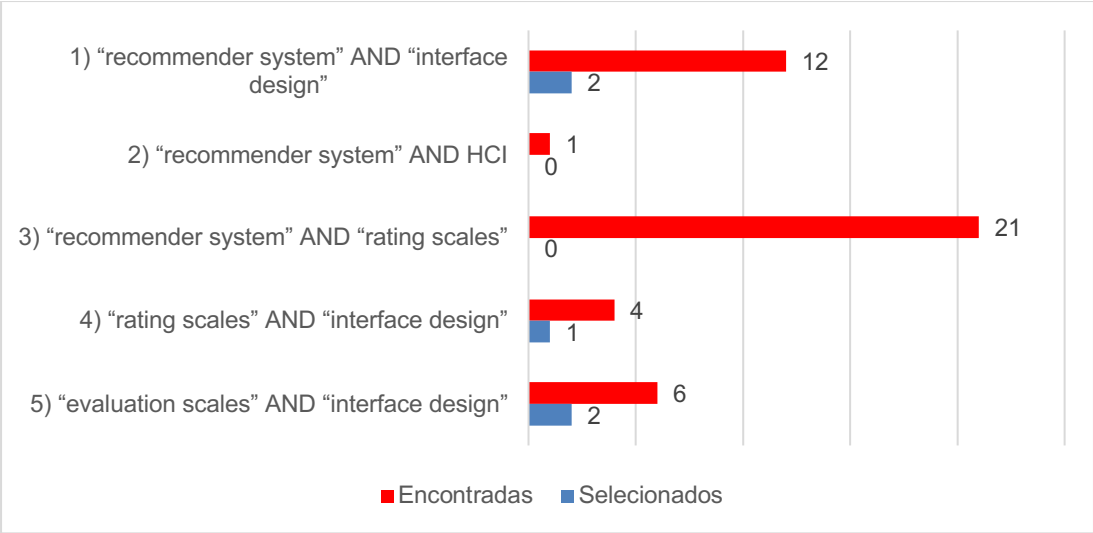
Após analisar os resumos dos artigos encontrados e seguindo os critérios de inclusão (a), (b) e (c) e o critério de exclusão (d), obteve-se um conjunto de 30 artigos e 106 excluídos, conforme Gráfico 2 e 3 abaixo:

Gráfico 2: Contagem de artigos encontrados e selecionados na base de dados *Scopus*



Fonte: O autor

Gráfico 3: Contagem de artigos encontrados e selecionados na base de dados *Science direct*



Fonte: O autor

Na base *Scopus* foram selecionados 25 trabalhos, tendo como maior recorrência de resultados os termos *recommender system* em conjunto com *interface design*, HCI[5] e *rating scales*. Estes termos associados buscam trabalhos com análise da interface, escalas avaliativas ou interação humano-computador para sistemas de recomendação.

Utilizando os mesmos parâmetros de busca, a base *Science direct* apresentou uma quantidade relativamente menor de resultados, apenas 05 trabalhos selecionados, sendo maior o número de pesquisas encontradas com os termos *recommender system and rating scale*. Entretanto, nenhum trabalho foi selecionado nessa combinação de termos após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Feita a seleção inicial através dos resumos e aplicando os critérios de inclusão e exclusão, os trabalhos selecionados foram lidos na integra para uma nova seleção.

1.2.3 Compilação do conjunto de considerações

Dos 30 artigos lidos na integra, 18 foram descartados por atenderem ao critério de exclusão (d). Abordavam aspectos de eficiência do algoritmo e destacam a carência de trabalhos de sistemas de recomendação, sobre uma perspectiva na construção da interface ou da experiência do usuário. Dos 12 artigos restantes, 11 tratam de aspectos similares ou estudam apenas um elemento da interface dos sistemas de recomendação.

[5] Sigla para *Human-Computer Interaction*

Apenas 1 artigo respondia à questão de pesquisa definida. O conjunto final de artigos selecionados foram separados conforme o Quadro 3 abaixo:

Quadro 3: Lista com artigos selecionados

	BD[6]	Autores	Título	Ano	Revista/congresso
1	SC[7]	*Valdez A.C., Ziefle M., Verbert K.*	*HCI for recommender systems: The past, the present and the future*	2016	*RecSys 2016 - Proceedings of the 10th ACM Conference on Recommender Systems*
2	SC	*Cremonesi P., Elahi M., Garzotto F.*	*User interface patterns in recommendation-empowered content intensive multimedia applications*	2016	*Multimedia Tools and Applications*
3	SC	*Lamche B., Šahinagić N., Wörndl W.*	*User interaction design for mobile product recommender systems*	2015	*WEBIST 2015 - 11th International Conference on Web Information Systems and Technologies, Proceedings*
4	SD[8]	*Parra, D., Brusilovsky, P.*	*User-controllable personalization: A case study with SetFusion*	2015	*International Journal of Human Computer Studies*
5	SC	*Chen L., Pu P.*	*Experiments on user experiences with recommender interfaces*	2014	*Behaviour and Information Technology*
6	SC	*Gedikli F., Jannach D., Ge M.*	*How should i explain? A comparison of different explanation types for recommender systems*	2014	*International Journal of Human Computer Studies*
7	SC	*Adomavicius G., Bockstedt J., Curley S., Zhang J.*	*De-biasing user preference ratings in recommender systems completed research paper*	2014	*24th Workshop on Information Technology and Systems*
8	SC	*Leino J.*	*Recommending additional study materials: Binary ratings vis-a-vis five-star ratings*	2013	*HCI 2013 - 27th International British Computer Society Human Computer Interaction Conference: The Internet of Things*
9	SC	*Pommeranz A., Broekens J., Wiggers P., Brinkman W.-P., Jonker C.M.*	*Designing interfaces for explicit preference elicitation: A user-centered investigation of preference representation and elicitation process*	2012	*User Modeling and User-Adapted Interaction*
10	SC	*Hu R., Pu P.*	*Helping users perceive recommendation diversity*	2011	*CEUR Workshop Proceedings*
11	SC	*Sparling E.I., Sen S.*	*Rating: How difficult is it?*	2011	*RecSys'11 - Proceedings of the 5th ACM Conference on Recommender Systems*
12	SC	*Karvonen K., Shibasaki S., Nunes S., Kaur P., Immonen O.*	*Visual nudges for enhancing the use and produce of reputation information*	2010	*CEUR Workshop Proceedings*

Fonte: O autor

1.2.4 Análise descritiva

Após a leitura dos trabalhos selecionados, apenas um respondia à questão de pesquisa: **Quais os padrões de Design para o desenvolvimento de interfaces em sistemas de recomendação?**

O trabalho de Cremonesi et al. (2016), buscou identificar padrões de UI[9] adotados em sistemas de recomendação. Segundo os autores "[...] não existe documentação publicamente disponível que descreva padrões para recomendações de concepção, ou

[6] Base de dados
[7] *Scopus*
[8] *Science direct*
[9] *User Interface*: Interface do Usuário

relatórios sobre o uso de padrões na área de SR[10]" (CREMONESI, et al., 2016, não paginado, tradução nossa).

Como método, Cremonesi et al. (2016) utilizam apenas a análise de especialistas para identificação e avaliar os padrões encontrados, não incluindo o usuário no processo. Para simular a perspectiva do usuário os especialistas utilizaram uma abordagem em cenários que "[...] têm como objetivo fornecer diretrizes para inspetores que tornam a extração de padrões individuais mais sistemática e os resultados são menos subjetivos"[11] (CREMONESI et al., 2016, não paginado, tradução nossa).

O artigo é de grande relevância para este trabalho, pois abrange vários aspectos dos elementos de interação do usuário com os sistemas de recomendação e reforça a carência de trabalhos que abordam esse tema.

Outros trabalhos concentram-se em elementos específicos dos sistemas de recomendação além de incluir o usuário no processo de pesquisa. Como o artigo *Experiments on user experiences with recommender interfaces* (CHEN; PU, 2012) que apresenta uma abordagem de avaliação de sistemas de recomendação centrada no usuário. Seu enfoque está em listas de exibição de resultados, buscando compreender qual a percepção do usuário sobre esse elemento, testando duas formas de exibir as informações.

O artigo apresenta outros autores que destacam a carência de trabalhos sobre a perspectiva do usuário para essa ferramenta. Observou-se nas referências utilizadas pelo artigo, que pesquisas dessa natureza poderão ser encontradas em anos anteriores aos definidos na RSL.

O trabalho foi realizado em duas etapas: a primeira tratava-se de um experimento no qual foi desenvolvido um catálogo com 100 *laptops*. Cada produto é composto por 10 atributos, como fabricante, preço, velocidade de processador, peso, memória, etc. Após a obtenção de preferências iniciais dos usuários sobre esses atributos, as recomendações são produzidas e apresentadas em duas interfaces distintas. A visualização do usuário era monitorada utilizando um *eye-tracking,* para que fosse possível uma avaliação das áreas de maior concentração de atenção dos olhos.

A segunda etapa consistiu na realização de uma pesquisa que buscou avaliar as percepções subjetivas do usuário. O experimento destaca que avaliações de experiência

[10] "*[…] no publically available documentation exists that describes patterns for recommendations design or reports about the use of patterns in the RS arena.*
[11] *scenarios are meant to provide guidelines for inspectors that make individual pattern-mining more systematic and results less subjective*

dos usuários, podem apresentar diferenças de resultados em diferentes culturas e levou em consideração esse fator na seleção de sua amostragem.

Os métodos e ferramentas aplicados configuram uma abordagem sistemática de investigação da experiência do usuário, que poderão ser utilizados em trabalhos futuros, além dos dados apresentados constituírem uma referência para novas avaliações em outro contexto.

Em *Designing interfaces for explicit preference elicitation: A user-centered investigation of preference representation and elicitation process* (POMMERANZ et al., 2012), *De-biasing user preference ratings in recommender systems* (ADOMAVICIUS et al*.,* 2014) e *Rating: How difficult is it?* (SPARLING; SEN, 2011), o objeto de investigação são as escalas de avaliação sobre a perspectiva do usuário. Os trabalhos apresentam diferentes formas de escalas e investigam como o usuário interpreta suas representações, além de sua relação com objeto que está sendo avaliado.

Como resultado do trabalho de Pommeranz et al. (2012), obteve-se um conjunto de 4 diretrizes de design de interface para que o usuário possa efetuar a avaliação:

(1) Usuários motivados estão dispostos investir mais tempo nas avaliações, eles devem ter a possibilidade de expressar mais detalhes se eles sentirem a necessidade de fazê-lo. (2) O *feedback* afetivo[12] deve ser considerado como uma forma para especificação de preferências detalhadas com múltiplas dimensões. (3) O usuário deve ser capaz de explorar seus interesses, preferências e resultados no mesmo espaço, de forma a dar um *feedback* imediato sobre as relações entre os três conceitos. (4) Estabelecer um perfil/interesses serve como um fácil ponto de partida para mostrar as preferências iniciais que podem ser posteriormente adaptadas pelos usuários (POMMERANZ et al., 2012, *tradução nossa*[13])

Apesar do trabalho conduzir seus experimentos em ambientes simulados de sistemas de recomendação; ele apresenta informações e métodos que poderão ser aplicados em testes, com sistemas de recomendação em um ambiente real. Outra possiblidade será utilizar os princípios de design gerados como parâmetro de avaliação para plataformas já existentes.

---

[12] Ferramenta testada no artigo *Affect Button: A method for reliable and valid affective self-report.* (BROEKENS; BRINKMAN, 2013)

[13] *(1) As motivated users are willing to spend more effort, users should be given the option to express more detail if they feel the need to do so; (2) Affective feedback should be considered as a way for specifying detailed preference feedback with multiple dimensions; (3) The user must be able to explore his/her interests, preferences and outcomes in the same physical space in a way that gives immediate feedback on the links between the three concepts; (4) Profile/interest selection serves as an easy (i.e. reduced effort) starting point for showing default preferences that can subsequently be adapted by the users.*

Os trabalhos de Adomavicius et al., (2014) e Sparling e Sen, (2011) testam diferentes escalas para analisar sua influência no processo de avaliação. Buscam responder questões como: o nível cognitivo utilizado pelo usuário para diferentes escalas, o tempo que o usuário gasta para avaliar em diferentes escalas ou a noção de valor que o usuário atribui para diferentes tipos de escala. Apesar dos trabalhos estarem com o foco nas escalas; eles apresentam técnicas de investigação do usuário, que poderão ser adotadas em outras pesquisas.

Os demais artigos não abordam diretamente o tema com base nos requisitos definidos; entretanto, poderão compor uma fonte de informação teórica acerca o tema. Podemos destacar o artigo *How should i explain? A comparison of different explanation types for recommender systems* (GEDIKLI, et al. 2014), que apresenta protocolos e parâmetros de avaliação para diferentes sistemas; e o trabalho *HCI for recommender systems: The past, the present and the future* (VALDEZ; ZIEFLE; VERBERT, 2016), que desenvolve um trabalho histórico sobre pesquisas relacionadas a sistemas de recomendação, apesentando os principais temas estudados e indicando possíveis temáticas para trabalhos futuros.

1.2.5 Síntese da RSL

Com a revisão sistemática foi possível identificar a carência de trabalhos relacionados a padrões de design para sistemas de recomendação. Dos 136 trabalhos coletados apenas 12 tratavam direta ou indiretamente do tema e apenas 1 respondia à questão de pesquisa, reforçando a necessidade de trabalhos que abordem o tema.

Os artigos selecionados compõem uma importante base de informações para orientar este trabalho. Artigos derivados foram coletados e contribuíram para um melhor direcionamento, buscando suprir lacunas relevantes para o conhecimento científico no que tange os Sistemas de Recomendação.

1.3 Questão de pesquisa

Este trabalho possui como questão de pesquisa: existem padrões de interação para o desenvolvimento de sistemas de recomendação?

1.4 Objetivos

1.4.1 Geral

Compor um conjunto de padrões de design de interação para sistemas de recomendação, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento desses sistemas.

1.4.2 Específicos

a) Identificar os trabalhos de interação para sistemas de recomendação;

b) Identificar os elementos de interface e etapas de interação dos sistemas de recomendação, para compor um quadro comparativo entre os sistemas observados;

c) Apresentar as principais características de interação relacionadas aos sistemas de recomendação na forma de padrões de design.

1.5 Justificativa

Empresas de *e-commerce*, sites que fornecem produtos por *streaming*[14] como filmes, músicas, entre outros, utilizam o SR para personalizar o conteúdo às preferências do usuário. Um exemplo é o *Netflix*, que apresenta em sua tela inicial um conjunto de títulos pré-selecionados baseados nas preferências do usuário. Segundo Alves (2015), o investimento da empresa em recomendações assertivas é uma forma de fidelizar os usuários, uma vez que a receita depende das assinaturas mensais dos clientes.

É possível encontrar uma quantidade substancial de pesquisas na área de sistemas de recomendação; entretanto, elas se concentram em desenvolvimento de algoritmos de recomendação, representações formais e mecanismos de raciocínio. Poucos trabalhos abordam o design das interfaces de usuário desses sistemas como: tipos de escalas utilizadas para avaliação; posicionamento dos elementos para melhor visualização, entre outros. (POMMERANZ et al., 2012).

[14] *Streaming* é um termo usado para descrever a transmissão de vários arquivos de servidores de mídia para vários usuários via satélites, em redes de banda larga, na Internet ou em intranets corporativas (FURHT, 2008).

2 SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

Quando utilizamos um site de busca para procurar um novo computador e acessamos as páginas encontradas, serão apresentados anúncios com diversas ofertas desse produto. Dias depois, os anúncios continuarão recomendando aquele mesmo produto para comprar. Estes são os sistemas de recomendação (SR), ferramentas de softwares que fornecem sugestões de itens que possam ser úteis para o usuário (RICCI et al., 2011). Os SRs são amplamente utilizados em plataformas digitais com uma grande quantidade de informações online, disponibilizadas pelo provedor de serviços ou geradas pelo usuário. Como exemplo podemos citar o *Youtube,* com 3 bilhões de vídeos até o final de 2012; ou o *Spotfy,* com 20 milhões de músicas (CREMONESI et al., 2016).

Segundo Reategui e Cazella (2004), para que seja possível efetuar recomendações, é necessário coletar dados do usuário no momento em que ele acessa o sistema. A identificação pode ser efetuada de duas formas:

- **Identificação no sistema:** quando o usuário efetua um cadastro prévio com dados pessoais na plataforma e para acessa-lo, insere um usuário e senha. Dessa forma, toda a atividade será monitorada e armazenada no momento que entra no sistema.
- **Identificação no cliente:** o sistema consegue identificar o usuário através dos *cookies*[15]*,* que ficam armazenados no computador ou dispositivo de que foi utilizado para acessar o sistema. Ele entende que ao identificar o dispositivo, está na realidade identificando seu usuário. Trata-se de um mecanismo mais simples; porém, menos confiável. Principalmente se o computador identificado for utilizado por mais de uma pessoa.

O sistema de recomendação utiliza vários tipos de informações dos usuários para fornecer sugestões. Esses dados podem ser classificados em explícitos e implícitos (BOBADILLA et al., 2013). Dados explícitos exigem que usuário manifeste sua percepção sobre o item, sendo essa opinião positiva ou negativa, enquanto dados implícitos são extraídos através do monitoramento das atividades do usuário na plataforma.

Segundo Ricci et al. (2011, p. 77) sistemas que utilizam dados explícitos solicitam dos usuários uma avaliação dos produtos, indicando seu interesse ou relevância. O autor destaca três formas de coletar esses dados:

[15] Um cookie é um arquivo criado por um site, quando você o visita, com informações sobre sua navegação. Eles podem armazenar um alto número de informações, incluindo dados pessoais (como seu nome, endereço, e-mail ou telefone)

- **Gosto/não gosto:** neste tipo de avaliação o usuário classifica o produto como relevante ou não relevante, utilizando uma escala binária simples;
- **Avaliações:** o usuário atribui uma nota para o produto em uma escala predefinida. Existem escalas das mais variadas: com três, cinco ou dez níveis;
- **Comentários de texto:** comentários sobre um único item são coletados e apresentados a outros usuários, como forma de facilitar o processo de tomada de decisão.

Ricci et al. (2011) reforça que o *feedback* explícito tem a vantagem da simplicidade, mas alerta que a adoção de escalas numéricas ou simbólicas elevam a carga cognitiva sobre os usuários e podem não ser adequadas para capturar os sentimentos sobre os itens. Já os dados implícitos baseiam-se na atribuição de uma pontuação de relevância às ações específicas do usuário em um item como: salvar, descartar, imprimir, marcar, assistir e etc. A principal vantagem é que eles não exigem um envolvimento direto do usuário.

Existem vários tipos de SRs e suas diferenças estão na forma de coleta e tratamento de dados dos usuários. Para Cremonesi et al. (2016), os tipos mais populares são: filtragem baseada em conteúdo, filtragem colaborativa e filtragem hibrida.

2.1 Recomendação baseada em conteúdo (RBC)

São os sistemas que utilizam dados explícitos ou implícitos de itens, para sugerir produtos com características semelhantes às que o usuário avaliou ou interagiu em experiências anteriores. Como por exemplo, um jornal online que através das palavras-chave da notícia, recomenda ao seu usuário artigos similares ao que ele buscou ou leu anteriormente (CREMONESI et al. 2016). Eles analisam um conjunto de dados do produto que foram avaliados ou consumidos por um usuário e criam um perfil de interesse (MLADENIC, 1999).

> O perfil é uma representação estruturada dos interesses dos usuários, adotada para recomendar novos itens interessantes. O processo de recomendação basicamente consiste na correspondência dos atributos do perfil do usuário contra os atributos de um objeto de conteúdo. O resultado é um julgamento de relevância que representa o nível de interesse do usuário nesse objeto. Se um perfil reflete com precisão as preferências do usuário, é de tremenda vantagem para a eficácia de um processo de acesso à informação. Por exemplo, pode ser usado para filtrar os resultados da pesquisa, decidindo se um usuário está interessado em uma página específica ou não e, no caso negativo, impedindo que ele seja exibido. (RICCI et al. 2011, p. 75, tradução nossa).

Para LU et al. (2015, p. 14) as técnicas de RBC seguem dois princípios básicos:

- Analisar e armazenar a descrição dos itens preferidos por um determinado usuário, para determinar os principais atributos comuns (preferências), que podem ser utilizados para distinguir esses itens;
- Comparar os atributos de cada item com o perfil do usuário, para que apenas os itens que tenham um alto grau de similaridade sejam recomendados.

O processo de composição do perfil é dinâmico. Conforme o usuário interage com as recomendações e avalia novos produtos, o sistema atualiza o perfil e refina as indicações. A interação ao longo do tempo permite que o sistema leve em consideração a natureza dinâmica das preferências do usuário (RICCI, F. et al. 2011). Esse aprendizado dos sistemas de recomendação indica que quanto mais o usuário interage com a plataforma, mais precisas serão as recomendações.

Reategui e Cazella (2005) destacam algumas limitações das RBC como: os conteúdos de dados pouco estruturados dificultam a análise, por exemplo, vídeo ou som; o uso de sinônimos pode prejudicar a compreensão do que está contido no texto; pode ocorrer superespecialização, já que o sistema se baseia em avaliações positivas e negativas feitas pelo usuário e não apresentam conteúdos incompatíveis com o perfil.

2.2 Recomendação por filtragem colaborativa (RFC)

Enquanto a RBC compara informações contidas no conteúdo, a filtragem colaborativa utiliza o conhecimento de outros usuários para efetuar recomendações. Para Cremonesi et al. (2016) as RFCs ignoram conteúdos e exploram preferências coletivas. As recomendações são geradas utilizando diferentes perfis de classificação dos usuários, sugerindo itens que outros usuários com preferências semelhantes gostaram no passado. Como exemplo, temos a seção “quem comprou este produto, comprou também” na loja da Livraria Cultura, conforme Figura 1:

Figura 1: Exemplo de Recomendação por Filtragem colaborativa

Fonte: https://www.livrariacultura.com.br/p/brinquedos/jogos/jogos-de-tabuleiro/guerra-dos-tronos-a-board-game-42201608

Na tela de descrição do produto, a loja exibe uma lista com itens que foram adquiridos por outros usuários que compraram o mesmo produto. Esta lista recomenda produtos de diversas categorias, levando em consideração apenas as escolhas similares dos usuários.

Assim como a recomendação baseada em conteúdo, a recomendação colaborativa apresenta alguns problemas, segundo Reategui e Cazella (2005, p. 318) são:

- **Problema do primeiro avaliador:** quando um novo item aparece no banco de dados, ele não é recomendado para o usuário até que mais informações sejam obtidas através de outro usuário;
- **Problema de pontuações dispersas:** caso o número de usuários seja pequeno em relação a quantidade de informações no sistema, as avaliações podem ser muito aleatórias.
- **Similaridade:** quando um usuário tem gostos que variam do normal o sistema terá dificuldades para encontrar outros usuários com preferências similares.

As duas técnicas apresentam pontos positivos e negativos. Para que o sistema de recomendação seja eficiente foram criados os sistemas híbridos, que utilizam a combinação das recomendações colaborativas e baseadas em conteúdo. (CREMONESI et al., 2016).

2.3 Recomendação híbrida (RH)

Os sistemas híbridos combinam duas ou mais técnicas para fornecer recomendações mais precisas. Reategui e Cazella (2005) destacam as vantagens proporcionadas pela filtragem baseada em conteúdo e pela filtragem colaborativa, unindo o melhor das duas técnicas e eliminando suas fraquezas.

A Figura 2 demonstra como o sistema híbrido incorpora as vantagens da recomendação baseada em conteúdo com a recomendação colaborativa. Para cada técnica incorporada novas possibilidades de recomendação são incorporadas ao sistema.

Figura 2: Sistema de recomendação hibrido

Fonte: Adaptado de REATEGUI e CAZELLA, 2005

Segundo Adomavicius e Tuzhilin (2005, p. 740) existem diferentes maneiras de combinar métodos baseados em conteúdo em um sistema híbrido, são elas:

- Implementar métodos colaborativos e baseados em conteúdo separadamente, e combinar suas previsões;
- Incorporar algumas características baseadas em conteúdo em uma abordagem colaborativa;

- Incorporar algumas características colaborativas em uma abordagem baseada em conteúdo;
- Construir um modelo unificador geral que incorpora características baseadas em conteúdo e colaborativas.

Existe a premissa de que melhores algoritmos levam consequentemente a melhores recomendações que, por sua vez, levam a melhor experiência do usuário em termos de satisfação e aumentam a eficácia do sistema. No entanto, pesquisadores têm argumentado que há outros fatores que influenciam na experiência do usuário (avaliação subjetiva dos usuários, de sua interação com o sistema) e que esses fatores não receberam a quantidade de atenção que merecem (KNIJNENBURG et al., 2012).

2.4 Problemas em sistemas de recomendação

Todo sistema de recomendação possui pontos positivos e negativos, entretanto, alguns problemas são comuns a todos, os chamados *cold start.*

Segundo Bobadilla, et al., 2013 o *cold start* ou início frio, ocorre quando não é possível fazer recomendações confiáveis, devido à escassez de informações iniciais sobre os usuários e produtos, gerando os problemas de novos usuários e novos itens.

As recomendações utilizam a comparação entre o usuário alvo e outros usuários. Analisando suas interações com os produtos, um usuário com poucas ou nenhuma interação torna-se difícil de ser classificado (BURKE, 2002). Portanto, recomendações feitas pelo sistema para um novo usuário, não poderão ser consideradas confiáveis (RICCI, F. et al. 2011, p.79).

Assim como os usuários, novos itens também são atingidos pelo *cold start.* Novos itens inseridos no sistema de recomendação geralmente não possuem classificações iniciais e, portanto, é provável que não sejam recomendados. Um item que não é recomendado passa despercebido por uma grande parte dos usuários, que não podem interagir ou avalia-lo. Esse fenômeno pode gerar um círculo vicioso, no qual um conjunto de itens do SR são deixados fora do processo de classificação/recomendação (BOBADILLA et al., 2013).

Burke (2002) reforça que os problemas de *cold start*, torna fundamental a apresentação de outros incentivos por meio dos sistemas de recomendação, para que os usuários forneçam avaliações para os itens.

3 DESIGN E INTERFACE

Segundo Schneider (2010) as etapas de evolução do capitalismo moderno estiveram estreitamente ligadas ao surgimento e aplicação de novas tecnologias. Os saltos tecnológicos tiveram consequências decisivas também para o design.

O autor destaca três pontos na história que ilustram essa transformação: A mecanização da construção de máquinas na década de 1890, que ampliou a atividade de projeto no âmbito da produção, além da automação no setor de impressão, abrindo novas atividades no setor gráfico; a "taylorização" da produção capitalista nos EUA que abriu novas possibilidades para produção em massa, ativando o segmento de design de produto; e no século XX a microprocessualização, que possibilitou a produção assistida por computador, transformando o design gráfico e industrial (SCHNEIDER, 2010, p. 188).

A base do conhecimento do design que conhecemos hoje, iniciou-se com a separação das etapas de projeto e construção dos artefatos industriais, como afirma Bürdek (2010):

> Ele [design industrial] começa com o fato de que a divisão do trabalho separa o projeto da manufatura, o que ali era feito pela mesma pessoa. Esta especialização se estabeleceu no decorrer do tempo de tal forma que hoje o designer e grandes fabricantes passaram a ser responsáveis por parte de um produto (BÜRDEK, 2010, p. 19).

Inicialmente, artistas com formação acadêmica eram contratados para criar conceitos formais e decorações; mas, possuíam pouca ou nenhuma noção em como transformar conceitos estéticos em produtos, o que demandava o desenvolvimento de novas habilidades, aponta Herskett (2008).

A atuação do designer industrial possuía como ênfase atribuições estéticas, objetivando dar aos produtos atributos de beleza para motivar o consumo. Schneider (2010) relata que em 1947 F. Mercer define a atividade do designer industrial como "Um técnico especializado em efeitos visuais. (Ele) é empregado como produtor por um motivo: deve aumentar a procura pelos produtos mediante o aumento de sua atratividade para o consumidor"

Conforme os conhecimentos sobre o design evoluíam, as interferências que inicialmente eram puramente estéticas foram evoluindo e expandindo. Cardoso (2013) destaca que o design "cosmético" ou "descartável" foi combatido no ensino de design pela Escola de Ulm[16]. Lá o aluno era instigado a refletir sobre o que fazia e motivado a

[16] Hochschule für Gestaltung ou Escola de Ulm, localizada na Alemanha, no período logo após a Segunda Guerra mundial

se aprofundar em conhecimentos de áreas correlatas como ciências sociais, ciências cognitivas, política e cultura.

A história do design pode ser descrita como um processo de sobreposição, no qual novos elementos são acrescentados ao que já existe. Esse processo não se dá apenas pela acumulação ou agregação, mas sim por uma interação dinâmica, que a cada novo estágio de inovação altera o papel, o significado e a função do que se conserva (HERSKETT, 2008).

Para melhor compreender a relação do design com os produtos digitais, buscou-se compreender qual o papel do designer no projeto de desses produtos, tendo em vista duas áreas de atuação, o design de interface e design de interação. Assim, buscou-se através um levantamento teórico, estabelecer um diálogo sobre os elementos recorrentes nos diferentes conceitos e posteriormente relaciona-los com o design de interface e interação.

3.1 Conceitos e definições do Design

O design possui diversas definições que variam de acordo com o contexto de atuação, constituindo assim, a complexidade que orbita sobre a compreensão do termo. Dessa forma, torna-se relevante a discussão sobre as atividades e limites de atuação do design (BONI; SILVA; SILVA, 2014). Buscando identificar parâmetros que delimitaram a atuação do conhecimento de design, torna-se relevante apresentar e relacionar suas definições e conceitos. Utilizou-se como referência os autores: Löbach, Heeskett, Schneider e Bonsiepe.

Segundo Löbach (2001, p. 16, grifo nosso) “[...] design é uma **idéia,** um **projeto** ou um **plano** para a **solução** de um **problema** determinado. O design consistiria, então, na **corporificação** desta ideia para, com a ajuda dos meios correspondentes, permitir sua **transmissão aos outros**”. O autor complementa que croquis, projetos e modelos constituem os meios pelos quais as soluções dos problemas podem ser demonstradas. Na definição de Löbach podemos destacar quatro palavras: ideia, projeto, plano e problema. Sendo que as três primeiras podem ser possibilidades de solução para a última.

Para Herskett (2008, p. 13, grifo nosso). “[...] o design em sua essência, pode ser definido como a capacidade humana de **dar forma** ao **ambiente** em que vivemos de maneira nunca antes vista na natureza, para atender às **nossas necessidades** e dar sentido à vida”. Fazendo correspondência com a definição de Löbach, podemos

relacionar as “nossas necessidades” como o problema, “dar forma” como a ação para solucionar o problema e o “ambiente” como a corporificação da solução.

Já Schneider (2010) define:

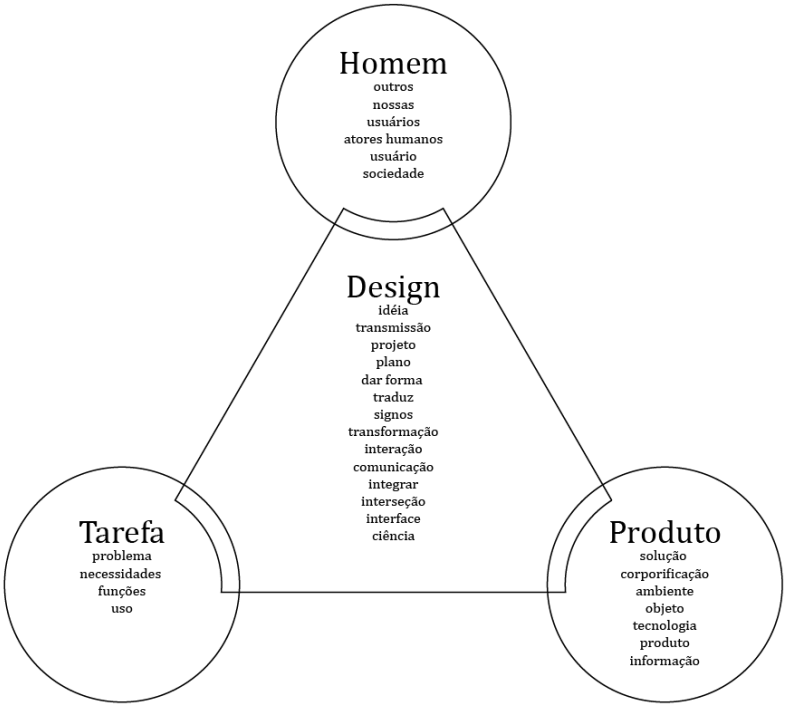
> O design **traduz** em **signos** as **funções** de caráter pragmático, semântico e afetivo de um **objeto de uso,** de forma que eles sejam **entendidos** pelos **usuários** numa interpretação congenital. O objetivo do design é tornar um objeto “visível” e “legível”, e assim possibilitar a comunicação. Design é **transformação.** O design contribui para que objetos e imagens tenham um efeito duradouro sobre os receptores (SCHNEIDER 2010 p. 197, grifo nosso).

O autor separa a ação de conformar objetos e a ação de construir mensagens, para este ultimo, sendo como “criar **entendimento visual** no processo de **interação** entre os **atores humanos** individuais e coletivos, de forma a tornar possível a **comunicação**” (SCHNEIDER, 2010, p. 197, grifo nosso).

Bonsiepe (2012, p. 24, grifo nosso) destaca que “O design tem uma função imprescindível, que consiste em **integrar** a **ciência** e a **tecnologia** na vida cotidiana de uma **sociedade,** como foco na **interseção** entre **usuário** e o **produto** ou **informação** – o que é chamado design de **interface**.

Apesar de distintas, as definições apresentam similaridades. É possível identificar três elementos base com nomenclaturas diferentes. São eles: o usuário, o produto e a tarefa. A Figura 3 apresenta as relações entre os termos, agrupando as palavras destacadas nas definições:

Figura 3: Categorização de palavras-chave destacadas no texto



Fonte: O autor

O Quadro 4 apresenta um comparativo entre os conceitos separados por autor e organizados nas categorias, homem, design, produto e tarefa.

Quadro 4: Comparativo entre os termos destacados nas definições

	Homem	***Design***	***Produto***	***Tarefa***
Löbach	transmissão aos *outros*	idéia *transmissão* aos outros projeto plano	solução corporificação	problema
Herskett	nossas necessidades	dar forma	ambiente	nossas necessidades
Schneider (objeto)	usuários	traduz em signos trnasformação entendidos	*objeto* de uso	funções objeto de *uso*
Schneider (mensagem)	atores humanos	interação comunicação		entendimento visual
Bonsiepe	usuário sociedade	integrar interseção interface ciência	tecnologia produto informação	integrar

Fonte: O autor

Boni; Silva; Silva, (2014) relatam que:

> O entendimento da área do design torna-se complexo tendo em vista as diversas definições apresentadas na literatura. Para vários autores, o design é uma ferramenta para geração de soluções em prol do benefício social. Contudo, esta definição pode ser aplicada a diferentes áreas, que podem, muitas vezes, estar distantes dos princípios empregados pelo design (BONI; SILVA; SILVA, 2014, p. 2).

Segundo Löbach (2001) o conceito de design é muito amplo e seu objeto não pode ser identificado com clareza. Para que fique mais específico, faz-se necessário associá-lo a outro conceito que se refira ao objeto de design. Buscando essa melhor delimitação da atuação do conhecimento de design, surgem segmentos como: design industrial, design gráfico, design de interiores, design de interface, design de interação, entre outras.

As denominações das áreas do design surgem das variações entre a relação do usuário com o produto, para cada tipo de produto teremos uma área específica, com conhecimentos específicos. No design industrial teremos toda atividade que transforma ideias em produto industrial passível de fabricação, buscando a satisfação de determinadas necessidades de um indivíduo ou grupo (LÖBACH, 2001, p. 17). Já o design gráfico abrange o projeto e a execução de superfícies gráficas bidimensionais como cartaz, livros, anúncios etc. (SCHNEIDER, 2010).

Conceitos de área esboçam uma delimitação do conhecimento e atuação do design, dessa forma, subáreas surgem conforme novos produtos e especializações aparecem. Quando falamos da atuação do designer no desenvolvimento do produto

"*software",* teremos alguns conceitos que tentarão delimitar tal atuação como: design de interface, design de interação e design da informação. O termo que acompanha a palavra design apenas vislumbra sua delimitação, para melhor compreensão dos limites se faz necessário um aprofundamento desses conceitos.

3.2 Relação entre Design e *Software*

O campo de aplicação do design está em constante desenvolvimento. No inicio ele existia apenas para dar formas a objetos palpáveis, mas sua aplicação foi ampliada para programas de computador, processos, serviços, formas de apresentação de empresas etc. (SCHNEIDER 2010, p. 196).

O design aplicado a *softwares* de computador acompanha e contribui para evolução tecnológica, como destaca Heskett (2008),

> O desenvolvimento acelerado da informática e da tecnologia da informação não está apenas criando interessantes possibilidades no design interativo, mas também transformando a maneira como os produtos e serviços são concebidos e produzidos, de forma que, em vez de substituir, complementam o que já existe (HESKETT, 2008, p. 15).

É possível estabelecer um paralelo entre o início do design industrial com o design digital. No desenvolvimento de um *software* sua atuação se iniciou com interversões estéticas e superficiais, conforme destaca Selle[17] (*apud* SCHNEIDER, 2010, p. 186) "O design voltou o para o lugar onde esteve no começo da industrialização, quando o importante era cobrir as funções nuas da mecânica com a bela vestimenta da decoração". A percepção do design, como elemento supérfluo e puramente estético, também surge em sua atuação no desenvolvimento de produtos digitais.

Schneider (2010) contrapõe e afirma que, pelo contrário: no design de interface e de interação ele encontrou um novo campo de atividade, buscando uma configuração autoexplicativa e de fácil uso para aparelhos de tecnologia da informação; da eletrônica e do entretenimento, assim como para os *softwares*. Dessa forma, atua como um intermediador entre o computador e o homem.

[17] Gert Selle, Design-Geschichte, p. 292

3.3 Design de Interface

O conceito de interface pode ser aplicado tanto para produtos físicos quanto para produtos digitais, neste trabalho nos concentraremos em sua aplicação para *softwares.*

Bonsiepe (2015) relata que a interface é o domínio da conexão estrutural entre a ferramenta e usuário, dessa forma, o design de interface consiste em ajudar o usuário a construir um modelo que reproduziria o conhecimento do programador. Para que seja possível a interpretação de uma interface, o designer faz uso de metáforas de interface.

Rogers; Sharp; Preece, (2013, p. 44) destacam que:

> As metáforas de interface têm a intensão de fornecer entidades familiares que permitam às pessoas facilmente compreenderem o modelo conceitual subjacente e saberem o que fazer em uma interface. No entanto, também podem contrariar as expectativas das pessoas sobre como as coisas deveriam ser, como a lixeira que costuma aparecer na área de trabalho.

As interfaces são constituídas por janelas, ícones, menus, entre outros elementos. Eles são de grande importância, pois se configuram como desencadeadores de eventos. A seleção dos comandos, sua organização em grupos e a distribuição em diferentes níveis, também fazem parte das atribuições do design de interface e requerem uma competência linguística (BONSIEPE, 2015). É perceptível que, apesar da interface ser o elemento superficial e visível do *software*, os conhecimentos ali empregados vão além de um tratamento estético, destacando a importância do design de interface no desenvolvimento de produtos digitais.

Para o usuário a interface é o programa, sua percepção de velocidade e confiabilidade entre outras características acontecem através dela. Os programas não devem simplesmente funcionar em termos estritamente computacionais, mas devem também ser apreendidos e usados por pessoas que não são, nem precisam ser, competentes na computação (BONSIEPE, 2015, p. 25).

Segundo Rogers; Sharp; Preece (2013) avanços nas interfaces gráficas e recursos tecnológicos como: reconhecimento da fala, dos gestos, e da escrita, juntamente com a chegada da internet, dos telefones celulares, das redes wireless, entre outras tecnologias que utilizavam grandes e pequenas telas (*displays),* têm mudado os aspectos da interação humano-computador.

Pinheiro (2007) destaca que os designers não se limitaram à interface gráfica. Dar uma aparência agradável aos sistemas projetados pelos engenheiros de *software,* não os tornavam mais amigáveis e fáceis de usar. Eles precisavam ir além da “camada de apresentação”. Os designers passaram a pensar a organização das informações em um nível mais profundo, elaborando a categorização de dados, a taxionomia dos termos

utilizados nos programas e preocupando-se também com as respostas do sistema às entradas dos usuários. Não se pensava somente na interface, mas em toda a interação com o sistema, o que veio a ser chamado de design da interação.

3.4 Design de Interação

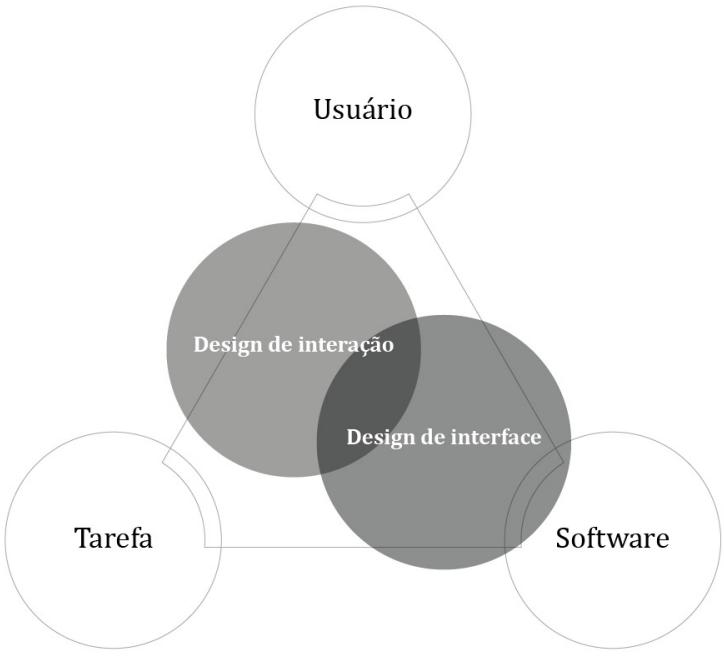
Rogers; Sharp; Preece (2013, p.8) entendem por design de interação a ação de "Projetar produtos interativos para apoiar o modo como as pessoas se comunicam e interagem em seus cotidianos, seja em casa ou no trabalho"

Para Bonsiepe (2015) design de interação se relaciona com a geração de pontes entre conceitos baseados em texto e protótipos – respondendo, principalmente, a perguntas do tipo "como?":

> O design de interação é a passagem de uma definição de "o quês" na ação do usuário, por exemplo "definir o volume do som", para uma definição do "como" fazê-lo, ou seja, girando o botão, deslizando o controle, ou pressionando os botões de mais ou menos. Essas decisões não são arbitrárias nem obrigatórias, são contingentes. Não há equivalência essencial entre uma ação ou função e como ela é operacionalizada para um usuário. Contudo, uma decisão sensata deve levar em conta diversas condições de enquadramento e restrições: diversidade e tipo de usuários, contexto de uso, dispositivos de entrada, tamanho de tela e etc. (BONSIEPE 2015, p. 57)

Estabelecendo uma relação de proximidade com o usuário, tarefa e *software*; é possível inferir que o design de interface estaria mais próximo do *software* e o design de interação próximo do usuário, como ilustrado na Figura 4.

Figura 4: Relação de proximidade entre Design de Interação, Design de Interface, usuário, tarefa e *software*



Fonte: O autor

Rogers; Sharp; Preece (2013) destacam que existe uma distinção clara entre Design de Interação (DI) e Interação Humano-Computador. DI possui uma visão muito mais ampla, abordando teoria, pesquisa e a prática do design de experiências do usuário, enquanto o IHC tem tradicionalmente o foco mais estreito, “trata do design, da avaliação e da implementação de sistemas de computação interativos para uso humano e estuda fenômenos importantes que os rodeiam” (ACM SIGCHI, 1992, p. 6 apud ROGERS; SHARP; PREECE, 2013, p. 10).

> [...] DI [Design de Interação] aborda os aspectos instrumentais, técnicos, estéticos e éticos, haja vista que cada um dos possíveis futuros a serem explorados num processo de criação traz considerações e compensações em dimensões instrumentais, técnicas, estéticas e éticas, e não há qualquer maneira óbvia em que podem ser sequenciados. O uso de recursos tem um grande impacto sobre o DI, principalmente no aumento da noção de experiência do usuário e na captura de todas as formas não instrumentais, estéticas, qualidades emocionais no uso de objetos e recursos digitais nas qualidades sociais por natureza (ELLWANGER; ROCHA; DA SILVA, 2015, p. 30).

Uma variedade de termos tem sido utilizada para enfatizar diferentes aspectos do que se está projetando: design de interface do usuário, projeto de *software*, design centrado no usuário, design de produto, *web* design, design de experiência, design de sistemas interativos. O termo design de interação é cada vez mais aceito como um termo “guarda-chuva”, pois cobre todos esses aspectos (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013).

4 MÉTODOS E TÉCNICAS

A Pesquisa Científica tem como objetivo conhecer cientificamente um ou mais aspectos de determinado assunto. Para isso, deve ser sistemática, metódica e crítica. Os critérios para a classificação dos tipos de pesquisa variam de acordo com o enfoque dado: os interesses, os campos, as metodologias, as situações e os objetos de estudo (PRODANOV; FREITAS, 2013). Este capítulo apresenta os caminhos metodológicos adotados neste trabalho para o alcançar os objetivos propostos.

Conforme os objetivos estabelecidos, esta pesquisa possui um carácter exploratório. Segundo Gil (2008) as pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar uma visão geral sobre determinado tema. Este tipo de pesquisa é realizado quando a temática abordada é pouco explorada, como demonstrado com a revisão sistemática de literatura.

Esta fase teve como objetivo levantar dados comparativos entre diferentes tipos de sistemas de recomendação. Como amostragem foram selecionadas plataformas digitais, avaliadas em trabalhos encontrados na Revisão Sistemática.

> Existem basicamente quatro maneiras de avaliar uma interface de usuário: *formalmente* por alguma técnica de análise, *automaticamente* por um procedimento informatizado, *empiricamente* com experimentos envolvendo usuários e *heuristicamente* observando a interface e julgando de acordo com nossa opinião (NIELSEN; MOLICH, 1990, grifo do autor).

O método utilizado para o levantamento exploratório, foi o Percurso Cognitivo (PG). Segundo Lewis e Wharton (1997) é um método para avaliação de interfaces que analisa o processo mental requerido pelo usuário no desenvolvimento da tarefa. Para executar um PG o analista escolhe uma tarefa específica que a interface se destina a desenvolver, e determina uma ou mais etapas corretas para o desenvolvimento da tarefa. Em seguida, examina essas sequências no contexto fornecido pela interface e avalia se um usuário hipotético seria capaz de selecionar uma ação apropriada em cada ponto. O Quadro 5 apresenta um comparativo sobre o PG e outros métodos de análise:

Quadro 5: Comparação entre métodos sobre características gerais

	Percurso Cognitivo	Avaliação Heurística	GOMS	Teste com usuários	*Thinking Aloud* (Pensando Alto)
Teste com usuários	Não	Não	Não	Sim	Sim
Tarefa específica	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Estipula caminhos corretos para tarefa	Sim	Não	Sim	Talvez	Talvez
Atribui motivos para erros	Sim	Talvez	Não	Talvez	Sim
Analisa processos mentais dos usuários	Sim	Não	Sim	Não	Talvez
Estima tempo de aprendizagem	Talvez	Talvez	Sim	Talvez	Talvez
Estima tempo de execução da tarefa	Não	Não	Sim	Sim	Talvez

Fonte: Adaptado de LEWIS e WHARTON 1997 *tradução nossa*

O Percurso Cognitivo (PG) é divido em duas fases: preparação e análise. Na fase de preparação são definidas todas as condições do procedimento: as tarefas, sequências de ação para cada tarefa, população de usuários e a interface que será submetida a análise. O principal trabalho analítico ocorre durante a segunda fase, onde os analistas trabalham através de cada ação e de cada tarefa que está sendo analisada (WHARTON et al, 1994).

Este método foi escolhido devido a sua avaliação direcionada a tarefa, identificando os elementos de interface e interação. Abaixo temos o Quadro 6 que demonstra as etapas do processo:

Quadro 6: Etapas do Percurso Cognitivo

	1 Preparação
1.1	Definir o perfil do usuário;
1.2	Escolher a tarefa de amostra;
1.3	Especificar a (s) seqüência (s) de ação correta para tarefa;
1.4	Mapear o comportamento da interface ao longo da(s) sequência(s);
	2 Análise
2.1	Para cada ação correta: construa uma história de sucesso que explique por que um usuário escolheria essa ação ou use uma história de falha para indicar por que um usuário não escolheria essa ação;
2.2	Registrar problemas, razões e suposições
2.3	Considerar e registrar alternativas de projeto.

Fonte: Adaptado de LEWIS e WHARTON 1997 *tradução nossa*

Nesta fase exploratória, o PG foi utilizado para levantar e mapear os elementos de interface adotados em plataformas que utilizam sistemas de recomendação, sendo suficiente seguir o método até a etapa 1.4, demonstrada no Quadro 6 acima. Analisar os

problemas de interface não faz parte desde trabalho; portanto, essa etapa não foi adotada.

Wharton (1992) define sete formulários (ANEXO A) para realização do Percurso Cognitivo (Quadro 07). Eles auxiliam o avaliador na aplicação do método e documentam todo processo de avaliação. São eles:

Quadro 7: Formulários para realização do Percurso Cognitivo (ANEXO A)

Formulário 1: Formulário de Especificação Inicial (nível de sistema)
Este formulário é projetado para rastrear informações gerais sobre a interface ou sistema sob avaliação. O formulário destina-se principalmente a avaliadores passo a passo que não são membros reais da equipe de design de interface. Como esse formulário é do tipo nível de sistema, apenas uma cópia desse formulário é necessária para cada sistema avaliado.
Formulário 2: Formulário de suposição do usuário (nível de sistema)
Este formulário é usado para registrar todas as suposições feitas pelo avaliador sobre o conhecimento do usuário ou experiência. Este formulário é cumulativo. Consequentemente, todas as tarefas avaliadas durante o percurso cognitivo devem ter suas suposições colocadas aqui.
Formulário 3: Formulário de estrutura do objetivo (nível de tarefa)
Este formulário é usado para rastrear as metas do usuário que podem determinar ou influenciar a maneira como ele aborda e executa a tarefa. Este formulário é um formulário de nível de tarefa, o que significa que uma cópia deste formulário é necessária para cada nova tarefa avaliada.
Formulário 4: Formulário de estado do sistema (nível de tarefa)
Este formulário é usado para rastrear as informações de estado do sistema que podem influenciar a forma como o usuário executa a tarefa. Ele também registra questões relativas ao ambiente do mundo real onde o sistema deve ser colocado.
Formulário 5: Formulário para Avaliação de Tarefas (nível de tarefa)
Este formulário é projetado para registrar algumas informações gerais sobre a tarefa avaliada. As informações registradas são um precursor necessário para parte mais detalhada do percurso cognitivo.
Formulário 6: Formulário de avaliação de ação (nível de ação)
Este formulário é crucial para o processo de passo a passo, incorporando questões detalhadas que avaliam cada ação do usuário para a realização da tarefa. Esse é um formulário de nível de ação, o que significa que uma cópia desse formulário é necessária para cada ação de usuário avaliada para cada tarefa.
Formulário 7: Formulário de resumo (nível de sistema ou tarefa)
Este formulário é usado para resumir os principais resultados produzidos pelo passo a passo.

Fonte: Adaptado de Wharton (1992).

Os formulários são divididos em 3 níveis: sistema, tarefa e ação. Em um sistema poderemos ter várias tarefas para avaliar; para cada tarefa, poderemos ter várias ações a executar; dessa forma, os formulários estão diretamente relacionados a cada nível de avaliação.

No desenvolvimento da pesquisa foi necessário adaptar os formulários para atender os objetivos propostos. Eles foram agrupados e organizados em apenas dois níveis: o nível de sistema e nível da tarefa, conforme APÊNDICE A. Essa adaptação foi necessária para possibilitar apenas o mapeamento da interface dos sistemas de recomendação. Os dados levantados nesta etapa foram analisados e a partir deles foram elaborados padrões, utilizando como base o trabalho de Cremonesi et al. (2016).

5 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O Percurso Cognitivo foi aplicado em 13 plataformas digitais que utilizam sistemas de recomendação e adotam avaliações explicitas. Os sistemas selecionados foram identificados na revisão sistemática de literatura, conforme ilustra o Quadro 8 abaixo:

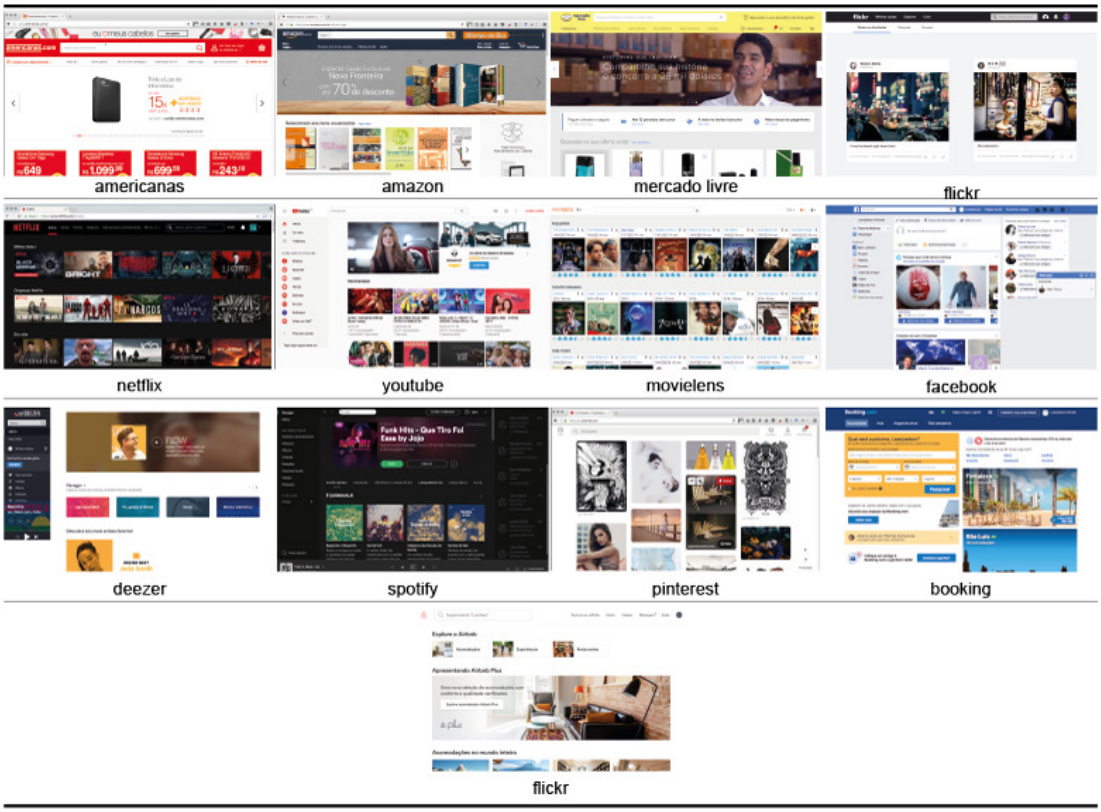
Quadro 8: Plataformas digitais selecionadas para realização do percurso cognitivo

Categoria	**Sistema**	**Item recomendado**
e-commerce	Amazon, Americanas e Mercado Livre	Produtos Variados
Streaming de Vídeo, Recomendação de Filmes	Netflix, Youtube e Movielens	Filmes, vídeos.
Streaming de música	Spotify, Deezer	Músicas
Rede Social, compartilhamento de fotos	Flickr, Pinterest e Facebook	Fotos, Posts, perfis pessoais e empresas
Serviços de Turismo	Booking e Airbnb	Hotéis, restaurantes e outros estabelecimentos

Fonte: O autor

O primeiro passo para aplicação do PG foi a definição do perfil pretendido do usuário. Segundo Lewis e Wharton (1997), para avaliar uma interface o analista precisa ter suposições sobre o conhecimento prévio do usuário; por exemplo, uma interface pode ser destinada a usuários familiarizados com aplicativos do *Windows* ou aplicativos *Macintosh*. Neste trabalho o perfil definido para o levantamento de todos os sistemas foi: **usuários com experiência no uso de computadores e plataformas digitais, em seu primeiro acesso ao sistema avaliado**. A utilização de um usuário novo, foi importante para verificar o comportamento das recomendações para novos clientes, que a princípio, não possuem dados para que sejam efetuadas recomendações personalizadas. Na Figura 5, são apresentadas as telas iniciais dos sistemas avaliados:

Figura 5: Telas iniciais dos sistemas avaliados

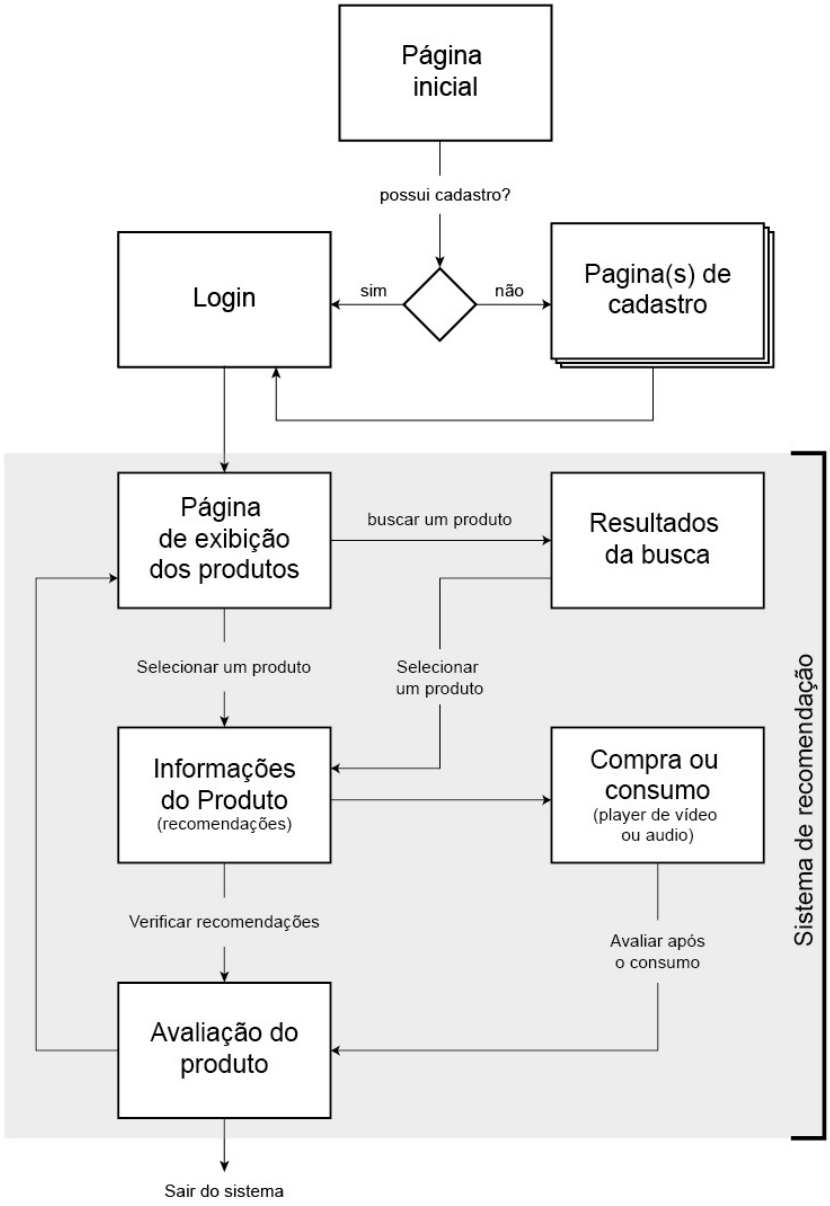


Fonte: O autor

Os sistemas foram avaliados utilizando suas versões para *desktop*, no navegador Google Chrome e com resolução de 1280x800px. Apenas o Spotify foi avaliado utilizando o aplicativo próprio, por não apresentar todos os recursos de recomendação e avaliação em sua versão para navegadores.

O próximo passo foi definir a tarefa padrão e o fluxo de ações para explorar os sistemas escolhidos. O fluxo da tarefa identifica os caminhos ou processos que os usuários percorrem, à medida que progridem através do sistema, detalhando as opções e decisões que eles serão capazes de tomar (UNGER e CHANDLER, 2009). Para ilustrar o caminho da tarefa padrão, foi adotado o vocabulário visual de Unger e Chandler (2009). A Figura 6 apresenta a tarefa padrão para avaliação dos sistemas:

Figura 6: Fluxograma da tarefa padrão para Percurso Cognitivo



Fonte: O autor

Cada tarefa contém ações específicas que variam de sistema para sistema; como, por exemplo: efetuar o *login* no sistema pode exigir as ações de inserir e-mail, senha e clicar no botão entrar; ou apenas apontar a câmera para o rosto, possibilitando reconhecimento facial. Na execução de cada tarefa, conforme a ação iria se desenvolvendo, os elementos visíveis da interface eram identificados e categorizados, o que possibilitou o mapeamento das similaridades e diferenças entre as soluções de interface e interação adotadas para cada sistemas de recomendação. O Quadro 9 apresenta um demonstrativo dos componentes identificados nos sistemas de recomendação avaliados:

Quadro 9: Componentes dos sistemas de recomendação

Elementos de Interação	Função
Perfil do usuário	Armazenar os dados do usuário
Listas de recomendação	Apresentar as recomendações
Escalas de Avaliação	Receber e indicar a avaliação dos produtos

Fonte: O autor

Cada elemento possui configurações de interface e interação distintas, que serão apresentadas e discutidas de forma mais aprofundada e individualmente.

5.1 Perfil do usuário

Os sistemas de recomendação precisam capturar e armazenar os dados pessoais e comportamento dos usuários; portanto, é essencial identifica-lo no momento em que ele acessa o sistema (REATEGUI e CAZELLA, 2005).

Na análise, foi possível observar tratamentos diferenciados para o processo de *login*. O Quadro 10 abaixo apresenta um comparativo entre as características dos recursos utilizados pelos sistemas na tarefa.

Quadro 10: Comparativo entre o sistema de *login* dos sistemas de recomendação avaliados

Sistema	Categoria	Item recomendado	*Login* obrigatório	*Login* com outras contas	Contas para entrar no sistema
Netflix	*Streaming* de Vídeo	Vídeo	Sim	Sim	Facebook
Youtube	*Streaming* de Vídeo	Vídeo	Não	Não	-
Movielens	Filmes (apenas recomendações)	Filmes	Sim	Não	-
Deezer	Streaming de música	Músicas	Sim	Sim	Facebook e Google
Spotify	Streaming de música	Músicas	Sim	Sim	Facebook
Booking	Serviço de turismo	Hotéis	Não	Sim	Facebook e Google
Airbnb	Serviço de turismo	Hotéis	Não	Sim	Facebook e Google
Pinterest	Rede social	Fotos	Sim	Sim	Facebook e Google
Flickr	Rede social	Fotos	Não	Não	-

Facebook	Rede social	Notícias, posts e perfis	Sim	Não	-
Mercado livre	*e-commerce*	Produtos variados	Não	Não	-
Amazon	*e-commerce*	Produtos variados	Não	Não	-
Americanas	*e-commerce*	Produtos variados	Não	Sim	Facebook

Fonte: O autor

O processo de *login* dos sistemas avaliados apresentaram duas características recorrentes: acesso ao conteúdo da plataforma antes de efetuar o cadastro no sistema e a possiblidade de se cadastrar utilizando contas de outros serviços ou plataformas.

Os serviços de *e-commerce* e recomendações de hotéis avaliados, permitem que o usuário veja o conteúdo antes de se cadastrar, possibilitando a ação de busca por produtos específicos; entretanto, ao efetuar interações de avaliação ou compra, o cadastro é solicitado. Dois sistemas de outras categorias também apresentaram as mesmas características: o Youtube, que fornece o serviço de armazenamento e *streaming* de vídeo e o Flickr, que armazena e permite o compartilhamento de fotos.

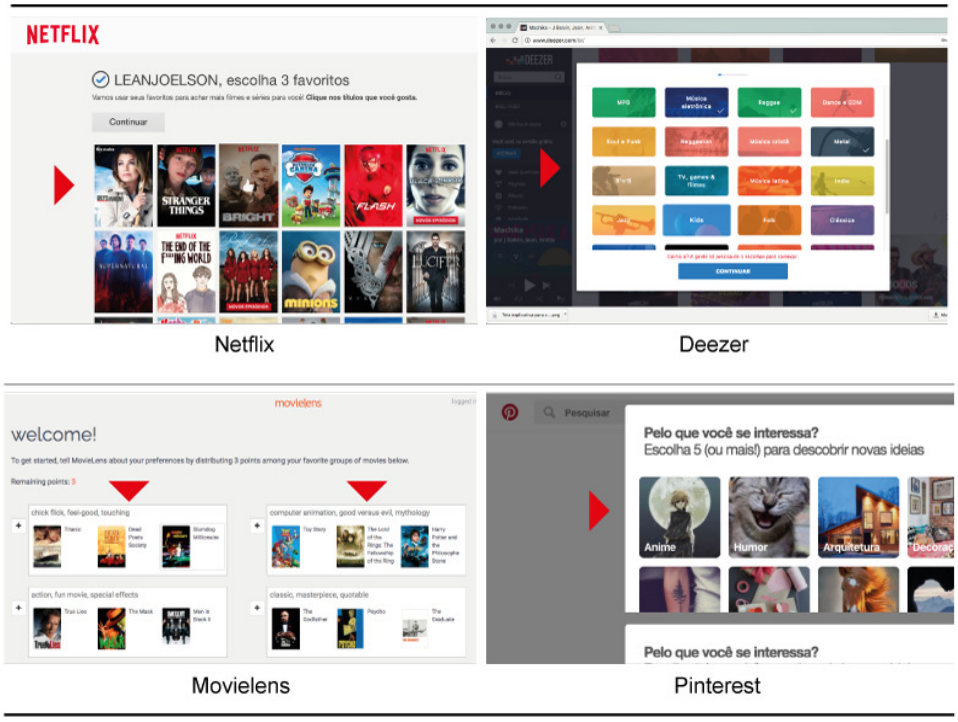
Outro recurso identificado foi a possibilidade de efetuar o *login* utilizando a conta de outras plataformas. Este recurso é chamado de OAuth[18]. Segundo Wang et al. (2017), *Open Authorization (OAuth)* são protocolos de autorização que permitem ao usuário conceder acesso as informações que estão no sistema de origem. Quando um novo usuário do Spotify acessa o serviço utilizando sua conta do Facebook, ele estará permitindo que o Spotify tenha acesso a informações associadas ao seu perfil no Facebook. Essas informações são pré-definidas pelo usuário no sistema de origem.

A utilização desse recurso auxilia a plataforma a reduzir o *cold start* do sistema de recomendação, já que será possível ter acesso ao perfil do usuário no outro sistema e assim efetuar recomendações mais precisas. No Quadro 10, observamos que 03 sistemas possibilitam o acesso com a conta do Facebook e 04 também incluem a conta do Google.

Outra solução utilizada para minimizar a escassez de informação sobre o usuário, foi a aplicação de questionários no momento do cadastro no sistema. A Figura 7 apresenta os 4 sistemas que utilizam esse recurso: Netflix, Deezer, Movielens e Pinterest.

[18] *Open Authorization*

Figura 7: Questionários para redução do Cold Start



Fonte: O autor

Os formulários foram apresentados no momento do cadastro, após a inserção dos dados básicos. No Netflix e Movielens, foram exibidos produtos do catálogo para que o usuário indicasse a preferência. Já no Deezer e Pinterest, o usuário era apresentado a categorias de produtos para selecionar suas preferências.

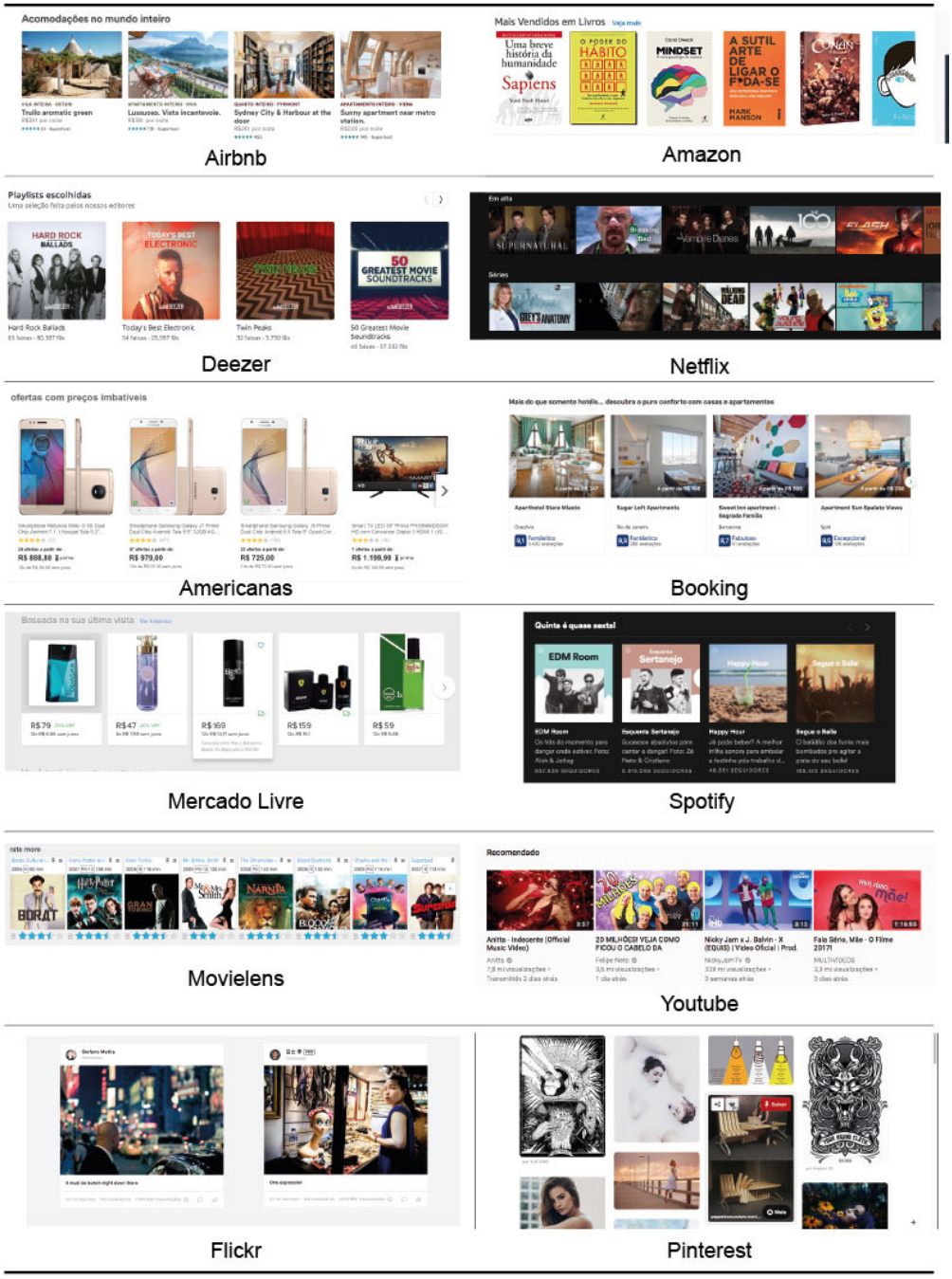
Após a identificação e finalização, essas informações eram processadas e utilizadas para compor as recomendações que estariam na página inicial do sistema, componente que vamos analisar em seguida.

5.2 Listas de recomendação

Ao efetuar o *login* no sistema, o usuário é direcionado para página inicial. Nela, ele é apresentado aos diversos produtos da plataforma. No mapeamento de interface da página inicial, foi observado a utilização de listas para agrupar e classificar os produtos. Em um experimento empírico, analisando a organização de recomendações de produtos em listas, Chen e Pu (2012) observaram que os usuários examinaram com maior intensidade as recomendações que são organizadas em categorias. Como resultado, conseguiam encontrar produtos que estavam preparados para consumir.

Na Figura 8, são apresentadas as listas de recomendação encontradas nas páginas inicias dos sistemas estudados.

Figura 8: Exibição de listas na página inicial



Fonte: O autor

As listas estão presentes em todos os sistemas avaliados, organizadas em linhas horizontais, destacando de 4 a 5 produtos em média. Ela é identificada por um título em forma de texto, relacionando os produtos da lista. Apenas o Flickr e o Pinterest não classificavam os produtos apresentados na página inicial.

Uma relação entre a quantidade de listas e os títulos utilizados pode ser observado no Quadro 11:

Quadro 11: Comparativo entre as listas de recomendação da Página inicial dos sistemas

Sistema	Configuração Visual	Itens por lista (visualização Inicial)	Quantidade de listas na página inicial
Netflix	Blocos retangulares com imagem, organizados horizontalmente com setas nas extremidades para apresentar mais produtos;	5	38
Youtube	Blocos retangulares com imagens, títulos e outras informações, organizados horizontalmente com setas nas extremidades para apresentar mais produtos;	05 ou 04 (aumenta em um produto ao esconder o menu lateral)	20
Movielens	Blocos retangulares com imagens, títulos e outras informações, organizados horizontalmente com um botão ao lado do título para apresentar mais produtos;	8	5
Deezer	Blocos retangulares com imagens, títulos e outras informações, organizados horizontalmente com setas nas extremidades para apresentar mais produtos;	4	7
Spotify	Blocos retangulares com imagens, títulos e outras informações, organizados horizontalmente formando linhas de 04 itens uma abaixo da outra ou com setas nas extremidades para apresentar mais produtos;	5	3
Booking	Blocos retangulares com imagens, títulos e outras informações organizados horizontalmente, variando sua configuração a cada linha.	3, 4 ou 6 Itens	4
Airbnb	Blocos retangulares com imagens, títulos e outras informações organizados horizontalmente, variando sua configuração a cada linha.	2, 4 ou 4 itens	20+
Pinterest	Blocos retangulares distribuídos em linhas de 04 itens preenchendo a tela, em uma lista contínua sem categorização.	Linhas de 04 itens uma abaixo da outra.	sem limites
Flickr	Blocos retangulares distribuídos em linhas de 02 itens preenchendo a tela, em uma lista contínua sem categorização.	Linhas de 02 itens uma abaixo da outra.	sem limites
Facebook	Blocos retangulares com imagem, organizados horizontalmente e verticalmente (depende da localização) com setas nas extremidades para apresentar mais produtos;	2 ou 5	1
Mercado livre	Blocos retangulares com imagem, organizados horizontalmente com setas nas extremidades para apresentar mais produtos;	5	8
Amazon	Blocos retangulares com imagem, organizados horizontalmente com setas nas extremidades para apresentar mais produtos;	5	9
Americanas	Blocos retangulares com imagem, organizados horizontalmente com setas nas extremidades para apresentar mais produtos;	4	4

Fonte: O autor

Analisando os sistemas, foi possível perceber algumas similaridades:

- Todas as listas apresentavam imagens, mesmo que a natureza do produto não fosse visual, como as músicas por exemplo;

- Listas categorizadas sempre apresentavam o título no canto superior esquerdo e em alguns casos, com links para acesso a outros produtos da lista;

- Os produtos eram dispostos em linhas horizontais de 4 ou 5 produtos em média, com botões na extremidade ou na parte superior para apresentar mais produtos;

- O título e descrição do produto, além de informações complementares, apareciam abaixo da imagem. Em alguns casos, as escalas de avaliação eram exibidas;

A Figura 9 apresenta um diagrama síntese da anatomia das listas de recomendação identificas no percurso cognitivo:

Figura 9: Síntese visual das listas de recomendação

Fonte: O autor

As listas de recomendação foram observadas em outras páginas além da inicial. Elas apareceram, de forma recorrente, em páginas de detalhamento do produto, ligadas diretamente a informação que está sendo exibida. A relação das listas com o conteúdo da página é feita através dos títulos que são exibidos como: “Frequentemente comprados juntos”, utilizado pela Amazon ou “Títulos semelhantes” adotado pelo Netflix. O Quadro 12 apresenta uma relação com a quantidade de títulos das listas identificadas nas páginas de informações dos produtos.

Quadro 12: Relação de quantidade e títulos de listas nas páginas de informações dos produtos

Sistema	Itens por lista (visualização Inicial)	Quantidade de listas
Netflix	1	1 - Títulos semelhantes
Youtube	1	Não categorizada
Movielens	1	Similar movies
Deezer	6	1 - Top Músicas; 2 - Playlists; 3 - Ultimo Lançamento; 4 - Artistas Semelhantes; 5 - Álbuns; 6 - Destaques em;
Spotify	3	1 - Artistas Relacionados; 2 - Aparece em; 3 - Playlist do artista;

Booking	1	1 - Encontramos outras acomodações parecidas com Hotel Luzeiros São Luís que outros viajantes gostaram;
Airbnb	2	1 - Anúncios parecidos; 2 - Explore outras opções dentro e fora de São Paulo;
Pinterest	2	1- Mais como este; 2 - Ideias que achamos que você vai adorar;
Flickr	3	1- Esta foto está em 5 grupos; 2 - Esta foto está em 1 álbum; 3 - Foto está em 10 exposições;
Facebook	2	1 - Grupos sugeridos; 2 - Pessoas que você talvez conheça
Mercado livre	3	1 - Quem viu estre produto também comprou; 2 - Anúncios Patrocinados; 3 - Quem comprou estre produto também comprou
Amazon	3	1 - Frequentemente comprados juntos; 2 - Clientes que compraram este item também compraram; 3 - Quais outros itens os consumidores compraram após visualizar este item?
Americanas	2	1 - Aproveite e veja também; 2 - Aproveite e compre junto;

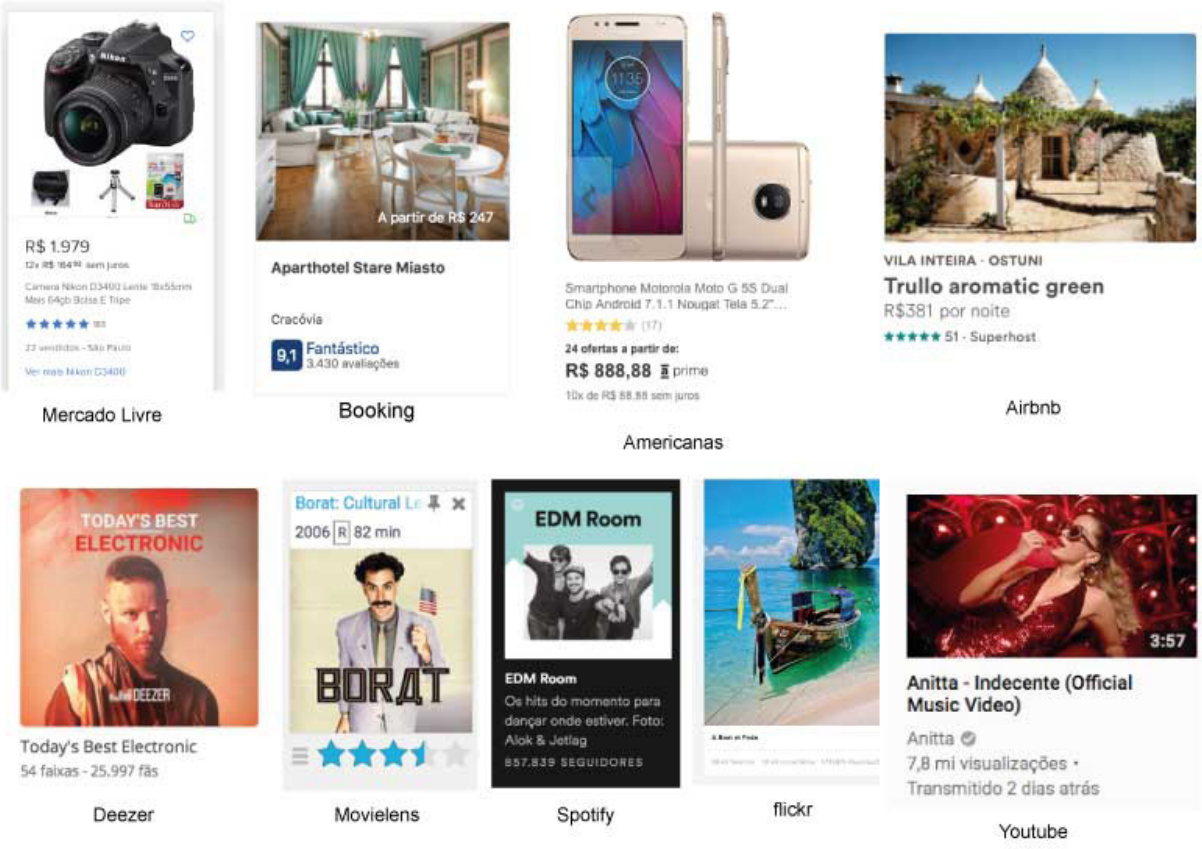
Fonte: O autor

Foi observado que os produtos de uma lista apresentaram, além do nome, outras informações complementares para melhor identificar o produto como: descrição breve, autor, fabricante, preço, numero de fãs e etc. Dentre essas informações, alguns dos sistemas adotaram um elemento quantitativo para atribuição de qualidade ao produto, seja uma nota ou a quantidade de interações por parte dos usuários; como por exemplo, números de visualizações ou quantidade de fãs.

5.3 Escalas de Avaliação

As escalas de avaliação são recursos visuais que permitem aos usuários fornecer informações quantitativas ou qualitativa a um sistema. Cada sistema usa sua própria escala de classificação, com diferentes características, como granularidade e apresentação visual (CENA; VERNERO, 2015). Assim como as listas de recomendação, as escalas foram identificadas em vários momentos dos sistemas e em várias configurações. A Figura 10 apresenta as formas de escalas encontradas na pesquisa:

Figura 10: Apresentação das escalas nos sistemas de recomendação identificados na pesquisa



Fonte: O autor

Para organização e classificação das escalas identificadas no percurso cognitivo, foi utilizado o trabalho de Cena e Vernero (2015), que atribuíram 12 características às escalas:

- Metáfora visual: quando influencia a compreensão e a conotação emocional de cada escala (por exemplo, um rosto sorridente é uma metáfora relacionada às emoções homem). Nem todas as formas de visualização são metáforas;

- Granularidade: o número de posições permitidas pela escala de classificação;

- Alcance da escala: os valores mínimo e máximo de uma escala de classificação (por exemplo, de 0 a 10);

- Escala de simetria: a presença de pontos positivos e negativos, explicitamente identificado com etiquetas numéricas ou textuais;

- Simetria visual: quando existe simetria na representação visual dos pontos positivos e negativos;

- Posição neutra: presença de um ponto intermédio;

- Etapa: distância entre os pontos em uma escala de classificação;

- Ícone: a imagem específica usada em uma escala de avaliação;

- Rótulo: o sinal verbal adicionado a um ponto em uma escala de classificação. Pode ser um texto ou um número;

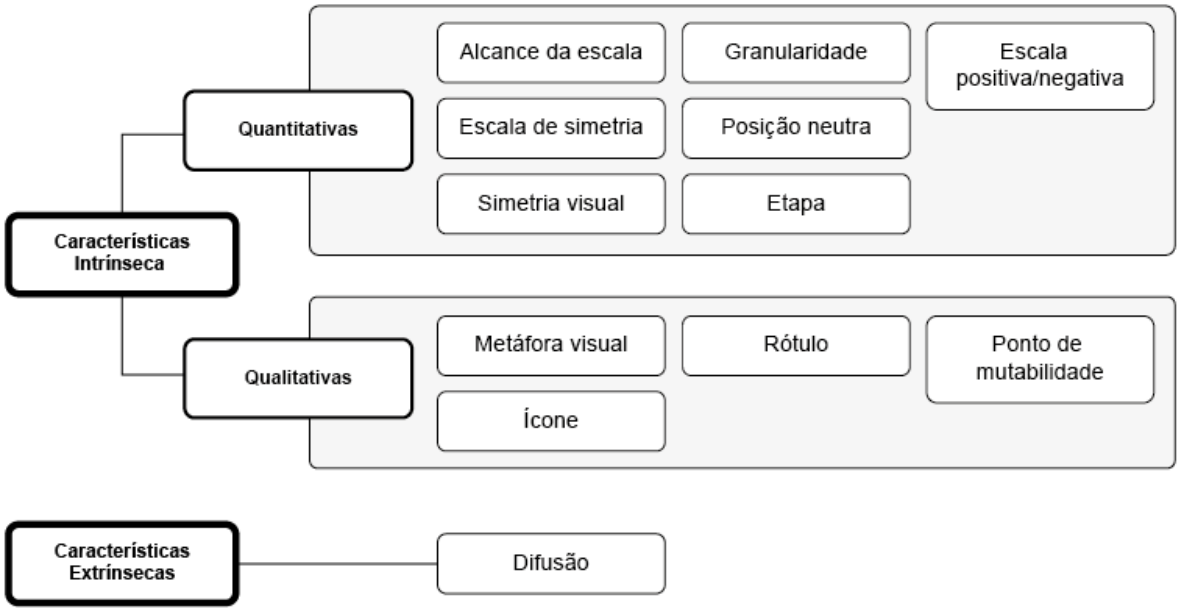
- Ponto de mutabilidade: indica se todos os pontos, em uma escala de classificação, são representados da mesma forma ou não;

- Escala positiva/negativa: a presença de apenas avaliações positivas ou também os negativos;

- Difusão: indica quantas vezes uma determinada escala de classificação é usada em outros sistemas e; portanto, é familiar aos usuários.

A Figura 11 demostra a organização das características em dois grupos distintos, intrínseca e extrínsecas:

Figura 11: Diagrama de classificação de características das escalas de avaliação



Fonte: Cena e Vernero (2015)

Cena e Vernero (2015) estabeleceram para as características, níveis e conceitos específicos que possibilitaram a melhor organização dos dados coletados. As características e seus respectivos níveis foram organizados em um Formulário (Quadro 13) e aplicado a cada escala identificada no percurso cognitivo.

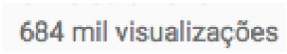
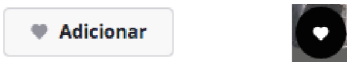
Quadro 13: Formulário de análise das escalas de avaliação

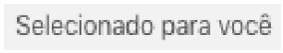
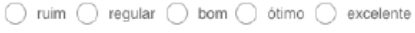
Categoria		Característica	Níveis/Informações
Intrínseca	Quantitativa	Alcance da escala	Não se aplica ou indicar o alcance da escala analisada
		Granularidade	Baixa, média e alta
		Escala de simetria	Não se aplica, sim ou não
		Posição Neutra	Sim ou não
		Simetria Visual	Não se aplica, sim ou não
		Etapa	Não se aplica, 1 ou >1 ou indicar a etapa
		Positiva/negativa	Sim ou não
	Qualitativa	Metáfora Visual	Não, humana, tecnológica ou indicar a metáfora
		Rótulo	Não, números, texto ou ambos
		Ícone	Não ou indicar o ícone utilizado
		Ponto de Mutabilidade	Sim e não
Extrínsecas		Difusão	Baixa, média e alta.

Fonte: adaptado de Cena e Vernero (2015)

No percurso cognitivo foi observado que alguns sistemas adotaram escalas diferentes para recomendação e avaliação dos produtos. Para organizar as informações, foi necessário estabelecer um parâmetro de relação entre as escalas, definidos como: direta, indireta ou mista. A relação direta é quando a escala de recomendação apresenta um quantitativo das avaliações explicitas dos usuários; já a relação indireta é quando a recomendação leva em consideração dados implícitos dos sistemas e a mista quando a escala de recomendação apresenta as duas relações. O Quadro 14 apresenta as escalas de recomendação e avaliação encontradas nos sistemas.

Quadro 14: Escalas identificadas no percurso cognitivo

Sistemas	Recomendação	Avaliação
Netflix		
Youtube		
Movielens		
Deezer		
Spotify		
Booking		Não foi possível efetuar a avaliação
Airbnb		Não foi possível efetuar a avaliação

Pinterest		
Flicker		
Facebook		
Mercado livre		
Amazon		
Americanas		

Fonte: o autor

Dos treze sistemas avaliados, 11 apresentaram uma relação direta entre a escala de recomendação e avaliação; 2 possuíam uma relação mista, apresentava dados de relação direta e indireta, e apenas 2 sistemas apresentaram uma relação indireta entre as escalas.

O Netflix apresenta como escala de recomendação uma porcentagem de relevância para o usuário (0 a 100%). Já na avaliação, o usuário utiliza a escala icônica positiva e negativa; dessa forma, estabelecendo uma relação indireta entre as escalas. A relação só seria direta se fosse apresentado um quantitativo direto de quantas avaliações positivas e negativas o produto teve, como acontece com Youtube. Outro sistema que apresenta recomendações indiretas é o Pinterest. Ele traz junto ao produto apenas um rótulo indicando que o produto foi selecionado para o usuário, sem apresentar qualquer dado quantitativo.

A relação mista foi observada apenas em dois sistemas o Deezer e o Spotify, ambos apresentam dados diretamente e indiretamente ligados a avaliações. As recomendações diretas são a quantidade de fãs (Deezer) e seguidores (Spotify) do produto. As recomendações indiretas foram observadas em uma barra de popularidade do produto (0 a 10 Deezer e 0 a 8 no Spotify). Quanto mais preenchida, mais popular era o produto. A maioria dos produtos avaliados apresentaram uma relação direta entre as escalas de recomendação e avaliação, sendo um quantitativo direto ou em forma de média das avaliações.

Após a identificação das escalas, aplicou-se o formulário (Quadro 13) para cada variação de escala, identificando padrões e relacionando as diferentes configurações encontradas. Ao todo, foram catalogadas 16 escalas de recomendação e 17 escalas de avaliação para os 13 sistemas avaliados. O Quadro 15 demonstra o resultado das características encontradas para as escalas de recomendação.

Quadro 15: Relação quantitativa entre a características das escalas de recomendação identificadas

Escalas de recomendação (16)							
Categoria		**Característica**	**Dados coletados**				
Intrínseca	Quantitativa	Alcance da escala	*0 a 5*	*0 a 8*	*0 a 10*	*0 a 100*	*Não se aplica*
			5	1	2	1	7
		Granularidade	*Baixa*	*Média*	*Alta*	*Não se aplica*	
				5	10	1	
		Escala de simetria	*Sim*		*Não*	*Não se aplica*	
					16		
		Posição Neutra	*Sim*		*Não*		
			6		10		
		Simetria Visual	*Sim*		*Não*	*Não se aplica*	
					14	2	
		Etapa	*1*		*>1*	*Não se aplica*	
			14		1	1	
		Positiva/negativa	*Sim*		*Não*		
			1		15		
	Qualitativa	Metáfora Visual	*Humana*		*Tecnológica*	*Não*	
			2		2	12	
		Rótulo	*Não*	*Número*	*Texto*	*Número e texto*	
			3	3	1	9	
		Ícone	*Não*	*Estrelas*	Mão/Polegar	*Mão, Polegar e Smiles*	
			9	*5*	*1*	*1*	
		Ponto de Mutabilidade	Sim			Não	
						16	
Extrínsecas		Difusão	Baixa		Média	Alta	
			4		1	11	

Fonte: o autor

Analisando as características das escalas, é possível perceber que as elas apresentam mais características quantitativas em comparação as escalas de avaliação. Isso pode ser percebido ao comparar o alcance da escala e granularidade, dos Quadros 15 e 16. As escalas de recomendação apresentam maior variedade de alcances do que as escalas de avaliação, além de uma granularidade quase oposta.

A oposição também pode ser observada nas características qualitativas. Nas escalas de avaliação há uma maior incidência de metáforas visuais e variação de ícones. Podemos inferir que, na avaliação, por se tratar de uma interação direta com as escalas, existe uma maior preocupação com o aspecto de reconhecimento e caracterização da emoção ao avaliar o produto.

Quadro 16: Relação quantitativa entre a características das escalas de avaliação identificadas

Escalas de avaliação (17)							
Categoria		**Característica**	**Dados coletados**				
Intrínseca	Quantitativa	Alcance da escala	*0 a 5* 4			*Não se aplica* 13	
		Granularidade	*Baixa* 13	*Média* 4	*Alta*	*Não se aplica*	
		Escala de simetria	*Sim*		*Não* 4	*Não se aplica* 13	
		Posição Neutra	*Sim* 4			*Não* 13	
		Simetria Visual	*Sim*		*Não* 17	*Não se aplica*	
		Etapa	*1* 4			*Não se aplica* 13	
		Positiva/negativa	*Sim* 4			*Não* 13	
	Qualitativa	Metáfora Visual	*Humana* 10			*Não* 7	
		Rótulo	*Não* 11	*Número*	*Texto* 4	*Número e texto* 2	
		Ícone	*Não* 2	*Mão polegar* 3	*Coração* 3	*Estrela* 5	
			Sinal de mais 1	*Tachinha* 1	*Mão, Coração e smiles* 1	*Coração /proibido* 1	
		Ponto de Mutabilidade	Sim 13			Não 4	
Extrínsecas		Difusão	Baixa		Média 6	Alta 11	

Fonte: o autor

O percurso cognitivo possibilitou a exploração minuciosa dos sistemas, contribuindo para compreensão ampla dos elementos que compõe a recomendação. Com a análise de cada elemento; identificando suas diferenças, similaridades e propósito, foi possível estabelecer padrões para os sistemas de recomendação.

6 PADRÕES PARA SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

Padrões referem-se aos problemas mais comuns e às boas soluções para esses problemas. Bons padrões de interface humano computador são os que favorecem tanto desenvolvedores, como os usuários. Eles proporcionam níveis superiores de intuitividade e facilidade de uso (CYBIS et al. 2010). Segundo Borchers (2001), a linguagem de padrões foi concebida pelo arquiteto Christopher Alexander na década de 70. Em seu livro *The Timeless Way of Building,* ele explica como uma coleção hierárquica de padrões de design arquitetônico pode ser identificada, para tornar futuros edifícios e ambientes urbanos mais utilizáveis e agradáveis para seus habitantes.

Cremonesi et al. (2016) afirma que nos anos noventa os padrões de design foram adotados por pesquisadores e profissionais da engenharia de software, que encontraram neles um meio otimizar o processo de design, para apoiar a qualidade, padronização, reutilização e manutenção; reduzindo assim, os custos no desenvolvimento de software e tornando-os mais acessíveis e utilizáveis. O autor destaca que apesar de tanta atenção em muitas disciplinas, a noção de padrão de design é amplamente inexplorada na área de pesquisa dos sistemas de recomendação.

A estrutura dos padrões proposta por Alexander (1979) contém os seguintes itens:

- Nome: um identificador significativo que apresenta sucintamente a essência de um problema;

- Problema: auxilia o designer a avaliar a relevância e a aplicabilidade desse padrão à situação com a qual está lidando e a obter uma melhor compreensão da potencial eficácia do padrão;

- Contexto (ou Uso): define de forma clara o contexto de uso em que o problema e a solução provavelmente acontecerão;

- Forças: define as restrições, relacionamentos, contrastes e conflitos que permeiam a cena em que o padrão atua. Explicar forças pode ajudar a perceber qual compensação deve ser considerada ao adaptar o padrão a uma situação de projeto específica;

- Solução: é a essência da experiência de design que o padrão quer transmitir. Uma solução é composta de regras e diretrizes, que descrevem como modelar o artefato desejado, para ajudar o projetista ao implementar o padrão em uma situação estabelecida;

- Racionalização: explica os principais fatores que tornam a solução padrão realmente útil, eficaz e valiosa. A lógica manifesta a razão pela qual um padrão fornece

uma boa solução para o problema de design declarado. As estratégias básicas reais, pelas quais forças e restrições são gerenciadas para alcançar uma determinada tarefa, também são descritas aqui. Enquanto a solução padrão pode ser vista como o corpo do padrão que opera a lógica é a alma do padrão, sua motivação interna de se comportar;

- Exemplos: ajudam o projetista a entender o uso de um padrão e sua aplicabilidade;

- Padrões Relacionados: indicam relações entre padrões que podem ser estabelecidos por diferentes razões. Um padrão pode realizar uma tarefa específica dentro de uma estratégia de projeto maior e sua sinergia com outros padrões pode atingir com mais eficiência a meta de dar suporte ao design.

Neste trabalho adotamos o modelo utilizado por Cremonesi et al. 2016, que utilizou uma estrutura mais simplificada e foi aplicada para padrões de sistemas de recomendação. A estrutura adota os seguintes itens: nome, problema, contexto, solução e exemplos.

Os padrões apresentados estão relacionados aos três elementos identificados no percurso cognitivo: perfil do usuário, listas de recomendação e escalas avaliativas. Sua formulação levou em consideração a recorrência com a qual o recurso aparecia nos sistemas avaliados e sua relação com os sistemas de recomendação.

6.1 Padrões para perfil do usuário

6.1.1 Identificação inicial obrigatória no sistema

Nome
Identificação inicial obrigatória no sistema
Problema
Para acessar o conteúdo, o usuário precisa se identificar antes de entrar no sistema;
Contexto
Para plataformas estritamente baseadas em recomendação é importante ter a identificação do usuário em todas as instâncias do sistema, não apenas para efetuar recomendação, mas também para associar os dados explícitos e implícitos coletados, ao usuário específico durante o seu uso.
Solução
Não permitir o acesso ao conteúdo sem antes efetuar a identificação no sistema, apresentando em sua página inicial com apenas informações de divulgação do serviço.
Exemplos
Netflix, Movielens, Deezer, Spotify, Pinterest, Facebook.

Figura 12: Exemplo de sistemas com identificação obrigatória

Fonte: (A) Facebook, (B) Deezer e (C) Netflix

6.1.2 Identificação inicial não obrigatória no sistema

Nome

Identificação inicial não obrigatória no sistema

Problema

O usuário efetua a identificação, apenas para interagir (consumir, avaliar, recomendar etc.) com o sistema ou para receber recomendações personalizadas.

Contexto

Em plataformas que as recomendações são ferramentas secundárias, a identificação do usuário é requerida quando o mesmo vai interagir ativamente com o sistema, seja consumindo, avaliando, comentando etc. Em serviços de turismo o usuário pode pesquisar e ler as informações dos estabelecimentos, mas a avaliação é permitida apenas para o quem utilizou os serviços de reserva da plataforma, isso garante que as recomendações sejam feitas por quem realmente utilizou o produto.

Solução

Permitir o acesso ao conteúdo através da busca, leitura das informações e até o consumo, quando a natureza do produto permitir. Quando o usuário interage para avaliar ou comentar sobre um produto, a identificação e requisitada.

Exemplos

Youtube, Booking, Airbnb, Flickr, Mercado livre, Amazon e Americanas.

Figura 13: Exemplo de solicitação de identificação ao tentar avaliar um produto no Youtube

Fonte: Youtube

6.1.3 Identificação no sistema com contas de outros serviços

Nome

Identificação no sistema com contas de outros serviços

Problema

O usuário quer utilizar um novo serviço baseado em recomendação e precisa efetuar um novo cadastro.

Contexto

Ao acessar uma nova plataforma baseada em recomendações, os sistemas exigem que o usuário seja cadastrado para coletar as informações sobre suas preferências e para apresentar recomendações relevantes.

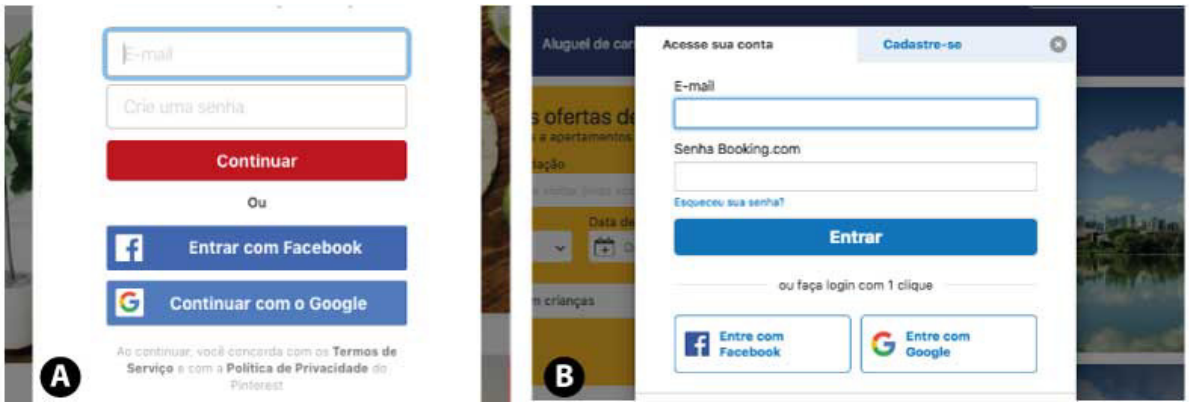
Solução

Permitir que o usuário faça a identificação no sistema utilizando a conta de outras plataformas. Facilitando o acesso do usuário e acelerando a identificação do perfil para efetuar recomendações. Utilizando a conta de outros serviços é possível coletar dados implícitos para compor o perfil e efetuar recomendações mais eficientes, reduzindo o *cold start* do sistema de recomendação

Exemplos

Netflix, Deezer, Spotify, Booking, Airbnb, Pinterest, Flickr e Americanas.

Figura 14: Tela de identificação com a possiblidade de usar outras contas



Fonte: (A) Pinterest e (B) Booking

6.1.4 Mapeamento do perfil do usuário no cadastro

Nome

Mapeamento do perfil do usuário no momento do cadastro

Problema

Um usuário novo no sistema não recebe recomendações correspondentes as suas preferências

Contexto

Para um novo usuário, o sistema de recomendação não possui informações suficientes para efetuar recomendações precisas de acordo com suas preferências.

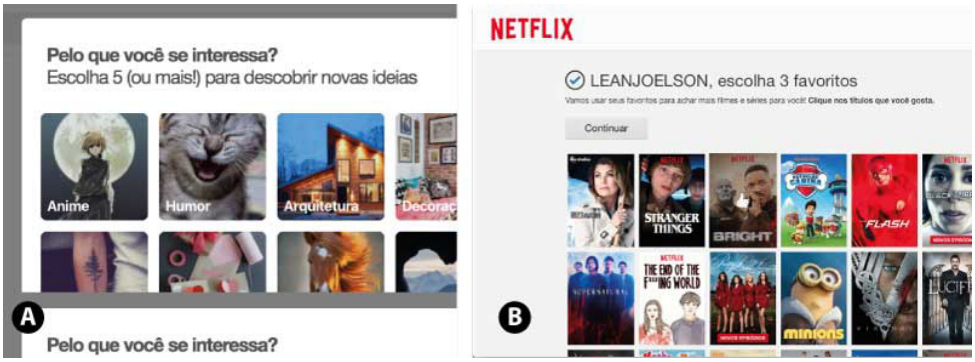
Solução

Ao efetuar o cadastro no sistema, além das informações básicas, o usuário forneceria ao sistema uma indicação de suas preferências. Esses dados podem ser coletados através que questionários simplificados, aonde o usuário é apresentado a uma seleção de produtos ou categorias encontradas na plataforma. Ao selecionar os produtos o sistema passa a ter referências para elaborar as primeiras recomendações, reduzindo o *cold start.*

Exemplos

Netflix, Deezer, Movielens e Pinterest.

Figura 15: Questionário para mapeamento do perfil do usuário



Fonte: (A) Pinterest e (B) Netflix

6.2 Padrões para lista de recomendação

6.2.1 Lista de recomendação

Nome

Lista de recomendação

Problema

Ao utilizar um sistema o usuário precisa receber as recomendações de forma organizada e identificável.

Contexto

Ao entrar em um sistema com um catálogo muito extenso, o usuário e exposto a apenas uma pequena parte desses produtos para que possa interagir.

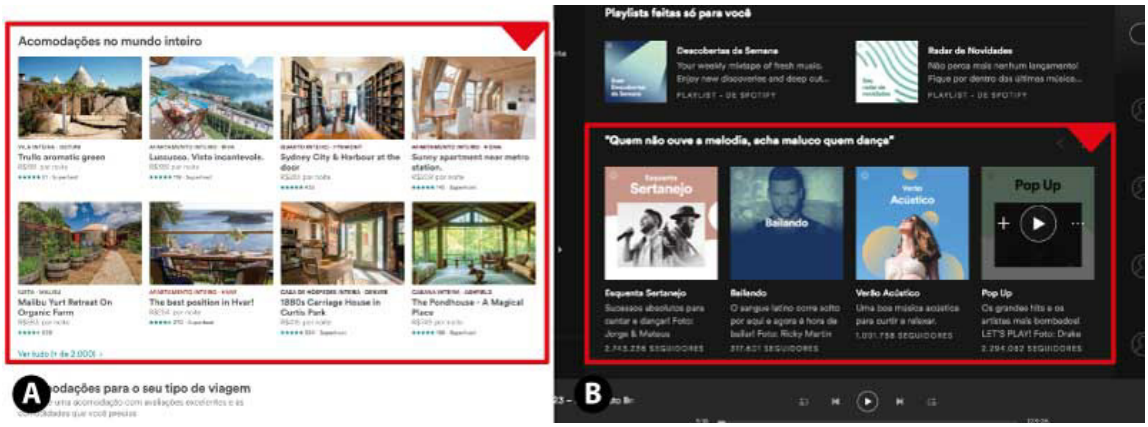
Solução

Organizar as recomendações em listas

Exemplos

Netflix, Youtube, Movielens, Deezer, Spotify, Booking, Airbnb, Pinterest, Facebook, Mercado livre Amazon, Americanas.

Figura 16: Lista de recomendação



Fonte: (A) Airbnb e (B) Spotify

6.2.2 Indicação da natureza da recomendação

Nome

Natureza da recomendação

Problema

O usuário identifica a relação entre os produtos da lista que está sendo recomendada.

Contexto

Em um sistema, o usuário é apresentado a recomendações de diversos tipos e diversos formatos. É importante que ele consiga identificar e separar as informações que são apresentadas.

Solução

Inserir rótulos nas listas de recomendação que expliquem a natureza da lista. Por exemplo: Quem comprou este produto, também comprou.

Exemplos

Netflix, Youtube, Movielens, Deezer, Spotify, Booking, Airbnb, Pinterest, Facebook, Mercado livre Amazon, Americanas.

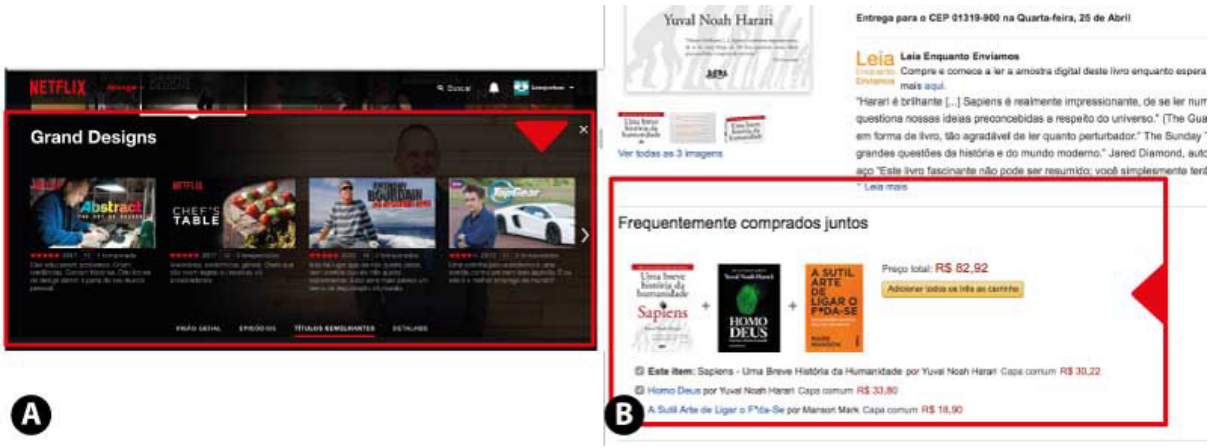
Figura 17: Título para indicar a natureza da recomendação

Fonte: (A) Amazon e (B) Facebook

6.2.3 Recomendações diretas ao produto visualizado

Nome
Recomendação direta do produto visualizado
Problema
Ao visualizar um produto diretamente, lendo suas informações, o usuário é apresentado a informações diretamente relacionadas a esse produto.
Contexto
Ao se interessar por determinado produto em uma lista ou qualquer parte do sistema, o usuário clica sobre ele e visualiza mais informações, o sistema apresenta informações detalhadas e específicas para auxiliar o usuário na sua escolha.
Solução
Inserir além das informações do produto, recomendações diretamente ligadas e relacionadas em forma de listas. Por o usuário estar em uma seção de produto específico, essas recomendações tendem ter um grau de relevância maior com seus interesses.
Exemplos
Netflix, Youtube, Movielens, Deezer, Spotify, Booking, Airbnb, Pinterest, Flickr, Facebook, Mercado livre, Amazon, Americanas.

Figura 18: Lista de recomendação relacionada diretamente ao produto visualizado



Fonte: (A) Netflix e (B) Amazon

6.2.4 Avaliação das listas recomendadas

Nome

Avaliação das listas recomendadas

Problema

Ao receber uma recomendação o usuário pode avaliar se a lista ou produto é relevante ou não

Contexto

Em uma plataforma de recomendação o usuário é apresentado a várias recomendações em diversos formatos. Na maioria dos casos essas recomendações são escolhidas pelo sistema e não podem ser controladas pelo usuário.

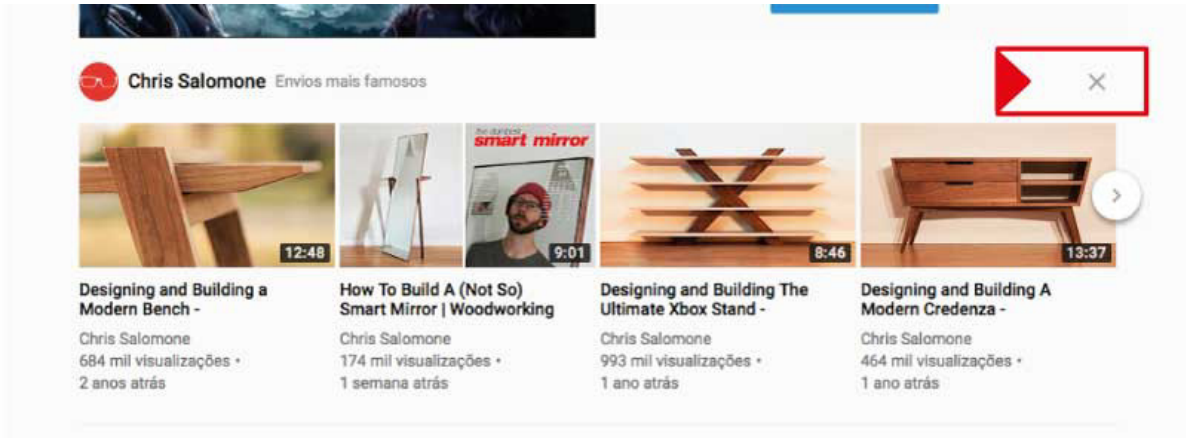
Solução

Dar ao usuário algum mecanismo para escolher receber ou não mais recomendações daquela natureza.

Exemplos

Youtube e Spotify.

Figura 19: Botão para que a lista não seja mais exibida na pagina inicial do usuário



Fonte: Youtube

6.2.5 Informações complementares do produto

Nome

Informações complementares do produto

Problema

Ao visualizar o produto em uma lista o usuário precisa ter o mínimo de informações para escolher o produto que achar relevante.

Contexto

Para apresentar o produto ao usuário, o sistema de recomendação mostra uma série de informações que ajudarão no processo de escolha.

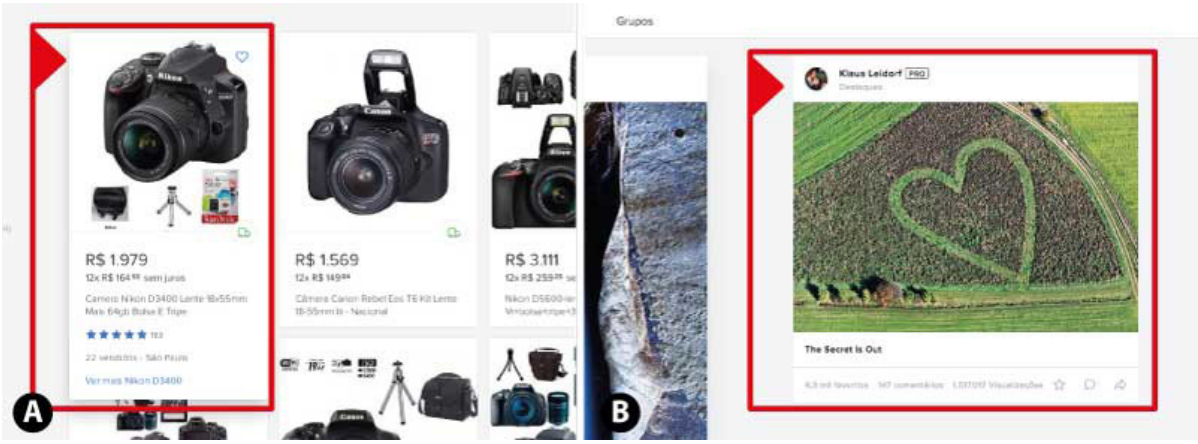
Solução

Compor a visualização do produto na lista com informações mínimas para melhor entendimento do produto ou da sua importância em relação aos outros. As mais comuns são: Imagens, título, descrição e nota.

Exemplos

Youtube, Movielens, Deezer, Spotify, Booking, Airbnb, Pinterest, Flickr, Facebook, Mercado livre, Amazon, Americanas.

Figura 20: Exemplo de informações complementares que acompanham o produto



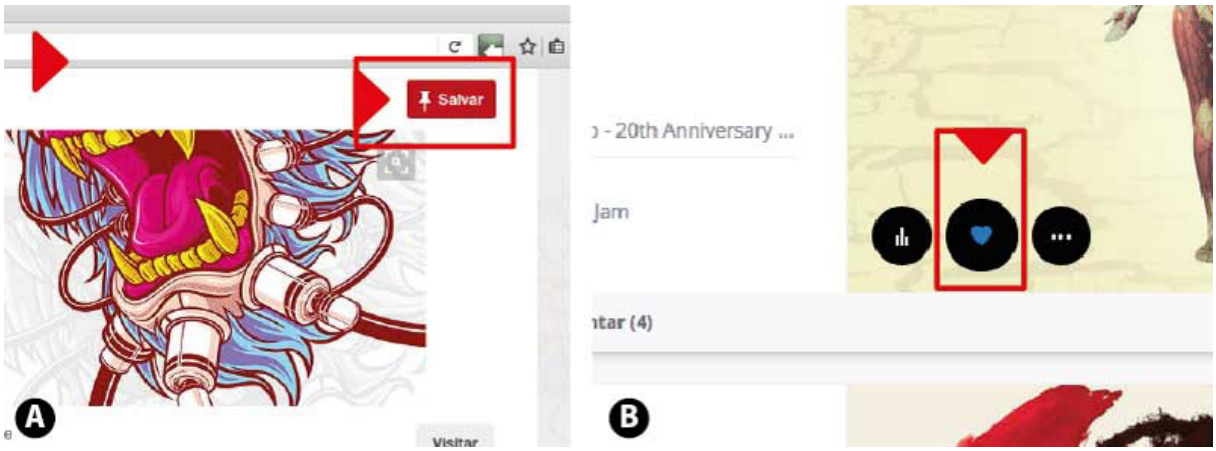
Fonte: (A) Mercado Livre e (B) Flickr

6.3 Padrões para escalas de avaliação

6.3.1 Avaliação em um nível;

Nome
Avaliação em um nível
Problema
Os usuários podem indicar suas preferências para terem melhores recomendações
Contexto
Ao utilizar um sistema de recomendação os usuários podem, além de consumir o produto, indicar uma preferência maior para um determinado produto.
Solução
Incluir uma escala de um nível para salvar ou indicar preferência.
Exemplos
Deezer, Spotify, Pinterest, Flickr, Mercado livre.

Figura 21: Escalas de avaliação com apenas um nível



Fonte: (A) Pinterest e (B) Deezer

6.3.2 Avaliação positiva e negativa

Nome
Avaliação positiva e negativa
Problema
Os usuários podem atribuir valores positivos e negativos para recomendações.
Contexto
Um sistema de recomendação recebe avaliações positivas e negativas sobre os produtos, buscando apresentar recomendações mais precisas.
Solução
Incluir valores negativos nas escalas. O mais utilizado foi uma escala de dois níveis, sendo um negativo e outro positivo, representado por ícones de um polegar apontados para cima ou para baixo
Exemplos
Netflix, Youtube, Facebook.

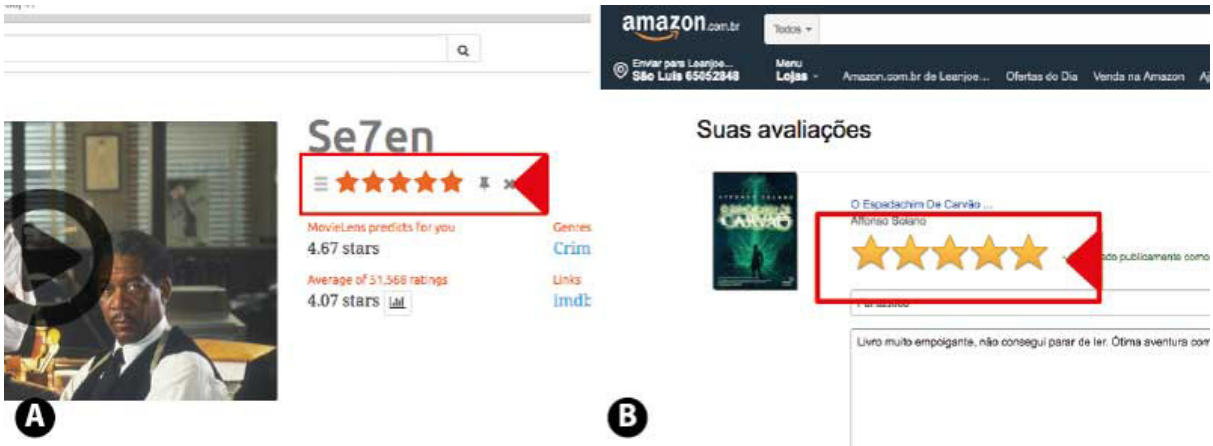
Figura 22: Escala positiva e negativa representada por ícones

Fonte: (A) Netflix e (B) Yutube.

6.3.3 Avaliação escala de cinco níveis

Nome
Escala de avaliação com cinco níveis
Problema
O usuário pode refinar suas avaliações para obter recomendações mais precisas.
Contexto
Uma plataforma de recomendação que busca diferenciar com mais precisão os diversos produtos do seu catálogo.
Solução
Incluir escalas com mais níveis, possibilitando avaliações e recomendações mais precisas e correspondentes as preferências do usuário. A escalas mais utilizada foi a de 5 e 10 níveis (escala de 5 com a possiblidade de atribuir meio nível). O ícone mais encontrado foi a estrela.
Exemplos
Movielens, Booking, Airbnb, Mercado livre, Amazon, Americanas.

Figura 23: Escalas de avaliação com 10 e 5 níveis

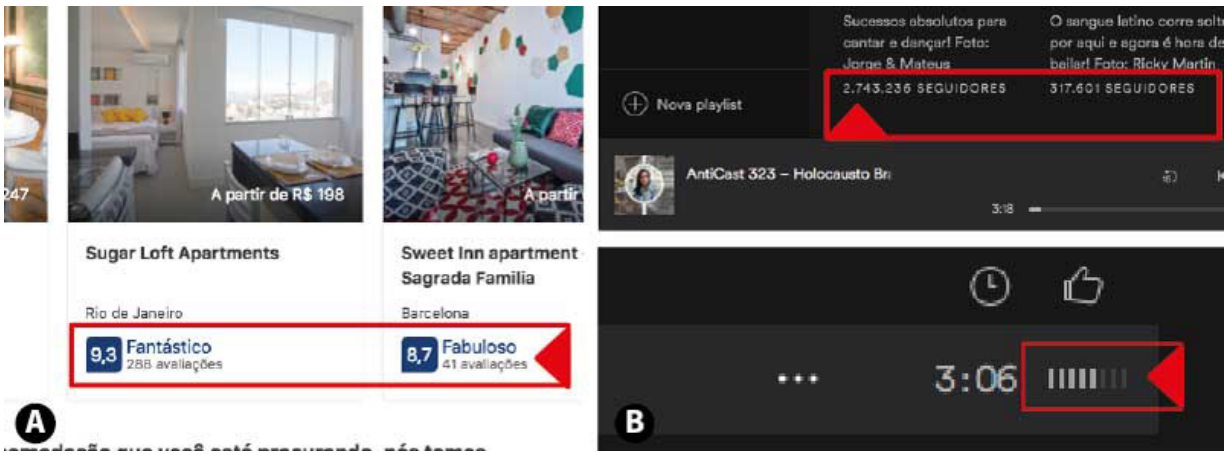


Fonte: (A) Movielens e (B) Amazon.

6.3.4 Escalas de recomendação

Nome
Escala de recomendação
Problema
Ao visualizar o produto recomendado o usuário pode quantificar sua relevância na lista.
Contexto
Um sistema de recomendação utiliza vários dados para classificar os produtos, eles podem ser quantificados e exibidos de forma simples para que o usuário possa visualizar a relevância dos produtos.
Solução
Exibir algum tipo de nota para o produto que pode ser representada pela escala utilizada na avaliação ou outra forma mais simplificada. Essas escalas podem ser notas, conceitos, quantitativo de interações etc.
Exemplos
Movielens, Deezer, Spotify, Booking, Airbnb, Flickr, Facebook.

Figura 24: Escalas de recomendação



Fonte: (A) Booking e (B) Spotify.

6.3.5 Relevância da recomendação

Nome
Informações para aumentar a relevância da recomendação
Problema
Ao visualizar a nota de recomendação do produto, o usuário pode ter outras informações para avaliar a relevância da nota.
Contexto
Ao apresentar valores qualitativos para um produto, um sistema compõe a recomendação com dados quantitativos, dando ao usuário mais informações para compreender melhor aquela nota que está sendo visualizada.
Solução
Incluir um valor quantitativo, em muitos casos, relacionado a quantidade de avaliações que o produto teve para que o usuário possa julga a relevância da nota.
Exemplos
Booking, Airbnb, Facebook, Mercado livre, Amazon, Americanas.

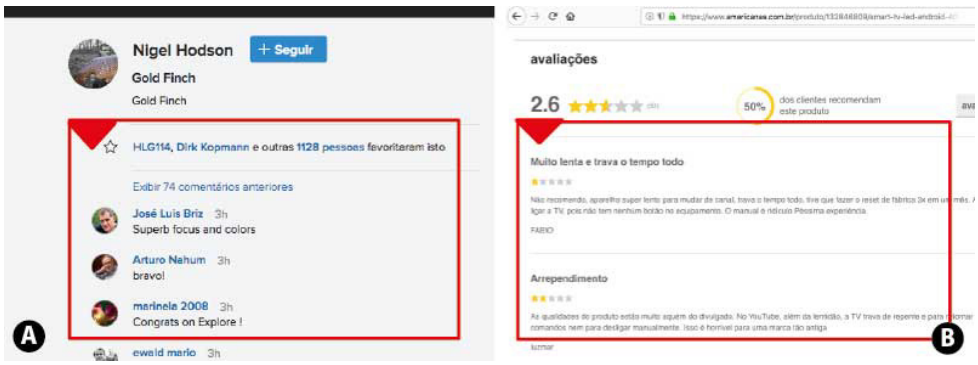
Figura 25: Informações para aumentar a relevância da avaliação

Fonte: (A) Booking, (B) Airbnb, (C) Americanas e (D) Amazon.

6.3.6 Opiniões dos usuários

Nome
Apresentar opiniões dos usuários
Problema
Em um processo de avaliação da relevância do produto, o usuário poderá avaliar observando a nota e a opinião de outros usuários que consumiram o produto.
Contexto
Ao solicitar a avaliação de um produto o sistema pode requerer, além da nota, que o usuário emita uma opinião por escrito, relatando sua experiência.
Solução
Apresentar para o usuário que está analisando um produto, a opinião de outros usuários que avaliaram previamente. Esses comentários podem ser apresentados na página que apresenta os detalhes do produto.
Exemplos
Netflix, Youtube, Deezer, Booking, Airbnb, Pinterest, Flickr, Facebook, Mercado livre, Amazon e Americanas.

Figura 26: Apresentação de comentários e avaliações dos produtos



Fonte: (A) Flickr (B) Americanas

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A eficiência de um sistema transcende a sua capacidade de efetuar cálculos ou apresentar as informações de forma mais ágil. A forma de apresentação dessas informações é fundamental para o processo de interação e compreensão do usuário. O trabalho aqui apresentado teve como objetivo identificar e apresentar padrões de interação para sistemas de recomendação. Para alcançar esse objetivo, a dissertação teve as seguintes etapas.

Primeiramente foi realizada uma Revisão sistemática de Literatura, que possibilitou identificar a carência de estudos relacionados a interface e interação dos sistemas de recomendação. Grande parte dos trabalhos estavam diretamente relacionados a eficiência do sistema quanto aos seus aspectos computacionais. Apenas um trabalho tratava diretamente de padrões de design. Devido a essa carência, optou-se por uma abordagem exploratória dos aspectos de interação para sistemas de recomendação.

Buscou-se um método de mapeamento de sistemas que fosse orientado à tarefa. Sendo o sistema de recomendação como parte de um sistema maior, tornou-se necessário o direcionamento de avaliação para atividades ligadas ao processo de recomendação em uma plataforma. Para isso optou-se pelo Percurso Cognitivo que possui um processo minucioso de avaliação de interface orientado à tarefa. O método foi adaptado para apenas catalogar os elementos de interação dos sistemas investigados.

Para aplicação do Percurso Cognitivo foram selecionadas 13 plataformas digitais, que utilizam sistemas de recomendação. Elas foram escolhias à partir dos trabalhos identificados na Revisão Sistemática. O percurso cognitivo foi aplicado, os elementos de interação foram organizados em uma tabela (APÊNDICE B) e categorizados por similaridade. A análise dos sistemas possibilitou a identificação de elementos recorrentes, sendo possível mapear a anatomia dos sistemas de recomendação e formas recorrentes de interface e interação.

Com os dados coletados no percurso cognitivo foi possível desenvolver padrões de interação para os sistemas de recomendação. Eles buscam apresentar princípios de design de maneira mais ampla, não se limitando apenas a formas de apresentação específicas. Contemplam aspectos mais gerais entre a informação que o sistema quer apresentar e como poderá ser construída para alcançar melhores resultados.

Ao todo foram elaborados 14 padrões de interação, divididos em 3 categorias padrões para o perfil do usuário, listas de recomendação e escalas de avaliação. Esses

padrões, buscam auxiliar designers e desenvolvedores na elaboração de sistemas de recomendação para plataformas digitais. Além dos padrões, foram apresentados conhecimentos sobre procedimentos para mapeamento de interfaces e parâmetros para classificação das escalas de avaliação.

O trabalho aqui realizado visa contribuir com as informações científicas sobre o design de interação para sistemas de recomendação, além de auxiliar desenvolvedores na produção de sistemas mais eficientes.

7.1 Limitações e Trabalhos futuros

Dentre as dificuldades encontradas, a identificação de um método para avaliação de interação foi a maior delas. Para superar esse obstáculo foi necessário adaptar um método de avaliação de interface, o percurso cognitivo, para sistematizar o processo de coleta de dados.

Para futuras pesquisas, pode ser possível testar os padrões com os desenvolvedores, coletando opiniões e impressões, avaliando o nível de compreensão e os seus diversos desdobramentos para o aprimoramento de uma interface.

Outra possibilidade de estudo é desenvolver sistemas utilizando padrões e aplicar testes com especialistas e usuários para fornecer dados complementares para este trabalho, confrontando essas opiniões sobre os padrões desenvolvidos.

Uma outra possibilidade, é a investigação do comportamento dos sistemas de recomendação em dispositivos *mobile* e como os usuários interagem com as recomendações em outros contextos de uso.

8 REFERÊNCIAS

ADOMAVICIUS, G. et al*. De-biasing user preference ratings in recommender systems.* CEUR Workshop Proceedings, v. 1253, p. 2–9, 2014.

ADOMAVICIUS, G.; TUZHILIN, A. *Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions.* IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, v. 17, n. 6, p. 734–749, 2005.

ALEXANDER C. The timeless way of building, vol 1. Oxford University Press, New York 8, 1979.

ALVES, C. L. *Sistemas de Recomendação de Conteúdo: uma Análise sobre a Experiência do Usuário em Produtos Digitais*. Dissertação (Mestrado em Design) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro: RJ, 179 p, 2015.

BOBADILLA, J. et al. *Recommender systems survey*. Knowledge-Based Systems, v. 46, p. 109–132, 2013.

BONI, C. R.; SILVA, K.; SILVA, J. C. P. A. da *(In)Definição do Design: os limites do design e a relação com a arte e a indústria.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 11., 2014, Gramado: Editora Blucher, 2014.

BONSIEPE, Gui. *Design, Cultura e Sociedade*. São Paulo: Blucher, 2011.

_____. *Design como prática de projeto.* São Paulo: Blucher, 2012.

_____. *Do material ao digital.* São Paulo: Blucher, 2015.

BORCHERS, J. O. A pattern approach to interaction design. AI & Society, v. 15, n. 4, p. 359–376, 2001.

BÜRDEK, Bernhard*. Design: História, teoria e prática do design de produtos*. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BURKE, R. *Hybrid recommender systems: survey and experiments*. User Modeling and User-Adapted Interaction 12 (4) p. 331–370, 2002.

CARDOSO, Rafael. *O design para um mundo complexo*. São Paulo: Cosac Naify, 2013.

CENA, F.; VERNERO, F. A Study on User Preferential Choices about Rating Scales. International Journal of Technology and Human Interaction, v. 11, n. 1, p. 33–54, 2015.

CHEN, L.; PU, P. *Experiments on user experiences with recommender interfaces.* Behaviour & Information Technology, v. 33, n. January, p. 1–23, 2012.

CREMONESI, P.; ELAHI, M.; GARZOTTO, F. *User interface patterns in recommendation-empowered content intensive multimedia applications.* Multimedia Tools and Applications, p. 1–35, 2016.

CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. *A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature*. Journal of Management Studies, v. 47, n. 6, p. 1154–1191, 2010.

CYBIS, W. A.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. 2. Ed. São Paulo: Novatec Editora, 2019. 422p

ELLWANGER, C.; ROCHA, R. A. DA R.; DA SILVA, R. P. *Design de interação, design experiencial e design thinking: a triangulação da interação humano-computador (IHC).* Revista de Ciências da Administração, v. 17, p. 26–36, 2015.

FURHT, B. (ED.). Encyclopedia of Multimedia. Boston, MA: Springer US, 2008.

GALEGO, C.; GOMES, A*. Emancipação, ruptura e inovação: o focus group como instrumento de investigação*. Revista Lusófona de Educação, v. 5, p. 173–184, 2005.

GEDIKLI, F.; JANNACH, D.; GE, M. *How should i explain? A comparison of different explanation types for recommender systems.* International Journal of Human Computer Studies, v. 72, n. 4, p. 367–382, 2014.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social.* 6o. ed. [s.l.] Atlas, 2008. v. 264

GUI, H. et al. *Network A/B Testing: From Sampling to Estimation Categories and Subject Descriptors*. Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web Pages, p. 399–409, 2015.

GUNAWARDANA, A.; SHANI, G. *A survey of accuracy evaluation metrics of recommendation tasks.* Journal of Machine Learning Research, 10, 2935–2962, 2009.

HERLOCKER, J.L., et al., 2004. Evaluating collaborative filtering recommender systems. ACM Transactions on Information System (TOIS), 22 (1), 5–53.

HESKETT, J. *Design.* 1. ed. Ática, 2008.

HYNNINEN, P.; KAUPPINEN, M. *A/B testing: A promising tool for customer value evaluation*. 2014 IEEE 1st International Workshop on Requirements Engineering and Testing, RET 2014 - Proceedings, p. 16–17, 2014.

KNIJNENBURG, B. P. et al. *Explaining the user experience of recommender systems*. User Modeling and User-Adapted Interaction, v. 22, n. 4-5, p. 441–504, 2012.

LEWIS, C.; WHARTON, C. *Cognitive Walkthrough*. In M. Helander, T. K. Landauer, & P. Prabhu (Eds.), Handbook of Human-Computer Interaction. (pp. 717-732). Elsevier Science B.V., 1997.

LÖBACH, B. *Design Industrial: Bases para a configuração de produtos industriais*. Tradução de Freddy Van Camp. São Paulo: Blücher, 2001.

LU, J. et al. *Recommender system application developments: A survey. Decision Support Systems*, v. 74, p. 12–32, 2015.

MLADENIC, D. *Text-learning and Related Intelligent Agents: A Survey*. IEEE Intelligent Systems 14(4), 44–54, 1999.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. *Heuristic Evaluation of user interfaces.* CHI ’90 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, n. April, p. 249–256, 1990.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. *Systematic reviews in the social sciences: a practical guide.* 1. ed. Oxford: BLACKWELL, 2006. v. 1

PICAULT, J. et al. How to Get the Recommender Out of the Lab? Recommender Systems Handbook, p. 333–365, 2011.

PINHEIRO, M. *Do design de interface ao design da experiência*. In: Revista Design em Foco, v. IV n.2, jul/dez 2007. Salvador: EDUNEB, p. 9-23, 2007.

POMMERANZ, A. et al. *Designing interfaces for explicit preference elicitation: a user-centered investigation of preference representation and elicitation process.* Knowledge-Based Systems, v. 20, n. 6, p. 542–556, 2012.

PU, P.; CHEN, L.; HU, R. *Evaluating recommender systems from the user's perspective: Survey of the state of the art.* User Modeling and User-Adapted Interaction, v. 22, n. 4-5, p. 317–355, 2012.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico:* métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Universidade Feevale, 2013.

REATEGUI, E. B.; CAZELLA, S. C. *Sistemas de Recomendação*. In ENIA 2005: Encontro Nacional de Inteligência Artificial. Anais, p. 306–349, 2004.

RICCI, F. et al. *Recommender Systems Handbook*. 1. ed. Springer US, 2011.

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

SCHNEIDER, Beat. *Design – Uma Introdução: O Design no Contexto Social, Cultural e Econômico*. São Paulo: Blücher, 2010.

SCHWARTZ, B. The Paradox of Choice. ECCO, New York, 2004

SILVA, I. S.; VELOSO, A. L.; KEATING, J. B. *Focus group: Considerações teóricas e metodológicas.* Revista Lusofona de Educação, n. 26, p. 175–190, 2014.

SPARLING, E. I.; SEN, S. *Rating: How difficult is it?* Proceedings of the 5th ACM conference on Recommender systems, n. October 2011, p. 149–156, 2011.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. *Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review.* British Journal of Management, v. 14, p. 207–222, 2003.

UNGER, R.; CHANDLER, C. 2009. *O Guia para projetar UX: A experiência do usuário (UX) para projetistas de conteúdo digital, aplicações e web sites.* Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. 268p.

VALDEZ, A. C.; ZIEFLE, M.; VERBERT, K. *HCI for Recommender Systems: the Past , the Present and the Future*. RecSys '16, p. 123–126, 2016.

WANG, C. et al. A Verified Secure Protocol Model of OAuth Dynamic Client Registration. 2017 3rd International Conference on Big Data Computing and Communications (BIGCOM), p. 106–110, 2017.

WELIE, M. VAN; VEER, G. C. VAN DER; ELIËNS, A. *Patterns as Tools for User Interface Design.* Tools for Working with Guidelines, p. 313–324, 2001.

WELIE, M. VAN; VEER, G. C. VAN DER. *Pattern Languages in Interaction Design: Structure and Organization.* Interact 2003, v. 3, n. c, p. 527–534, 2003.

WHARTON, C*. Cognitive walkthroughs: Instructions, forms, and examples.* Institute of Cognitive Science Technical Report #CU-ICS-92-17. University of Colorado, Boulder, CO, 80309. 1992.

WHARTON, C. et al. *The cognitive walkthrough method: A practitioner's guide.* In: NIELSEN, J.; MACK, R. L. (Eds.). Usability Inspection Methods. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc., 1994. p. 105–140.

ANEXOS

ANEXO A – Formulários do Percurso Cognitivo Wharton (1992)

Cognitive Walkthrough Form #1
(Instructions for INITIAL SPECIFICATION FORM)

[1] BRIEF DESCRIPTION OF THE INTERFACE: Describe the interface under examination. Include any information necessary to distinguish the interface from others being worked on. If it is convenient, make a diagram or a screen dump of the core part(s) of the interface.

[2] INTERFACE VERSION AND STATUS: Specify the version of the interface under evaluation. Include any comments about the status of the interface as it currently exists or operates. In addition, if a mockup or paper prototype is being used, give the date of the design being considered.

[3) SUITE OF USER TASKS: Which user tasks are to be analyzed? You should ensure that there is a variety in both type and difficulty. That is, not only should different types of functionality be evaluated, but both simple (i.e. single goal) and compound (i.e. multi-goal) tasks should be attempted. For instance, suppose you are evaluating the design of an ATM. A simple task might be "Determine the balance of my checking account", while a compound task might be "Determine the balance of my checking account, and if it less than $100.00, then transfer $50.00 from savings to cover the check I just wrote at the grocery store." Additionally, the Walkthrough should investigate the most common and important tasks first, because if the system fails to accommodate these major tasks, the evaluation of less common tasks may be meaningless. It is important to note that the number of tasks evaluated is not solely dependent upon the number of tasks listed here. Instead, the number of actual tasks evaluated is dependent upon the number of "best ways" in which a task can be performedi where each "best way" corresponds to one sequence of user actions, e.g. a sequence of button presses. Since many interfaces offer a variety of action sequences for performing some task (each of which may have different semantics), each action sequence must be evaluated separately.

Cognitive Walkthrough Form #2
(Instructions for USER ASSUMPTION FORM)

[1] ASSUMPTIONS ABOUT THE USER POPULATION: Who are the anticipated users of this system? Do they fall into user classes such as novice or expert? What background knowledge or prior experience must be assumed of the users so that they can successfully perform the suite of tasks selected above? Are the answers different for each user class? The answers given should reflect the assumptions for an "average" user within each anticipated user class. If it is assumed that the user has background knowledge that is specific to the interface, then an indication of how the user will have attained such knowledge should be given. Note that this portion of the form can be added to at any time during the Walkthrough. Even though specific questions have been added to remind you to add to the form, you do not have to wait until you have reached these questions to make comments. They are merely provided to remind you to update the form. Remember that this form is cumulative. Consequently, across tasks and task steps there may be redundant information placed on this form. Choose a convention to handle this type of information; one which still allows for each task to be clearly demarcated.

Cognitive Walkthrough Form #3
(Instructions for GOAL STRUCTURE FORM)

[1] USER'S GOAL STRUCTURE: Use this form to keep track of the user's goal structure for this task. For any modifications made to the goal structure during the Walkthrough (e.g. goal additions and deletions), clearly indicate which step and action of the evaluation process is responsible for this modification. Next to each modification there should also be a reason as to why this goal was formed.

Cognitive Walkthrough Form #4
(Instructions for SYSTEM STATE FORM)

[1] ASSUMPTIONS ABOUT CURRENT STATE OF THE SYSTEM AND USER'S ENVIRONMENT: This form is designed to capture the visible and hidden state information which may influence how the user performs the task. For instance, in Unix when you issue a command, the directory containing that command must be fully qualified or specified as part of the user's PATH. Without doing so, the command will not work. The user may or may not have to know about such state information, but if it influences the user's actions (either directly or indirectly), then such information would be recorded here. It is suggested that you update this form as deemed necessary. In particular, you should put information on this form about the system state before the task is begun, and as the various actions are performed. Also be sure to clearly indicate at which stage of the Walkthrough this information is being added. Finally, on this form you need to describe the real world environment within which the system will be placed, and possible influences it too may have upon the user's ability to use the system to accomplish the task. For example, if a user was accustomed to using an ATM inside of his local grocery store, would he react differently to the same interface while using it in a dark alley?

Cognitive Walkthrough Form #5
(Instructions for TASK EVALUATION FORM)

[1] TASK CONSIDERED FROM THE USER'S VIEWPOINT: Specify which task (from the initial list given in Form #1, Part [3]) is being evaluated and describe the task from the viewpoint of the user. This description should thus be at the level of the user's desires and intentions, not at the level of the actual user actions used to accomplish the task. For instance, when using an ATM, the task from the user's point of view is to "Find out the balance of my checking account," NOT "First I need to insert my card. Then I need to press the #5 key. Then I need to..." etc.

(2] USER'S INITIAL GOALS: List the goals the user is likely to form when beginning the task. The granularity of the goals should not be too large nor too small. For example, consider the ATM example again. If the user wants to find out the balance of his checking account, he would probably not come to the ATM with the vague goal "Do some banking transaction". Similarly, one would not expect him to walk up to the ATM with highly detailed goals which include specific key presses, like "Press the #5 key." Instead, one would expect a goal of intermediate granularity. For instance, "Get my checking account balance". Typically, however, people do not come to the system with only a single goal such as this. Instead, they come with a more complex goal structure, based on the task they have set out to do. The goal structure usually consists of a main goal and several subgoals. (These collectively define an AND-THEN structure, because all of them must be done, and done in order.) Thus, the ATM example might give something like:

OVERALL GOAL: Use the ATM to find out the balance of my checking account.
- SUBGOAL: Activate the ATM.
- SUBGOAL: Identify myself to the ATM.
- SUBGOAL: Get my checking account balance.
- SUBGOAL: Deactivate the ATM.

Such a goal structure may be common to someone who has previously used the ATM. On the other hand, an ATM novice may only approach the system with a less developed goal structure, e.g. one comprised only of the OVERALL GOAL. The difference between the two goal structures and their "reasonableness" being based on the user's mental model or experience with the system. In this discussion, "reasonableness" is defined as something you feel you could both justify and expect of the "average" user for the intended user population. Such reasonableness is also determined by both user experience and the information or prompts provided by the interface. To justify this goal structure, next to each goal within it indicate whether its formation is based on the task description, cues initially presented on the screen, or user background knowledge. After deciding upon this initial structure, decide whether there are other likely goal structures. If so, then also list them. Next, estimate for each the percentage of users likely to

have them. Finally, out of this collection pick the one goal structure that is most representative of the average user and justify the choice. Place this goal structure on the GOAL STRUCTURE FORM (Form #3). It is this structure that will be used throughout the rest of the Walkthrough.

[3] DESIGNER'S ACTION SEQUENCE FOR THE TASK: Make a numbered list of the atomic actions that the user should perform to accomplish the task. These user actions should be at the granularity level of "Left click on OK button", "Press the #5 key", "Insert card", "Type your name", etc. Annotate each action listed with a note specifying what purpose the action serves. Finally, if there are other "best ways", i.e. other equally valid and reasonable action sequences, then briefly describe them. Justify why the main action sequence selected should be used for the Walkthrough over the possible others.

Cognitive Walkthrough Form #6
(Instructions for ACTION EVALUATION FORM)

[A] SPECIFYING THE CURRENT GOAL STRUCTURE: This section is concerned with what the user's current goal structure should be before the next action is chosen or executed.

[A.l] CORRECT GOALS: What goals should the user have at this point in the interaction? To answer this you will need to do the following three things.

> [A.l.a] DELETION OF INAPPROPRIATE GOALS: Now examine the new goal structure. Delete all inappropriate goals. An inappropriate goal is one which is ill formed, extraneous, or incorrect at this step. Don't erase the goals to delete them. Instead adopt a convention for making them less salient than any appropriate goals. The reason inappropriate goals are deleted at this juncture is that the evaluation of the next action is based on the assumption that the user now has a correct goal structure. Also list the goals deleted for this step below.
>
> [A.l.b] ACTIVATION GOALS: You should now have a correct goal structure. Given this, decide what goals should now be active. Activate any any old and new goals as appropriate. List the activated goals for this step below.
>
> [A.l.c] NEW GOALS FORMED DUE TO THIS ACTION: Consider the new action to be taken at this step. Does this action suggest other new goals? If so, add them to the GOAL STRUCTURE FORM (Form #3) and next to each indicate why it was formed. Also make sure to activate them as necessary.

[A.2] MISMATCH WITH LIKELY GOALS: What percentage of users will not have this goal structure based on the analysis at the end of the previous form(% 100 75 SO 25 10 5 0)? Be sure to check over each goal in the structure to ensure that is appropriate for this step and to take into account the possibility of any ill formed, dropped, or extraneous goals.

[B] CHOOSING THE NEXT CORRECT ACTION: This section concentrates on how the user chooses the next correct action.

[B.l] CORRECT ACTION: Describe the action that the user should take at this step in the task sequence.

[B.2] KNOWLEDGE CHECKPOINT: Is there any knowledge or experience you have assumed on the part of the user? If so, add this information to the USER ASSUMPTION FORM (Form #2).

[B.3] SYSTEM STATE CHECKPOINT: Is there anything about the system state (visible or hidden) that will influence the user? If so, add this information to the SYSTEM STATE FORM (Form #4).

[B.4] ACTION AVAILABILITY: Is it obvious to the user that this action is a possible choice here? If not, indicate why. Give the percentage of users which might miss this action because of this availability factor (% 100 75 50 25 10 5 0).

[B.S] ACTION IDENTIFIABILITY: These questions are concerned with the type and form of the identifier that the system associates with this action. An identifier is something (e.g. a label,

prompt, or description) that
the interface uses to indicate to the user that a particular action should be taken. The three most common identifiers used are labels, prompts, and descriptions. A label is the wording that appears on a key or button A
prompt is an instruction given in the form of a a message on a screen A description is more general than a prompt,
commonly being any text or picture found elsewhere on the interface that informs the user about what should be done next.

[B.S.a] IDENTIFIER LOCATION, TYPE, WORDING, AND MEANING: If there is an associated identifier, describe both its "type" and "wording". "Type" is meant to denote the kind of identifier, e.g. label or prompt, while 'wording" is meant to denote the wording, layout, or format of the actual text or picture presented, e.g. "Checking Balance" as an actual key label. Also indicate if problems arise when the user is trying to find the identifier. For example, can the user easily locate the identifier and read/interpret it without having to contort the human body? If there is not an identifier then skip to Subpart [d) below.

[B.S,b) LINK BETWEEN IDENTIFIER AND ACTION: Is the meaning of the identifier obvious? Is the identifier clearly linked with this action? If not, indicate why. Give the percentage of users that might have trouble making a connection between the identifier and the action(% 100 75 50 25 10 5 0).

[B.S.c] LINK BETWEEN IDENTIFIER AND GOAL: Is the identifier clearly linked with one of the active goals? If not, indicate why. Give the percentage of users that might have trouble making a connection between the identifier and an active goal (% 100 75 50 25 10 5 0).

[B.S.d] NO CORRESPONDING IDENTIFIER: If there is no label or description associated with the action, how will users relate this action to an active goal? Indicate the percentage of users that might have trouble doing so(% 100 75 50 25 10 5 0).

[B.6] INCORRECT ACTION CHOICES: Are there other actions that also seem appropriate to an active goal? If so, specify what they are and why they might seem appropriate to the user. Give the percentage of users that might choose one or another of these incorrect action choices (% 100 75 50 25 10 5 0).

[B.7] KNOWLEDGE CHECKPOINT: Is there any knowledge or experience you have assumed on the part of the user? If so, add this information to the USER ASSUMPTION FORM (Form #2).

[C) EXECUTING TilE ACTION: This section is focussed on how the user executes the chosen action.

[C.l] TIME-OUTS: If there is a time-out in the interface at this step, does it allow enough time for the user to select and perform the correct action? Indicate how many users might have trouble(% 100 75 50 25 10 5 0). Also note how users will know how to and be able to recover from the time out or if they will not know or be able to do so, explain why. Estimate how many users will not be able to recover(% 100 75 50 25 10 5 0).

[C.2] HARD TO DO ACTIONS: Is there anything physically tricky or difficult about executing the action? If
so, specify exactly how the action must be executed. Give the percentage of users that may have trouble (% 100 75 50 25 10 5 0).

[C.3] SYSTEM STATE CHECKPOINT: Is there anything about the system state (visible or hidden) which will influence the user? If so, add this information to the SYSTEM STATE FORM (Form #4).

[C.4] SYSTEM RESPONSE TO EXECUTED ACTION: Now assume the correct action has been taken (or perform it) and describe the system's response.

[D] DETERMINING PROGRESS: This section is concerned with how the user determines if progress has been made toward the goal.

[D.l] QUIT OR BACKUP: After executing the action, will users see that they have made progress toward a current goal? If so, what will indicate this progress to them? If not, indicate why. Give the percentage of users that will not notice progress and thus try to quit or backup(% 100 75 50 25 10 5 0).

[D.2] KNOWLEDGE CHECKPOINT: Is there any knowledge or experience you have assumed on the part of the user? If so, add this information to the USER ASSUMPTION FORM (Form #2).

[0.3] COMPLETE AND INCOMPLETE GOALS: How the user determines if progress is made depends greatly upon his goal structure. The following questions examine how the goal structure interacts with the belief that goals are either complete or incomplete.

> [D.3.a] GOALS THAT LOOK COMPLETE: Based on the system response, which goals will the user think he has completed? How many of these are false completions (i.e. should not be complete) and how many are proper completions (i.e. should be complete)? Next to each goal which is properly completed indicate what within the system response informs the user that it is complete. (Place this information on the GOAL STRUCTURE FORM, Form #3.) For the false completions, list each falsely completed goal (below) and next to it indicate what caused the user to believe it was complete. What percentage of users will have mistakingly completed goals that they should not have
> (% 100 75 50 25 10 5 0)?
>
> [D.3.b] GOALS THAT LOOK INCOMPLETE: Based on the system response, which goals will the user think he has NOT yet completed? How many of these goals should actually be complete? Assume that the user has completed those goals he views as incomplete and mark them as complete on the GOAL STRUCTURE FORM (Form #3). Then next to each of these goals make a note indicating why the user did not actually recognize that the goal was complete. Finally, give the percentage of users that will mistakingly view these goals as incomplete(% 100 75 50 25 10 5 0). (Note, the reason that you want to assume that these goals are now complete is because when you evaluate the next action you want to evaluate it based on the premise that the user has a good and proper goal structure.)
>
> [D.3.c] "AND-THEN" SUPERGOAL COMPLETION: Is there an "AND-THEN" structure which has its LAST subgoal completed? If so, will the users realize that the supergoal is also complete? If not, indicate why. Also, mark the supergoal as complete on the GOAL STRUCTURE FORM (Form #3). Give the percentage of user's that will not realize that they have also completed the supergoal
> (% 100 75 50 25 10 5 0).
>
> [D.3.d] THE SUPERGOAL KILLOFF PHENOMENON: Is there an "AND-THEN" structure which has a completed subgoal which is NOT the LAST subgoal in that structure? If so, is the subgoal similar enough to the supergoal that the user may think that the supergoal is also complete? For instance, suppose that the user is required to enter his identification number followed by the pound sign in response to a prompt which requested him to enter his identification number. Would the user forget to type in the pound sign? If so, the user has killed off his supergoal before completing his last subgoal
> (to press the pound sign). If premature supergoal killoff is occurring, indicate why. Estimate the percentage of users that will prematurely kill off this supergoal (% 100 75 50 25 10 5 0).

[0.4] KNOWLEDGE CHECKPOINT: Is there any knowledge or experience you have assumed on the part of the user? If so, add this information to the USER ASSUMPTION FORM (Form #2).

E) MODIFYING THE USER'S CURRENT GOAL STRUCTURE: This section is concerned with how the user's goal structure is modified after the action is executed.

[E.l] FORMATION OF NEW GOALS: At this point the user is likely to form new goals. The following questions indicate how new goals can be formed.

> [E.l.a] NEW GOALS FORMED FROM SYSTEM RESPONSE: Does the system response suggest a new goal to the user? If so, modify the goal structure so that it contains this new goal. Again, the modification should be on the structure on the GOAL STRUCTURE FORM, Form #3. Next to the newly formed goal (whether it is correct or not), indicate its cause.

[E.l.b] OTHER NEW GOALS: Are there any other new goals that users should form given their current goals, the state of the interface, or their background knowledge? Note that correct or incorrect goals may be formed. Add all newly formed goals to the current goal structure (on the GOAL STRUCTURE FORM, Form #3) and next to each indicate why it was formed.

[E.2] KNOWLEDGE CHECKPOINT: Is there any knowledge or experience you have assumed on the part of the user? If so, add this information to the USER ASSUMPTION FORM (Form #2).

[F) MISCELLANEOUS: This section allows the evaluators to summarize any outstanding issues or thoughts that they might have.

[F.l] ADDITIONAL DESIGN INFORMATION: Would it have been helpful if more information from the designer or information about the design rationale had been made available before or during the evaluation process? Indicate why such knowledge would have been helpful and cite any open issues or problems it might have helped to resolve.

[F.2] OTHER: Make any comments that you feel would be beneficial to either the designer or later reviewers of this written evaluation.

Cognitive Walkthrough Form #7 (Instructions for WALKTHROUGH SUMMARY FORM)

[1) SUMMARY: After the Walkthrough is completed summarize the findings. In particular, reflect on whether the user's goals ended up matching the designer's action sequence, the reasonableness of the assumptions about the user's background, the final goal structure (along with the number and severity of any incorrectly formed goals), and those aspects of the interface that seem to be most weak or strong at accommodating the user's needs. Next to these findings indicate any initial thoughts on how problematic issues might be remedied.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Formulário de Avaliação do Percurso Cognitivo

1 Informações Iniciais (nível de sistema)

1.1 Plataforma/sistema

Nome	Categoria	Itens recomendados

Endereço eletrônico	Dispositivo utilizado/Navegador	Resolução da tela	Data

1.2 Interface

Versão da Interface	Status

Breve Descrição da interface

1.3 População/usuário

Nível do suposto usuário

Perfil pretendido do usuário

1.4 Tarefas

Descrição da tarefa a ser executada

Fluxograma da tarefa

2 Estrutura da Tarefa (nível da tarefa)

2.1 Estrutura atual do objetivo:

Tarefa
1 – Entrar no sistema
Estágio prévio de ações ou conhecimentos
Finalizado
Objetivos iniciais do usuário
Colocar dados de login
Tarefa considerada do ponto de vista do usuário
Localizar e entrar com os dados de acesso previamente cadastrados
Sequência de ação da tarefa
Entrar > digitar usuário > digitar senha > acionar o botão de entrar

2.2 Controle de modificações efetuadas na estrutura da tarefa

2.3 Controle de influenciadores externos da tarefa

2.4 Caminho tarefa

Caminho correto da tarefa

Elementos de Identificação da tarefa

Num.	Elemento	Tipo	Rótulo	Cor	Função	Link	OBS	Relação com SR

APÊNDICE B – Tabela Geral dados coletados no Percurso Cognitivo

	Sistema	Categoria	Item recomendado	Login Obrigatório	Login com outras contas	Contas para entrar no sistema
1	Netflix	Streaming de Vídeo	Vídeo	Sim	Sim	Facebook
2	Amazon	Loja de varejo	Produtos variados	Não, apenas para comprar	Não	-
3	Americanas	Loja de varejo	Produtos variados	Não, apenas para comprar	SIM	Facebook
4	Deezer	Streaming de música	Músicas	sim	sim	Facebook e Google
5	Spotify	Streaming de música	Músicas	sim	sim	Facebook
6	youtube	Streaming de Vídeo	vídeo	não, apenas avaliar e receber recomendações personalizadas	não, apenas com gmail	-
7	movielens	filmes (recomendações)	filmes	sim	não	-
8	Pinterest	rede social	fotos	sim	sim	facebook e google
9	Booking	serviço de turismo	hotéis	não	sim	Facebook e Google
10	Airbnb	serviço de turismo	hotéis	não	sim	Facebook e Google
11	Flicker	rede social	fotos	não	sim	yahoo
12	Facebook	Rede social	notícias/posts	sim	não	-
13	Mercado livre	e-comerce	produtos variados	não apenas para interação)	não	-

	Sistema de recomendação								
Sistema	Permite avaliação	Tela de avaliação	Escala de avaliação	Rótulo	Forma	Cor	Visualização das avaliações	OBS	Cold start
Netflix	Qualquer momento	Apenas o clique em gostei e não gostei	Binária	Ícone de polegar para cima e para baixo	Ícones circulares com desenhos estilizados de mão com polegar para apontado para cima e para baixo	Fundo preto e contorno branco par aos botões e texto verde para porcentagem de relevância	Porcentagem de relevância		Preenchimento de um questionário no momento do cadastro
youtube	Sim	Clicar no botão de "gostei" ou "não gostei" abaixo da área de reproduçã o do produto	2	Ícone de polegar para cima e para baixo	Ícones com desenhos estilizados de mão com polegar para apontado para cima e para baixo	Cinza claro para quando não está ativado e cinza escuro para quando estiver ativado	Quantidade de avalições		Nas listas que aparecem na home você vai fechando as que não interessam ao usuário e novas listas são exibidas

Deezer	sim	apenas clique em adicionar em qualquer tela	1 nível	Botão com coração	Botão circular com um coração branco sobre que quando acionado fica azul	Fundo preto com coração azul	Quantidade de fãn nas tela inicial e popularidade na tela do produto (0 a 10)	O usuário avalia colocando o coração e o sistema exibe um quantitativo de fãs e uma escala de popularidade que vai de 0 a 10	No momento do cadastro o usuário seleciona uma séries de produtos para o sistema desenvolver a leitura inicial de preferências
Booking	sim (apenas após o uso)	atribuir notas de 0 a 10 para cada categoria de serviço - atributos	0 a 10 para atibutos e 1 a 4 para nota geral	Péssimo, razoavel, bom e excelente	quatro botões com com icones de expressões faciais acompanhados do rótulos	azul com letra branca	em forma de nota de zero a 10	Possui várias avaliações, para os atributos e uma avaliação geral	Não foi identificado
Airbnb	sim (apenas após o uso)	atribuir notas de 1 a 5 estrelas para cada categoria de serviço - atributos	1 a 5	Estrelas	estrelas azuis para a média de avaliação do local	azul quando preenchidas e cinza claro para vazias	em forma de estrelas, visíveis em todas as paginas		
Pinterest	sim	Pin - Salvar a imagem em alguma lista do seu perfil	Pin	Salvar	Um botão vermelho que aparece sobre a imagem quando o cursor do mouse está sobre ela. Um ícone de um pino associado ao nome Salvar)	vermelho com texto e imagem branca	nao é possível visualizar a quantidade de vezes que a imagem foi salva, apenas a ultima interação com ela		No cadastro você seleciona 5 ou mais categorias de imagem que prefere
Flickr	sim	favoritar a imagem selecionada	Favoritar marcando uma estrela	Icone de uma estrela de cinco ponta	Uma estrela de cinco pontas delineada apenas pelo contorno, quando acionada ficará toda preenchida em branco	branca	quantidade de pessoas que favoritaram		
Facebook	sim	Clicar no botão curtir	1 (5 variações)	Curtir, amar, uau, haha, trite, Grr	Ao colocar o mouse sobreo ícone de curtir aparece as variações	Azul e ícones amarelos com as expesões faciais	quantidade de curtidas	As páginas e posts podem ser curtidos e as pessoas seguidas ou adicionadas como amigas	Encontrar pessoas através dos emails
Mercado livre	sim	apenas clicar no coração (gostei) e estrelas para quem já comprou	um nível ou 5 estrelas	-	ao lado do título aparece um coração para marcar	icone de coração apenas em contorno azul	apenas para produtos avaliados (poucos)	Nem todos os produtos apresentam avaliação, que aparecem qndo colocado o cursor do mouse sobre o produto	

Amazon	Para escrever uma avaliação, você deve ter gastado pelo menos R$ 50,00 na Amazon.com.br.	1 - Avaliação em estrelas 2 - Título; 3 - Texto com mínimo de 20 palavras	5 níveis	Estrelas	As estrelas são exibidas na seção de informações do produto, logo abaixo do título. São exibidas as 5 estrelas em contorno amarelo e preechidas correspondente as avalição dos clientes para os produtos	estralas com contorno amarela e preenchimento amarelo	Estrelas preenchidas		Exibe apenas listas de mais vendidos na HOME, após a interação começa a exibir listas baseadas no uso
Americanas	Sim	1 - sua avaliação para este produto: ruim, regular, bom, ótimo, excelente 2 - você recomenda esse produto: sim, não; 3 - título da avaliação; 4 - escreva sua opinião ao lado: mínimo de 50 caracteres	5 níves	Estrelas nas visualização do produto e ruim, regular, bom ótimo e excelente na tela de avaliação	As estrelas são exibidas na seção de informações do produto, logo abaixo do título. São exibidas as 5 estrelas em cinza e preechidas em amarelo correspondente as avalição dos clientes para os produtos	Cinza para as não preenchidas e amarela para as preenchidas	Estrelas preenchidas	A escalas de avaliação é diferente da escala de visualização por parte dos usuários	Exibe apenas listas de mais vendidos na HOME, após a interação começa a exibir listas baseadas no uso