

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS, CAMPUS DE MARÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

CRISTIANE LUCY RODOLFO BONFETI

**PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE
INTERFACES DE BUSCA PARA CRIANÇAS**

MARÍLIA - SP
2020

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS, CAMPUS DE MARÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

CRISTIANE LUCY RODOLFO BONFETI

**PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE
INTERFACES DE BUSCA PARA CRIANÇAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Filosofia e Ciências - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, campus de Marília, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Informação, Tecnologia e Conhecimento.

LINHA DE PESQUISA: Informação e Tecnologia.

ORIENTADOR: PROF. DR. EDBERTO FERNEDA

MARÍLIA – SP
2020

B713p Bonfeti, Cristiane Lucy Rodolfo
Princípios e Diretrizes para o Desenvolvimento de Interfaces de
Busca para Crianças / Cristiane Lucy Rodolfo Bonfeti. -- Marília,
2020
146 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília
Orientador: Edberto Fereda

1. Recuperação de informação. 2. Interface de Busca e Recuperação
de Informação. 3. Interfaces de busca para Criança. 4. Comportamento
Informacional Infantil. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de
Filosofia e Ciências, Marília. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CRISTIANE LUCY RODOLFO BONFETI

**PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE
INTERFACES DE BUSCA PARA CRIANÇAS**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edberto Ferneda (orientador)
Departamento de Ciência da Informação
Universidade Estadual Paulista – UNESP-Marília

Prof. Dr. Carlos Cândido de Almeida
Departamento de Ciência da Informação
Universidade Estadual Paulista – UNESP-Marília

Profa. Dra. Helen de Castro Silva Casarim
Departamento de Ciência da Informação
Universidade Estadual Paulista – UNESP-Marília

Prof. Dr. Januário Albino Nhacuongue
Universidade Federal de São Carlos –UFSCAR

Profa. Dra. Lucirene Andrea Catini Lanzi
Colégio Cristo Rei

Marília, 27 de outubro de 2020.

Dedico este trabalho aos meus pais Osvaldo e Inês,
Ao meu marido Ademir,
e a minha primeira “tese”, como amar alguém além de nós
mesmo: **Evandro**, meu anjinho, minha vida!

Agradecimentos

Agradeço à Deus por tudo que recebi, e por ter iluminado o meu caminho durante esta caminhada.

Ao meu marido Ademir, o que dizer a você? O tempo todo ao meu lado incondicionalmente, sempre me fazendo acreditar que chegaria ao final. Obrigada pela paciência nas minhas crises de angústia, pelo incentivo, pela força, por cada gesto, sorriso, pelo carinho. Sem você nada disso seria possível.

Ao meu filho Evandro, que sempre tinha algo a falar e muitos beijos carinhosos a me dar.

Aos meus pais, Osvaldo e Inês, pelo apoio, incentivo e carinho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Edberto Ferneda, pela disponibilidade em ajudar, seja qual for o momento; pela confiança em mim depositada, pelo apoio e compreensão.

Aos professores que contribuíram para minha formação no programa de doutorado.

Aos professores membros da banca avaliadora, por aceitarem fazer parte da banca de defesa, em especial as professoras Dra. Helen de Castro Silva Casarim e a Dra. Lucirene Andrea Catini Lanzi, pelas contribuições feitas na qualificação.

Ao Centro de Educação Tecnológica Paula Souza pelo afastamento concedido para que eu pudesse me dedicar aos estudos; aos colaboradores e professores de informática da Etec Professor Massuyuki Kawano, especialmente a minha amiga Paula.

Muito obrigada!

RESUMO

Os estudos sobre a busca e recuperação de informação destinados às crianças ainda é um tema de pouco destaque na literatura acadêmica. Na maioria dos sites destinados ao público infantil observa-se a preocupação em construir interfaces utilizando uma profusão de cores e imagens, e a restrição de acesso a conteúdo inadequado. A maneira de buscar informações ainda permanece semelhante aos mecanismos de busca para adultos. Com o desenvolvimento das tecnologias de informação e os novos métodos pedagógicos, as crianças se tornaram um grupo de usuários em rápido crescimento na Internet. Entre as diversas atividades *on-line*, as crianças usam mecanismos de busca para coletar informações relacionadas aos seus interesses pessoais ou atividades escolares. Porém, o comportamento informacional, as habilidades cognitivas e motoras das crianças são diferentes dos adultos, sendo necessário o desenvolvimento de mecanismos de busca direcionados para elas, a fim de melhor apoiá-las em suas tarefas de pesquisa. O objetivo deste trabalho é estabelecer um conjunto de princípios e diretrizes para o desenvolvimento de interfaces de busca e recuperação de informação destinados a um público tão diverso e heterogêneo como são as crianças. A metodologia desta pesquisa se caracteriza por ser bibliográfica e exploratória, abarcando artigos de periódicos, teses, dissertações e livros que abordam aspectos cognitivos, comportamentais e pedagógicos relacionados ao uso de tecnologias por crianças. Como resultado, esta tese apresenta uma lista de princípios estudados mediante as teorias apresentadas, fazendo um relacionamento com um conjunto de diretrizes direcionadas ao projeto e ao desenvolvimento de interfaces de mecanismos de busca para crianças.

Palavras-chave: Recuperação de Informação. Interface de Busca e Recuperação de Informação. Interface de Busca para Criança. Comportamento Informacional Infantil.

ABSTRACT

Studies on the search and retrieval of information for children is still a topic of little prominence in the academic literature. In most sites aimed at children, there is a concern with building interfaces using a profusion of colors and images, and the restriction of access to inappropriate content. The way to search for information still remains similar to adult search engines. With the development of information technologies and new teaching methods, children have become a rapidly growing group of users on the Internet. Among the various online activities, children use search engines to collect information related to their personal interests or school activities. However, children's informational behavior, cognitive and motor skills are different from adults, and it is necessary to develop search engines aimed at them, in order to better support them in their research tasks. The objective of this work is to establish a set of principles and guidelines for the development of information search and retrieval interfaces aimed at an audience as diverse and heterogeneous as children. The methodology of this research is characterized by being bibliographic and exploratory, covering articles from journals, theses, dissertations and books that address cognitive, behavioral and pedagogical aspects related to the use of technologies by children. As a result, this thesis presents a list of principles studied through the theories presented, making a relationship with a set of guidelines aimed at the design and development of search engine interfaces for children.

Keywords: Information Retrieval. Information Search and Retrieval Interface. Child Search Interface. Child Informational Behavior

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Características dos usuários que podem ser direcionados pelos mecanismos de pesquisa...	24
Figura 2 -Paradigmas de recuperação de informação para crianças.....	27
Figura 3 - Domínios do desenvolvimento humano	31
Figura 4 -Metáfora do Iceberg	34
Figura 5 - O experimento de Pavlov	39
Figura 6 - Máquina de ensinar de Skinner	40
Figura 7 - Zona de desenvolvimento Proximal	44
Figura 8 - Teoria bioecológica de Bronfendrenner	47
Figura 9 - Modelo de interação da Engenharia Cognitiva.....	52
Figura 10 - Golfo de execução e avaliação	53
Figura 11 – Modelo de comportamento de informação de Wilson	67
Figura 12 - Necessidade e busca de informações.....	68
Figura 13 - Modelo geral revisado de comportamento de busca de informações	69
Figura 14 - Versão do processo de estágio da estrutura comportamental de Ellis	72
Figura 15 - Metodologia sense-making.....	73
Figura 16 - Information Search Process (ISP) - Processo de Busca de Informação	75
Figura 17 - Aspectos do comportamento de busca de informações	79
Figura 18 - Captura de tela anotada do serviço de pesquisa EmSe	80
Figura 19 - Mock-up situation & work process simulation.....	84
Figura 20 - Graphic workstation with A4 screen (Perq, 1983, first commercially available in Scandinavia) & page make-up simulation.....	84
Figura 21 - Crianças e adultos usando Bags of Stuffs.....	87
Figura 22 - Parte superior, artefatos de uma atividade Bags of Stuff; embaixo, as grandes ideias coletadas do grupo.....	87
Figura 23 - Crianças e adultos fazendo brainstorming juntos usando grandes folhas de papel	88
Figura 24 – Post-it agrupados em grandes ideias dentro de gostos, críticas e ideias de design	88
Figura 25 - Papéis que as crianças podem ter no design de novas tecnologias.....	89

Figura 26 - Modelo de processo de design centrado na participação da criança.....	92
Figura 27 - Diagrama de ontologia preliminar e conjunto inicial de normas.....	94
Figura 28 - BrainDraw: a) símbolos criados em cada rodada; b) símbolos finais.....	95
Figura 29 - Alguns protótipos desenvolvidos pelos alunos com a técnica <i>Mock-Ups</i>	95
Figura 30 - Entradas utilizadas para a técnica Conferência Semiótica	98
Figura 31 - Interação dos modelos de comportamento para a busca por informações.....	104
Figura 32 – Interface de busca do Kidrex	107
Figura 33 - Mecanismo de pesquisa para criança Blinde Huh	108
Figura 34 - Pesquisa no site Blinde-kuh.....	108
Figura 35 - Kiddle – Google para crianças	109
Figura 36 - Kiddle – Pesquisa	109
Figura 37 – Captura de tela da interface do usuário da Knowledge Journey	113
Figura 38 - Mecanismo de busca alemão Blinde-Kuh	114
Figura 39 - Tipos de Avatar	116
Figura 40 - Apoio do avatar	116
Figura 41 – Páginas abertas na mesma janela	117
Figura 42 - Menu de navegação do KJ.....	119
Figura 43 – Diário de viagem aberto.....	120
Figura 44 - Personagem.....	122
Figura 45 - Os primeiros usuários precisam escolher entre Alice e Tim	123
Figura 46 - Organização horizontal dos resultados	124
Figura 47 - Organização vertical dos resultados	125
Figura 48 - Busca por palavra-chave.....	129
Figura 49 - Retorno da busca por palavra-chave.....	129
Figura 50 - Pesquisa na enciclopédia pela palavra elefante	130
Figura 51 - Pesquisas diferenciadas	131
Figura 52 - Pesquisa alfabética.....	131
Figura 53 - Atlas do mundo.....	132

Figura 54 - Pesquisa por tema	132
Figura 55 - Pesquisa por grupo	133
Figura 56 – Anfíbios e Repteis.....	133
Figura 57 – Pesquisa para as crianças menores.....	134
Figura 58 – Livros para começar ouvir a história	134
Figura 59 - Ícone Vamos Explorar	135
Figura 60 - Vamos Jogar	135

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista das heurísticas propostas por Nielsen	56
Quadro 2 - Resumo dos papéis da criança no processo de design	90

SUMÁRIO

1. Introdução	15
1.1 Problema de Pesquisa	16
1.2 Hipótese de Pesquisa	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Geral	17
1.3.2 Específicos.....	17
1.4 Metodologia.....	17
1.5 Organização da Tese	18
2. Recuperação de Informação.....	20
2.1 Conceitos	21
2.2 Interface de Busca.....	23
2.3 Mecanismo de recuperação de informação direcionados	24
2.4 Paradigmas de recuperação de informação para crianças.....	26
2.5 Síntese de discussão do capítulo.....	28
3. Teorias do Desenvolvimento Infantil.....	29
3.1 Perspectiva psicanalítica	34
3.2 Perspectiva da aprendizagem.....	37
3.3 Perspectiva cognitiva	41
3.3.1 Piaget (1896-1980).....	41
3.3.2 Vygotsky (1896-1934).....	42
3.3.3 Abordagem do processamento da informação.....	44
3.3.4 Teorias neopiagetianas	45
3.4 Perspectiva contextual	46
3.5 Síntese de discussão do capítulo.....	48
4. Perspectiva Cognitiva.....	50
4.1 Design e o Cognitivismo.....	51
4.2 Métodos para avaliação de interface com ênfase no cognitivismo.....	55

4.3	Impacto do cognitivismo na interface de RI.....	60
4.4	Síntese de discussão do capítulo.....	62
5.	Comportamento Informacional.....	64
5.1	Modelos de comportamento informacional.....	65
5.1.1	Modelo de Wilson.....	66
5.1.2	Modelo de Ellis.....	70
5.1.3	Modelo de Dervin.....	72
5.1.4	Modelo de Kuhlthau.....	74
5.2	Comportamento de busca de informações das crianças.....	76
5.3	Síntese de discussão do capítulo.....	80
6.	Design Participativo.....	82
6.1	O papel das crianças no design de novas tecnologias.....	85
6.2	Modelo de processo de design centrado na participação da criança.....	92
6.3	Percurso cognitivo Cooperativo e Conferência Semiótica.....	96
6.4	Síntese de discussão do capítulo.....	98
7.	Interface de Busca para Crianças: princípios e diretrizes.....	100
7.1	Conhecendo o público-alvo.....	101
7.2	Comportamento e participação da criança.....	102
7.3	Usabilidade.....	105
7.4	Mecanismos de busca.....	106
7.5	Princípios e Diretrizes.....	110
7.5.1	Desenvolvimento Cognitivo.....	111
7.5.2	Desenvolvimento físico.....	126
7.5.3	Desenvolvimento Social e Emocional.....	127
7.6	Análise de uma interface de Recuperação de Informação para crianças.....	128
7.7	Síntese de discussão do capítulo.....	135
8.	Considerações Finais.....	137
	Referências.....	139

1. Introdução

Com a crescente democratização do acesso à Internet muitas crianças¹ já começam a utilizar os recursos da Web desde seus primeiros anos de vida, não apenas com o propósito de entretenimento, mas também como um valioso recurso educacional. Nesse contexto, a habilidade em encontrar informações torna-se importante e muitas vezes uma necessidade.

As crianças formam um grupo de usuários com características próprias, que devem ser consideradas no desenvolvimento de mecanismos de busca da Web. Diversos mecanismos de busca para crianças já foram lançados, mas apenas alguns poucos ainda estão em operação. Essa fugacidade dos sites dedicados ao público infantil evidencia o quão desafiador é o desenvolvimento de ambientes Web que efetivamente atendam aos anseios das crianças.

Atualmente as crianças representam um importante grupo de consumidores e cada vez mais as atenções estão se voltando às especificidades desses usuários. Ao utilizar um computador, tablet, celular, uma criança geralmente tem como objetivo a educação ou o entretenimento. As crianças possuem uma ampla gama de habilidades e aptidões específicas da idade, assim como suas próprias necessidades. Os princípios que regem a criação de produtos para adultos não necessariamente podem ser adaptados no desenvolvimento de produtos para o público infantil.

Em vista das diferenças entre crianças e adultos, o projeto e o desenvolvimento de interfaces para o público infantil devem se apoiar em princípios e diretrizes específicos, com base nas características desse público. O levantamento de tais princípios não é uma

¹ De acordo com a LEI Nº 8.069, DE 13 DE JULHO DE 1990. Considera-se criança a pessoa até doze anos de idade incompletos,

tarefa trivial, pois envolvem várias disciplinas, tais como Interação Humano-Computador (IHC), Semiótica, Psicologia Cognitiva, entre outras. Essa complexidade é ainda agravada pelo fato de que algumas diretrizes para o desenvolvimento de interfaces, já bem formalizadas e aceitas, devem ser revistas quando direcionadas para o público infantil.

1.1 Problema de Pesquisa

Em princípio, todas as crianças deveriam ser capazes de usar um mecanismo de busca sem a ajuda de adultos. Porém, a variabilidade de características relacionadas às diferenças etárias, competências motoras e cognitivas desse tipo de usuário impõe grandes desafios para o desenvolvimento de ferramentas direcionadas para esse público. Este trabalho se propõe abordar e responder as seguintes questões:

- Quais aspectos do desenvolvimento infantil são importantes para as tarefas de recuperação de informação?
- Quais componentes de um sistema de recuperação de informação podem ser adaptados ao público infantil?
- De que forma as interfaces dos mecanismos de busca podem oferecer o suporte necessário para atender às necessidades de uma criança?
- Quais os princípios básicos que podem nortear o projeto e o desenvolvimento de interfaces de busca para esse público-alvo?

1.2 Hipótese de Pesquisa

A partir das questões de pesquisa, enuncia-se a seguinte hipótese:

As bases teóricas sobre o desenvolvimento infantil, juntamente com os métodos e práticas do Design Participativo, permitem enunciar um conjunto de princípios e diretrizes úteis para o desenvolvimento de interfaces de busca para crianças em sistemas recuperação de informação

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Estabelecer um conjunto de princípios e diretrizes para o desenvolvimento de interfaces de busca e recuperação de informação destinados a um público tão diverso e heterogêneo como são as crianças.

1.3.2 Específicos

- Realizar um levantamento sobre conceitos da Recuperação de Informação com ênfase na interface de busca, abordando os mecanismos de recuperação de informação direcionados e os paradigmas de recuperação de informação para crianças;
- Fazer um estudo sobre abordagem Cognitivas, apresentando o método *Cognitive Walkthrough*, e os impactos do cognitivismo na manipulação das interfaces;
- Apresentar a ideia do designer participativo, abordando projetos de sucesso ocorridos sobre esse tema, com ênfase nas ferramentas e principais atividades efetuadas;
- Apresentar a metodologia *Cooperative Inquiry* e a técnica *Mixing Ideas*, juntamente com o papel da criança no design, demonstrando o Percurso Cognitivo como um método de inspeção de usabilidade;
- Elaborar um levantamento dos princípios e diretrizes para a criação de uma interface de um sistema computacional de recuperação de informação que utilize a criança como elemento participativo para sanar suas necessidades de informação

1.4 Metodologia

Com o propósito de alcançar os objetivos apresentados, realizou-se uma pesquisa dividida em duas etapas. Em um primeiro momento foi realizada uma pesquisa bibliográfica. Em seguida foi desenvolvida a pesquisa exploratória. Wazlawick (2014, p.22-23) explicita que a pesquisa bibliográfica deve suprir o pesquisador de informações proporcionando uma visão geral sobre os temas, explorando alguns conceitos essenciais apresentados por autores nas mais diferentes áreas. Na pesquisa exploratória o

pesquisador irá examinar um conjunto de fenômenos, buscando anomalias que não sejam ainda conhecidas, podendo ser a base para uma pesquisa mais elaborada.

A partir da abordagem do problema, classifica-se este estudo como qualitativo, buscando a compreensão e analisando o comportamento, em busca por soluções de problemas específicos.

A pesquisa bibliográfica possibilitou a busca por conceitos necessários para o embasamento teórico. Foram analisadas referências teóricas extraídas das mais diferentes áreas (Ciência da Informação, Psicologia Cognitiva, Educação, Design, Ciência da computação). Dessa forma, a partir dos documentos selecionados foi desenvolvido o estudo sobre recuperação de informação, desenvolvimento infantil e perspectiva cognitiva, fazendo um relacionamento com o comportamento que a criança tem em relação à tecnologia, listando os desafios e metodologias do design participativo direcionado ao desenvolvimento de uma interface de busca para crianças.

1.5 Organização da Tese

Esta tese está organizada em sete capítulos. O primeiro capítulo referente à **Introdução** apresentou o tema abordado, o problema, as principais hipóteses levantadas, os objetivos do estudo (geral e específicos) e as metodologia adotadas para o desenvolvimento do trabalho.

O Capítulo 2, denominado **Recuperação de Informação**, apresenta a área de Recuperação de Informação (RI), destacando a interface de busca, onde são apresentadas as características principais. Também demonstra os mecanismos de buscas direcionados, e aborda os paradigmas de Recuperação de Informação por meio dos componentes que modelam o processo de uma criança que procura por informações depois de receber uma tarefa.

O Capítulo 3, denominado **Teorias do Desenvolvimento Infantil**, onde se concentra no estudo científico dos processos sistemáticos de mudança e estabilidade nas crianças, abrangendo a perspectiva psicanalítica, da aprendizagem e cognitiva, e contextual.

O Capítulo 4, denominado **Perspectiva Cognitiva**, influenciada pelo advento do computador digital, aborda o designer e o cognitivismo com perspectiva centrada no usuário, além do impacto e dos métodos para avaliação de interface com ênfase no cognitivismo.

O Capítulo 5, denominado **Comportamento Informacional Infantil**, é uma das áreas de investigação da Ciência da Informação que visa, de forma geral, identificar os fatores que geram a necessidades de informação. Para esse propósito são elencados os modelos de comportamento informacional, bem como o comportamento de busca de informações das crianças.

O Capítulo 6, denominado **Design Participativo**, com seu surgimento, ideias, métodos e o papel das crianças no design de novas tecnologias, abordando sobretudo o Percurso cognitivo Cooperativo e Conferência Semiótica.

O Capítulo 7, denominado **Interface de Busca para Crianças: princípios e diretrizes**, aborda as soluções dos problemas por meio de diretrizes elencadas e demonstradas no decorrer do capítulo, juntamente com o padrão de usabilidade.

Por fim, no Capítulo 8 são apresentadas as **considerações finais** dessa tese e sugestões para trabalhos futuros.

2.

Recuperação de Informação

A informação deve ser encontrável, não basta estar disponível.

Marcos Reis

A Recuperação de Informação (RI) é um campo de pesquisa interdisciplinar, posicionado na junção de muitos campos já estabelecidos, tais como a Ciência da Informação, Ciência da Computação, Estatística, Psicologia Cognitiva, Linguística, Semiótica, Matemática, Lógica, Pesquisa Operacional, Artes Gráficas, Comunicações e Biblioteconomia.

O avanço nas pesquisas em Recuperação de Informação produziu uma série de conceitos e definições, tanto na Ciência da Computação, como na Ciência da Informação. Embora a recuperação de informação não seja necessariamente uma atividade computacional, na prática, hoje os Sistema de Recuperação de Informação (SRI) são automatizados.

Baeza-Yates (2013) divide a RI em dois termos de pesquisa, ou seja, sob dois pontos de vista distintos: um centrado no computador e outro centrado no usuário. Nesta tese, o foco é a visão centrada no usuário, definida pelo autor como o estudo do comportamento do usuário, entendendo as suas necessidades e determinando como esse entendimento afeta o sistema de Recuperação de Informação.

2.1 Conceitos

Em 1951, Calvin Mooers criou o termo “*Information Retrieval*” (Recuperação de Informação) e definiu os problemas a serem abordados por esta nova disciplina.

Recuperação de informação é o nome dado ao processo ou método pelo qual um potencial usuário de informação é capaz de converter a sua necessidade de informação em uma lista de citações a documentos em um acervo contendo informações úteis para ele. [...] Recuperação de informação abrange os aspectos intelectuais da descrição da informação e sua especificação para a busca, e quaisquer sistemas, técnicas ou máquinas que são utilizadas para realizar a operação. (MOOERS, 1951, p.25, tradução nossa).²

Salton (1968) define Recuperação de informação (RI) como um campo preocupado com a estrutura, análise, organização, armazenamento, pesquisa e recuperação de informações.

Recuperar informação consiste em identificar em um conjunto de documentos aqueles que satisfazem a uma determinada necessidade de informação. Em seu princípio elementar, a recuperação de informação se efetiva por meio da comparação entre as representações dos documentos de um acervo e a representação da necessidade de informação do usuário, que busca por documentos que venham atender tal necessidade. Um documento é recuperado se a sua representação coincidir total ou parcialmente com a representação da necessidade do usuário.

De acordo com Ferneda (2003) na maioria dos sistemas de recuperação de informação as representações dos documentos e a representação das necessidades dos usuários são formalizadas textualmente. Cada documento é representado por um conjunto de termos (termos de indexação) que visa descrever o seu conteúdo informacional. Por outro lado, um usuário traduz a sua necessidade por meio da especificação de um conjunto de termos (termos de busca). O processo de recuperação é realizado pela identificação de coincidências entre os termos de indexação de cada documento do corpus e os termos utilizados na expressão de busca, resultando um conjunto de documentos que presumivelmente irá satisfazer as necessidades de informação do usuário.

² Information retrieval is the name for the process or method whereby a prospective user of information is able to convert his need for information into an actual list of citations to documents in storage containing information useful to him. [...] Information retrieval embraces the intellectual aspects of the description of information and its specification for search, and also whatever systems, techniques, or machines that are employed to carry out the operation.

Meadows, (1992) em uma conotação mais ampla define que a recuperação de informação consiste em encontrar a informação desejada em um armazém de informação ou base de dados. Lancaster e Warner, 1993 diz que a recuperação de informação é uma expressão para a busca de documentos (texto, imagens, sons ou qualquer outro objeto informativo) para identificar aqueles que satisfaçam a necessidade de informação. Le Coadic (2004, p.38-40), afirma que para entendermos como os usuários se envolvem com o processo de busca é necessário entender e conhecer as suas necessidades informacionais. Essas necessidades de informação podem ser em função do conhecimento, originária do desejo de saber, e podem ser também em função da ação, derivada de necessidades materiais determinados pela realização de atividades humanas, profissionais e individuais.

Para o conhecimento dessas necessidades existem obstáculos que devem ser levados em consideração. Gossen (2015) acredita que a principal dificuldade na recuperação de informação está em predizer os termos a serem usados para representar os documentos que satisfarão a necessidade do usuário, e ao mesmo tempo evitarão a recuperação de documentos não relevantes. Para que isso ocorra de maneira satisfatória, é necessário que o usuário tenha um relativo conhecimento do vocabulário ou da terminologia do domínio de conhecimento de seu interesse, onde o julgamento da relevância é feito pelo usuário, e esse depende de diferentes fatores, por exemplo, seu conhecimento de domínio, o contexto da pesquisa ou resultados vistos anteriormente. Além das dificuldades citadas a Interface de busca é outro quesito importante; principalmente no que diz respeito a recuperação de informação para criança.

Um sistema de recuperação de informação é um elemento mediador entre um acervo documental e os usuários que buscam por documentos relevantes. O sistema deve oferecer um ambiente que auxilie o usuário na tarefa de especificar a sua busca e que provenha recursos para selecionar documentos relevantes entre os resultados obtidos. Nesse sentido, as interfaces desempenham um importante papel nos sistemas de recuperação de informação, visto que o usuário precisa encontrar o que precisa com facilidade, velocidade e a maior precisão possível nos resultados.

Considerando todo o processo de recuperação de informação, é possível identificar dois momentos em que o usuário realiza uma efetiva interação com o sistema. Em um primeiro momento, o usuário deve traduzir a sua necessidade de informação em um conjunto de termos de busca para representar o tema ou assunto de seu interesse. Um

segundo momento de interação do usuário ocorre durante a escolha de documentos relevantes dentre aqueles que foram recuperados. Nesse momento, a interface cumpre um papel importante, guiando o usuário na escolha dos documentos que realmente lhe serão úteis.

2.2 Interface de Busca

Em relação ao usuário, a interface é a parte mais importante do mecanismo de busca, pois é ela que permite que um usuário interaja com o sistema RI. Do ponto de vista de Gossen (2015), o sistema de interface com o usuário é composto por três componentes principais:

- Entrada de consulta: elementos de interface do usuário que permitem um usuário transformar sua necessidade de informação em um formato compreensível para a máquina. Este componente é tradicionalmente representado por um campo de entrada e um botão de pesquisa. Podem também apresentar um menu, com diferentes categorias ou entrada de voz. A entrada textual geralmente possui a função de autocompletar a consulta, além de fornecer uma lista com sugestões de consulta, para consultas com erros ortográficos.
- Saída ou visualização de resultados: essa saída consiste em elementos da interface do usuário que fornecem uma visão geral do resultados de pesquisa, por exemplo, uma lista vertical. Cada elemento de uma lista de resultados resume informações importantes sobre o documento, para que os usuários possam julgar sua relevância sem abrir o mesmo. Para dar suporte aos usuários sobre a relevância, o mecanismo de pesquisa considera os termos de consulta do usuário, gerando informações específicas ou resumos de palavras-chave. Em contraste com um resumo estático de um documento cujo objetivo é resumir seu conteúdo, o resumo específico da consulta mostra frases onde os termos da consulta aparecem no documento. Além disso, os termos da consulta são destacados para torná-los mais visualmente salientes.

- Gerenciamento do processo de busca de informações: o exemplo desse componente seria o gerenciamento de favoritos ou outros mecanismos de histórico. Eles registram suas consultas, resultados de pesquisa e informações contextuais relevantes. Um exemplo seria o Google, que mostra se um usuário visitou um resultado de pesquisa no passado e a hora da última visita.

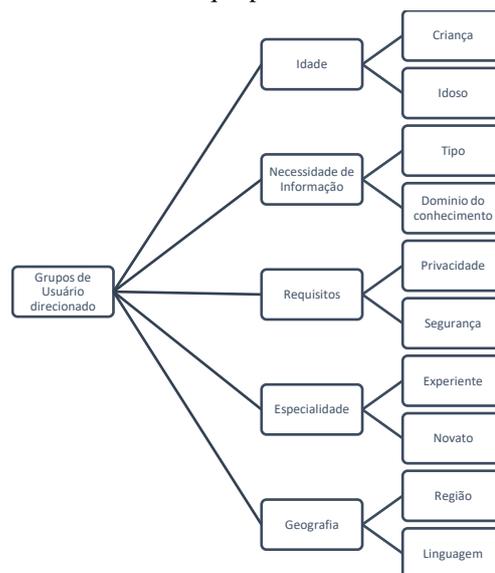
Uma interface ideal teria uma pesquisa nesse sentido, principalmente para a recuperação colaborativa de informações onde vários usuários estão pesquisando explicitamente juntos. Um exemplo é um plug-in gratuito do Internet Explorer chamado *SearchTogether*. Permite cada membro do grupo ver um histórico de consulta de grupo e uma lista de todas as páginas da Internet que foram anotados (avaliados ou comentados) por qualquer membro do grupo.

2.3 Mecanismo de recuperação de informação direcionados

Em geral existem muitos mecanismos de RI, porém ao contrário dos mecanismos de pesquisa comuns que são otimizados para usuário genérico, um mecanismo de pesquisa direcionado é projetado para um grupo de usuários. Esses usuários em questão são semelhantes, como por exemplo um grupo infantil, usuário em questão nesta tese.

Gossen (2015, p.22) na Figura 1 mostra as características dos usuários para a elaboração de mecanismos de recuperação de informação direcionados.

Figura 1 - Características dos usuários que podem ser direcionados pelos mecanismos de pesquisa.



Fonte: Adaptado Gossen (2015, p. 41)

Essas características são demonstradas pela autora da seguinte forma:

- **Idade:** as habilidades cognitivas e motoras, maturidade emocional, conhecimento e interesses de um homem de cinquenta anos, um adolescente de catorze anos e uma criança de sete anos são extremamente diferentes. Portanto, algumas pesquisas visam usuários de uma faixa etária específica (crianças). Em geral, seria mais específico abordar o estágio de desenvolvimento dos usuários, abordado no capítulo seguinte, do que a idade, porque a idade é um indicador difuso de habilidades. No entanto, informações sobre a idade são mais fáceis de obter.
- **Necessidade de informação:** as necessidades de informação dos usuários podem ser diferenciadas por tipo e domínio do conhecimento (educacional, médicos). O usuário pode ter diferentes tipos de necessidades de informação. Alguns usuários querem ter uma resposta para uma pergunta concreta, porém existem usuários que estão incertos sobre suas necessidades de informação.
- **Requisitos:** alguns usuários estão preocupados com sua privacidade. Cooper (2005) lista tais riscos de privacidade como acidentais ou maliciosos. Portanto, surgiram mecanismos como o duckduckgo.com que não colecionam ou compartilham informações pessoais do usuário. A segurança é outro requisito. Usuários preocupados com segurança querem receber resultados de pesquisa que não contêm material nocivo, como pornografia, violência ou spam. A Google quando lançou o Kiddle estava preocupada com acesso a conteúdo inadequado na internet, fazendo uma versão de seu famoso buscador adaptada para crianças. A diferença é que o motor de buscas filtra e bloqueia qualquer conteúdo adulto, além de manter a privacidade, visto que nenhum dado pessoal é coletado durante as pesquisas.
- **Especialidade:** Podemos distinguir entre usuários novatos e especialistas no que diz respeito a sua experiência em busca de informações.
- **Geografia:** os usuários podem ter preferências para pesquisar usando um idioma específico e para receber documentos escritos em determinado idioma.

Além das características citadas, o mecanismo vertical de busca seria interessante para crianças. Curran et al (2007), definem um mecanismo de busca vertical aquele que contém apenas documentos reunidos de um segmento específico. Gossen (2015) explica que os mecanismos de busca verticais indexam os documentos que pertencem apenas a

um domínio específico usando um *crawler focado*. Isto faz com que os motores de busca verticais fiquem atraentes para determinados grupos de usuários; por exemplo: blogs, empregos, viagens ou hotéis.

Ao contrário dos mecanismos de pesquisa verticais, os direcionados podem também adaptar o ranking de resultados e a interface de usuário de pesquisa para o público-alvo. Em relação a esse trabalho o foco são crianças, e os mecanismos devem recuperar os resultados de pesquisa facilmente lido e entendido por elas.

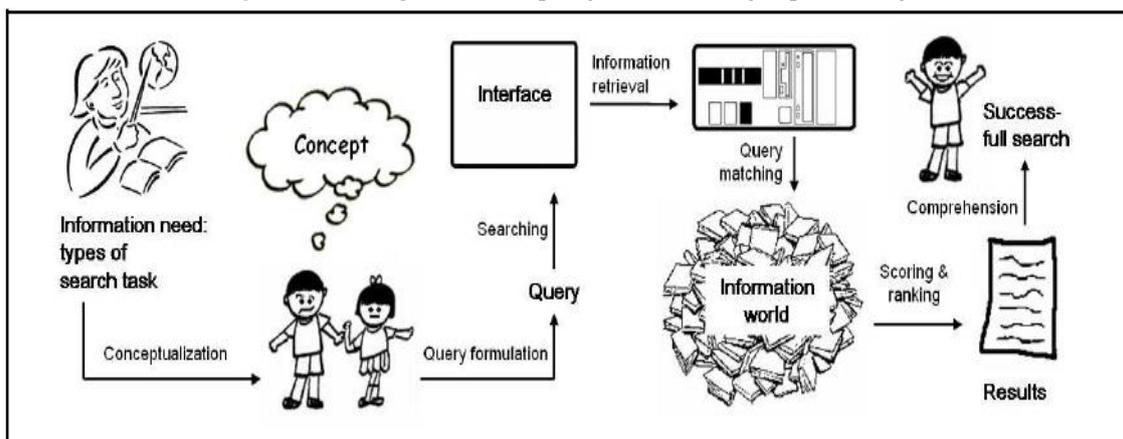
Ao projetar esse mecanismo para crianças, é importante direcionar a idade, pois as crianças possuem necessidades diferentes, e para que esse objetivo seja alcançado se faz necessário um estudo do desenvolvimento infantil para descobrir características do comportamento do usuário que busca a informação e, então, reprogramar a interface homem computador para acomodar essas características.

2.4 Paradigmas de recuperação de informação para crianças

Um paradigma de recuperação de informação infantil, consiste nos componentes que modelam o processo de uma criança que procura por informações depois de receber uma tarefa, ou seja, uma pesquisa específica. As estratégias de pesquisa e a interface de pesquisa são a princípio os componentes mais importantes desse paradigma.

Recuperação de informação para crianças não se limita a pesquisar ou navegar nas interfaces de pesquisas existentes. Jochmann-Mannak (2007) explica que a criança, primeiro deve ter uma tarefa de pesquisa específica para formular uma consulta, por exemplo: mamífero aquático. Em seguida, a criança deve conceituar essa necessidade de informação, por exemplo, exibindo uma imagem de uma baleia. Após formular uma consulta, por exemplo. "Mamífero aquático", e alimentando esta consulta em um site educacional para crianças, um sistema de recuperação de informações tentará corresponder essa consulta a documentos relevantes nas informações do mundo (Figura 2).

Figura 2 -Paradigmas de recuperação de informação para crianças



Fonte: Mannak (2007)

Crianças de diferentes idades terão diferentes necessidades de informação. Se fizer uma comparação entre duas crianças da mesma idade a estratégia de pesquisa será diferente entre as duas. Jochmann-Mannak (2007), para obter uma melhor compreensão da natureza do comportamento das crianças, elabora alguns questionamentos.

Primeiro questionamento seria: Quem são eles? A RI não se refere apenas a uma criança. Para comparar diferentes "grupos" de crianças, é importante agrupar crianças com as mesmas características, de modo que os efeitos encontrados possam ser associados às diferenças dessa característica particular. As características podem ser vistas no estágio de desenvolvimento, na idade, e na experiência com o computador.

Segundo questionamento. O que eles querem? Essa questão abre um leque para outras indagações, entre elas: Quais informações as crianças estão procurando? Ou seja, qual é a necessidade de informação de uma criança? Que tipos de pergunta que eles têm? Essas questões são principalmente auto-direcionadas ou impostas externamente? As perguntas são baseadas em fatos ou em pesquisa? Qual é o objetivo deles para uma tarefa de pesquisa: explorar, aprender ou se divertir? O efeito da mudança na necessidade de informações sobre o desempenho da pesquisa pode ser examinado pela comparação de diferentes tipos de tarefa de busca em experimentos de recuperação de informação.

Terceiro questionamento que Jochmann-Mannak (2007) relata seria como as crianças conceituam suas necessidades de informação? Para formular sua necessidade de informação em um enunciado ou consulta, primeiro, as crianças têm que formar um conceito concreto em sua mente. É por isso que, em primeiro lugar, é importante saber o que as crianças pensam. Um detalhe complicado pode ser visto quando uma criança faz uma pergunta direcionada à sua mãe e a refaz diferente para o computador. Eles podem

alcançar os mesmos níveis de abstração que os adultos? Qual o papel das cores, formas, imagens ou fala?

Quarto questionamento: Como as crianças formam uma consulta? Quais são suas estratégias? Uma consulta é um comando para uma fonte ou interface para encontrar informações relevantes para satisfazer a necessidade de informações da criança? Que tipo de consultas de pesquisa elas formam: conceitos únicos, múltiplos conceitos, frases ou linguagem natural? O termo "interface" aqui tem uma compreensão ampla; pode ser uma interface digital, mas também pode ser uma interface física, como uma estante de livros em uma biblioteca ou talvez até mesmo um pai ou mãe a quem uma criança faz uma pergunta.

Além desses questionamentos Jochmann-Mannak (2007), relata a preocupação na relevância da informação, algo que satisfaça a necessidade de informação da criança. Nesse percurso a interface de pesquisa serve como uma capa acessível e de fácil acesso para uma criança interagir, mas na verdade a criança está interagindo com o sistema por trás da interface. Como o sistema pode selecionar melhor documentos para crianças? As regras de relevância para adultos, que os sistemas de RI usam para decidir se um item de informação é relevante, não são as mesmas para a criança. Isso tem que ser muito bem trabalhado, já que talvez algumas crianças fiquem satisfeitas com um resultado que nem sequer é relevante.

Para responder as questões propostas com o propósito de criar interfaces adequadas para as estratégias de pesquisa das crianças, seria necessário um estudo da mente das crianças, ou seja estudar a parte cognitiva, entendendo o comportamento diante da situação de busca por informações.

2.5 Síntese de discussão do capítulo

A eficiência de um sistema de recuperação de informação está relacionada a interface dele, e é sem dúvida necessário conhecer o usuário a quem se destina esse SRI.

Desde o seu nascimento poucas mudanças ocorreram em relação ao usuário infantil. Talvez estudar o desenvolvimento e o comportamento infantil seja a mudança necessária para que a interface de um SRI se torne mais intuitiva.

3.

Teorias do Desenvolvimento Infantil

Não há nada permanente, exeto a mudança
(Heráclito, século VI a.C. apud Martorell, 2020, p29).

Ao projetar ferramentas para criança é importante ter como alvo os aspectos de como o criança se desenvolve, abrangendo a parte psicológica, motora e social. Estudos das bases teóricas do desenvolvimento infantil, ajudam a alcançar esse objetivo.

Esse capítulo apresenta uma revisão do período de desenvolvimento da criança, esse desenvolvimento esta acompanhado das perspectivas psicológica, da aprendizagem, cognitivas e contextual de diferentes autores, que irão subsidiar o estudo do comportamento informacional infantil com bases para o entendimento da criança.

Para conhecer o desenvolvimento humano infantil, o primeiro passo é entender que desde o momento da concepção, ocorre em todos seres humanos um processo de transformação que irá até o final da vida. Papalia (2013, p.30) afirma que a área do desenvolvimento infantil se concentra no estudo científico dos processos sistemáticos de mudança e estabilidade nas crianças, onde os pesquisadores observam as mudanças das crianças desde a sua concepção até a adolescência, incluindo as características que permanecem estáveis.

Bock (2008, apud Piovesan et al. 2018) justifica o estudo do desenvolvimento humano como uma condição para analisar os comportamentos das diversas fases do desenvolvimento. Assim, o desenvolvimento pode ser definido como um processo

contínuo e ininterrupto em que os aspectos biológicos, físicos, sociais e culturais se ligam, se influenciam e produzem indivíduos com diferentes modos de pensar, sentir e agir diferentes uns dos outros.

Martorell (2020, p.30), em conformidade com Papalia (2013, p.37) a respeito do processo de mudança, enfatiza que uma única célula se transforma em um grupo de células para no final transforma-se em um bebê. Embora essa célula individual se transforme em uma pessoa única, as mudanças pelas quais passam os seres humanos têm modelos comuns.

No dia em que nasce, a criança já tem nove meses de desenvolvimento, e as influências ambientais pelas quais passou durante esse período podem ter consequências ao longo de toda a vida. E, depois de a infância ter passado, o desenvolvimento continua; os adultos desenvolvem-se e continuam a mudar, assim como as crianças, e o desenvolvimento prossegue até a morte do indivíduo (MARTORELL, 2020, p.31).

O desenvolvimento humano é resultado da interação de vários tipos de influências. Para entender esse desenvolvimento, é necessária uma integração de informações obtidas de várias orientações teóricas e de pesquisa, recorrendo-se a profissionais diversificados, entre os quais se destaca psicólogo, psiquiatra, biólogo e educadores.

Conforme classifica Piovesan (2018, p. 43), as mudanças do desenvolvimento se distinguem em duas: mudanças quantitativas, as quais correspondem a alterações no número ou quantidade (peso, altura, aumento do vocabulário), e mudanças qualitativas, que correspondem às mudanças de tipo, estrutura ou organização. Um exemplo pode ser visto quando é realizada uma comparação entre um bebê que não sabe falar em contrapartida com uma criança que fala e compreende uma língua.

Essas mudanças são vistas por Papalia (2013, p.37) durante todos os domínios do desenvolvimento e durante todos os períodos do ciclo de vida. Esses domínios são classificados da seguinte forma: físico, cognitivo e psicossocial (Quadro1), onde acontece um inter-relacionamento dos três.

Martorell (2020, p.32) afirma que os avanços cognitivos estão intimamente relacionados a fatores físicos, emocionais e sociais, e o desenvolvimento psicossocial pode afetar o funcionamento cognitivo e físico. A motivação e a autoconfiança, são fatores vistos como importantes para o sucesso na escola, por outro lado, emoções negativas como a ansiedade podem prejudicar o desempenho.

Figura 3 - Domínios do desenvolvimento humano



Fonte: elaborado pela autora (2020)

Considerando que os três domínios do desenvolvimento (físico, cognitivo e psicossocial) trata-se de um processo unificado, Martorell (2020, p. 33) faz a seguinte analogia:

as interações entre os domínios do desenvolvimento podem ser consideradas como uma teia de aranha gigante; na qual um segmento do desenvolvimento é afetado pelo que está no restante da teia. A vibração experimentada em uma área é sentida em toda teia (MARTORELL, 2020, p. 33)

Segundo Papalia (2013, p. 38): “[...]a divisão do ciclo de vida em períodos é uma construção social. Não há nenhum momento objetivamente definível em que uma criança se torna adulta ou um jovem torna-se velho[...]”.

Embora Martorell (2020, p.33) ressalte que as divisões por idade são aproximadas e arbitrarias, o Quadro 2 demonstra uma sequência do desenvolvimento físico, cognitivo e psicossocial em cinco períodos.

Quadro 1 - Períodos do desenvolvimento da criança

Idade	Desenvolvimento Físico	Desenvolvimento Cognitivo	Desenvolvimento Psicossocial
Período Pré-natal (da concepção ao nascimento)	Ocorre concepção por fertilização normal ou por outros meios.	Desenvolve-se as capacidades de aprender e lembrar, bem como as de responder aos estímulos sensoriais	O feto responde a voz da mãe e desenvolve preferência por ela

	<p>A Herança genética interage com as influências ambientais desde o início</p> <p>Formam-se as estrutura e órgãos corporais básicos; inicia-se surto de crescimento do cérebro.</p> <p>O crescimento físico é o mais acelerado do ciclo de vida</p> <p>A vulnerabilidade às influências ambientais é grande</p>		
Primeira Infância (do nascimento aos 3 anos)	<p>No nascimento, todos os sentidos e sistemas corporais funcionam em graus variados</p> <p>O cérebro aumenta em complexidade e é altamente sensível à influência ambiental</p> <p>O crescimento físico e o desenvolvimento das capacidades motoras são rápidos</p>	<p>A capacidade de aprender e de lembrar estão presentes, mesmo nas primeiras semanas</p> <p>O uso de símbolos e a capacidade de resolver problemas desenvolve-se por volta do final do segundo ano de vida</p> <p>A compreensão e o uso de linguagem se desenvolvem rapidamente</p>	<p>Formam-se vínculos afetivos com os pais e com outras pessoas</p> <p>A autoconsciência se desenvolve</p> <p>Ocorre passagem de dependência para autonomia</p> <p>Aumenta o interesse por outras crianças</p>
Segunda Infância (dos 3 aos 6 anos)	<p>O crescimento é constante; a aparência mais esguia e as proporções mais parecidas com um adulto</p> <p>O apetite diminui, e são comuns distúrbios do sono</p> <p>Surge a preferência pela utilização de uma das mãos, aprimoram as habilidades motoras finas e amplas, e aumenta a força física</p>	<p>O pensamento é um tanto egocêntrico, mas aumenta a compreensão do ponto de vista dos outros</p> <p>A imaturidade cognitiva resulta em algumas ideias ilógicas sobre o mundo</p> <p>Aprimoram-se a memória e a linguagem</p> <p>A inteligência torna-se mais previsível</p> <p>E comum a experiência em creche e mais ainda em pré-escola</p>	<p>O autoconceito e a compreensão das emoções tornam-se mais complexos; a autoestima é global</p> <p>Aumenta a independência, iniciativa e autocontrole</p> <p>Desenvolve a identidade de gênero</p> <p>O brincar torna-se mais imaginativo, mais elaborado e mais social</p> <p>Altruísmo, agressão e temor são comuns</p> <p>A família ainda é o foco da vida social, mas outras crianças tornam-se mais importantes</p>
Terceira Infância (6 aos 11 anos)	<p>O crescimento torna-se mais lento.</p>	<p>Diminui o egocentrismo.</p> <p>As crianças começam a pensar com lógica, porém de forma concreta.</p>	<p>O autoconceito torna-se mais complexo, afetando a autoestima.</p>

	<p>A força física e as habilidades atléticas aumentam.</p> <p>São comuns as doenças respiratórias, mas, de modo geral, a saúde é melhor do que em qualquer outra fase do ciclo de vida.</p>	<p>As habilidades de memória e linguagem aumentam.</p> <p>Ganhos cognitivos permitem que as crianças se beneficiem da instrução formal na escola.</p> <p>Algumas crianças demonstram necessidades educacionais e talentos especiais.</p>	<p>A correção reflete um deslocamento gradual no controle dos pais para a criança.</p> <p>Os pares assumem importância fundamental.</p>
Adolescência (dos 11 aos 20 (aproximadamente))	<p>O crescimento físico e outras mudanças são rápidos e profundos.</p> <p>Ocorre a maturidade reprodutiva.</p> <p>Os principais riscos para a saúde surgem de questões comportamentais, como transtornos alimentares e uso de drogas.</p>	<p>Desenvolvem-se a capacidade de pensar em termos abstratos e de usar o raciocínio científico.</p> <p>O pensamento imaturo persiste em e comportamentos.</p> <p>A educação concentra-se na preparação para a faculdade ou para a profissão.</p>	<p>A busca pela identidade, inclusive a identidade sexual, torna-se central.</p> <p>O relacionamento com os pais geralmente é bom.</p> <p>Os pares podem exercer influência positiva ou negativa.</p>

Fonte: Martorell (2020, p.33)

Isso mostra que a criança evolui conforme seu próprio ritmo, de acordo com as características esperadas de cada período para um desenvolvimento adequado.

Martorell (2020, p.35) explica que as crianças além de serem fisicamente e emocionalmente diferentes, existe outros contextos como: hereditariedade, saúde, inteligência, os lares, as sociedades e escola que frequentam, com quem se relaciona, fatores ambientais (família, vizinhança, nível socioeconômico, raça e cultura) entre outros.

Portanto, Papalia (2013, p.47) esclarece que cada criança tem uma trajetória diferente de desenvolvimento, um caminho único e individual a seguir, além das influências normativas³ e não normativas⁴, tem também os desafios vivenciados por ela.

Diante de fatos complexos existem diversas teorias influentes sobre o desenvolvimento humano que são modificadas para incorporar novas descobertas. Essas teorias segundo Martorell (2020, p.50) serão analisadas através de quatro perspectivas:

³ Característica de um evento que ocorre de modo semelhante para a maioria das pessoas de um grupo. Exemplo: presença da mídia

⁴ Característica de um evento incomum que acontece com determinada pessoa ou de um evento típico que ocorre fora de seu período habitual. Exemplo: morte de um dos pais

(1) *psicanalítica*, sua ênfase é nos impulsos inconscientes e nas emoções; (2) *da aprendizagem*, que através da observação estuda o comportamento; (3) *cognitiva*, que faz parte do desenvolvimento intelectual; (4) *contextual*, que enfatiza o impacto que a sociedade, cultura e o contexto histórico acarretam.

3.1 Perspectiva psicanalítica

Sigmund Freud (1856-1939), foi um psiquiatra e neurologista criador da psicanálise, segundo a qual o desenvolvimento é moldado por forças inconscientes que motivam o comportamento humano.

Piovesan (2018, p.17) através de uma metáfora do iceberg (Figura 4), explica a estrutura proposta por Freud da seguinte maneira: a parte que está fora da água é nosso consciente, formado pela percepção, atenção, pensamentos e raciocínio. Nas profundezas moram o inconsciente, onde existem conteúdos que o ser humano não se dá conta, que foram "escondidos", por causarem angústia, vergonha ou culpa, evitando que a pessoa vivencie um grande sofrimento ou que se desestabilize emocionalmente. Já o pré-consciente fica entre o consciente e o inconsciente. Ele é formado pelos conteúdos que não estão totalmente disponíveis na consciência, mas podem se tornar conhecidos mediante uma análise íntima e reflexiva.



Fonte: elaborado pela autora

Com base no desejo inconsciente, Kupfer (1989, p.50) aponta que para Freud a pessoa ao falar poderá ir na direção contrária àquela que seu eu havia determinado.

Para complementar seu estudo, Freud criou os conceitos: id, ego e superego. O id é constituído pela parte animal da nossa personalidade, pois ele é impulsivo, egoísta, não tem ética, não tem valores, pensa só no prazer. O ego é o equilíbrio, possui o princípio da realidade, mediando as pulsões do id e as exigências do superego. O superego é o responsável pelo senso de certo e errado.

Piovesan (2018, p.20) afirma que dentro do ser humano moram esses três (id, ego e superego), e que não é sempre que a relação deles é pacífica, a maioria das vezes estas relações são conflitantes. Como grande parte do que acontece está no inconsciente, fica desconhecido, razão pela qual nem sempre sabemos o que queremos ou compreendemos.

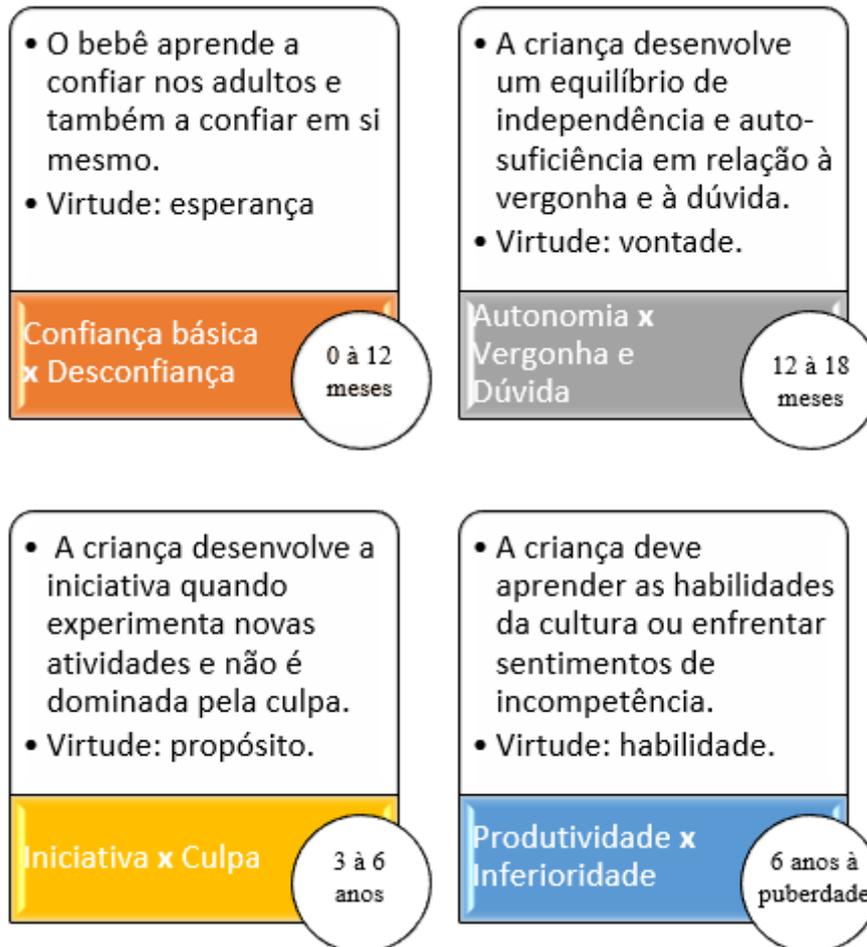
Para Freud a personalidade forma-se através desses conflitos inconscientes entre os impulsos inatos do id e as exigências da sociedade, alegando que a causa dos problemas dos adultos está na infância, argumentando a existência de uma sexualidade humana desde o nascimento.

Martorell (2020, p.53) alerta que a teoria de Freud surgiu mediante um momento histórico específico dentro de uma determinada sociedade, onde suas teorias tinham como foco o id, ou seja, as pulsões do inconsciente. Seus estudos não foram realizados em uma população média de crianças, e não foram incluídas as influências da sociedade e da cultura, destacadas por muitos dos herdeiros da tradição freudiana, como é o caso de Erik Erikson.

Erik Erikson (1902-1994) foi um psicanalista alemão responsável pelo desenvolvimento da Teoria do Desenvolvimento Psicossocial. No início ele fez parte do círculo de Freud, mas depois modificou a teoria freudiana, sendo pioneiro ao assumir a perspectiva do ciclo de vida. Enquanto Freud sustentava que as primeiras experiências na infância moldavam permanentemente a personalidade, Erikson afirmava que o desenvolvimento do ego se estende por toda a vida.

Na perspectiva dos conflitos do ego Erikson demonstra que cada indivíduo deve passar por cerca de oito estágios psicossociais. Miranda (2012) afirma que esses estágios se concentram na orientação de um indivíduo em relação a si mesmo e aos outros. Embora Erikson tenha criado oito estágios, serão demonstrados no quadro 2 apenas quatro, pois o propósito desse trabalho é o usuário infantil.

Quadro 2- Alguns estágios psicossociais de Erikson



Fonte: elaborado pela autora

No primeiro estágio (confiança básica versus desconfiança) a principal tarefa é aprender a confiar, tanto nos provedores externos (mãe, pai, cuidadores) como em sua própria capacidade de fazer algo.

No segundo estágio (autonomia versus dúvida), ocorre o domínio da criança sobre seus impulsos e sobre a si mesmo, onde começa fazer tudo sozinha. Ao permitir que a criança tenha alguma autonomia, ela adquire autoconfiança, porém pode desenvolver vergonha se não conduzir adequadamente a situação. Essa situação em relação a vergonha ocorre por meio de uma punição, ou pelo adulto ter sob a criança um controle excessivo.

No terceiro estágio (iniciativa x culpa) é a necessidade de lidar com sentimentos conflitantes. De acordo com Papalia (2020, p.283) o conflito surge no crescente desejo de planejar e executar tarefas, e as dores de consciência que a criança pode ter a respeito dos seus planos.

No quarto estágio (produtividade versus inferioridade) o brincar fica de lado e os interesses mudam de foco, se preparando para o mundo adulto. A ênfase desse estágio está na competência e no domínio de certas habilidades, o problema visto nesse estágio é que a criança pode desenvolver um senso de inferioridade quando for incapaz de dominar as tarefas que lhes são confiadas.

A importância da passagem por esses estágios é exemplificada por Martorell (2020, p. 53) quando relata que a solução bem-sucedida realizada em um estágio fortalece o indivíduo para lidar com crises ou conflitos posteriores.

Uma criança que desenvolveu com sucesso o sentimento de confiança na infância estaria bem preparada para o desenvolvimento de um senso de autonomia. Afinal de contas, se sentir que os outros apoiam, é mais provável que tente desenvolver as suas capacidades porque sabe que eles estarão presentes para confortá-las se falhar (MARTORELL, 2020, p.53)

A faixa etária dos seis aos doze anos de idade corresponde o período pelo qual as crianças desenvolvem maiores competências no campo físico, cognitivo e social. Nessa fase a criança é emocionalmente imatura e o fator marcante em relação aos aspectos psicossociais é a autoestima, que está diretamente ligada ao quanto a criança acredita ser competente, e do apoio social que recebe.

3.2 Perspectiva da aprendizagem

De acordo com Campos (2014, p. 160) explicar o mecanismo da aprendizagem é esclarecer a maneira pela qual o ser humano se desenvolve, toma conhecimento do mundo em que vive, organiza sua conduta e se ajusta no meio físico e social.

Papalia (2013, p.63) afirma que os teóricos da aprendizagem ajudaram a tornar o estudo do desenvolvimento humano mais científico, pois conseguiram obter mais precisão na definição de seus termos. Os comportamentos podem ser observáveis, significando que essa teoria pode ser testada em laboratório. As duas importantes teorias da aprendizagem são o behaviorismo e a teoria da aprendizagem social.

O Behaviorismo é um tema que gera controvérsia sobre os termos utilizados. Seu significado, comportamentismo, foi instituído por John Watson, que propôs estudar aquilo que fosse possível examinar. É uma teoria mecanicista⁵ que se interessa pelo

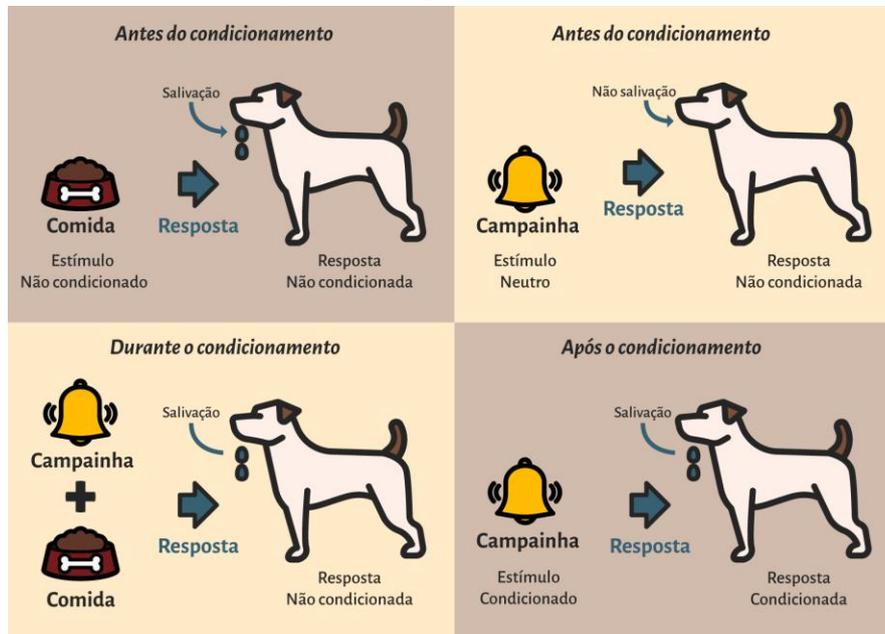
⁵ Modelo que vê o desenvolvimento humano como uma série de respostas previsíveis a estímulos

comportamento observado através do estímulo e resposta. O foco de pesquisa é a aprendizagem associativa, que possui 2 tipos de aprendizagem. Papalia (2013, p.63) explica essas aprendizagens da seguinte forma:

- condicionamento clássico: resposta automática baseada em um estímulo que normalmente não provocaria essa resposta. Ivan Petrovich Pavlov (1849-1936), que criou a teoria do Condicionamento Clássico elaborou experimentos onde os cães aprendiam a salivar quando ouviam o soar de um sino na hora da comida (Figura 5). Com base nessa teoria John B. Watson aplicou a teoria de estímulo-resposta às crianças, ensinando um bebê de 11 meses a ter medo de objetos brancos peludos. Nesse experimento ele expôs o bebê a um barulho intenso, e começou a bater em um rato. O bebê chorou assustado com o barulho. Depois de vários pareamentos do rato com o barulho, o bebê choramingava de medo quando via o rato. Embora o experimento fosse com um rato, o bebê começou a apresentar as mesmas respostas de medo quando foi apresentado a coelhos e gatos brancos, até mesmo à barba de homens mais velhos. O resultado desse estudo, que nos dias de hoje seria considerado altamente antiético, sugeriu que o bebê podia ser condicionado a ter medo de algo que antes ele não tinha (Papalia (2013, p.63)).
- condicionamento operante: aprendizagem que associa o comportamento às suas consequências. Exemplo: quando um bebê em seu berço começa a resmungar, algumas sílabas (ma,ma,ma), a mãe através de um sorriso repete o que ele resmungou. Com essa atitude da mãe, ele aprende que seu comportamento produziu algo agradável (minha mãe carinhosamente me deu atenção); e assim ele continua repetindo. Isso para ele foi um comportamento acidental (resmungar) que se tornou uma resposta condicionada. Diferentemente do condicionamento clássico, o condicionamento operante envolve comportamento voluntário. Skinner, que formulou os princípios do condicionamento operante, trabalhou principalmente com ratos e pombos, mas acreditava que esses princípios se aplicavam também aos seres humanos. Ele descobriu que quando a consequência é desejável ocorre uma repetição. Assim, Papalia (2013, p.63), “[...]**reforço** é o processo pelo qual um comportamento é fortalecido, *umentando* a probabilidade de que seja repetido. **Punição** é o processo pelo qual um comportamento é enfraquecido, *diminuindo* a probabilidade de repetição. [...]”. Se a mãe do bebê olhasse de cara feia, ao invés do sorriso, ele diminuiria a probabilidade de fazer

novamente. O reforço se torna mais eficiente quando vem imediatamente após o comportamento. Punição ou reforço? Isso depende da pessoa, o que é reforço para uns poderá ser punição para outros.

Figura 5 - O experimento de Pavlov



Fonte: Piovesan (2018, p.25)

O Behaviorismo se tornou bastante conhecido e aplicado na área da educação. É sob esse olhar na educação que é feita uma reflexão de como essas contribuições poderiam ajudar no estudo de uma interface infantil. Piovesan (2018, p.31) mostra algumas das principais contribuições da educação, bases para o objetivo desse trabalho:

- o conteúdo deve ser subdividido em pequenas partes, distribuído em uma sequência lógica que possibilite a passagem gradual de uma etapa à outra.
- o que a criança já precisa saber para poder seguir adiante.
- estimular **atitude ativa** por parte da criança, ou seja, que ela participe e não seja um mero receptor de informações.

Em 1954 Skinner acreditava que com turmas numerosas seria inviável que um professor colocasse em prática seu método de ensino. Ele propôs, então, o uso de máquinas de ensinar (Figura 6), que de acordo com Cória-Sabini (1986, p. 13 apud Piovesan, 2018, p.31), “essas máquinas são equipamentos que fornecem as informações necessárias, exigindo as respostas dos alunos e corrigindo imediatamente, indicando o

erro e mostrando informações complementares”. Atualmente existem propostas semelhantes, mas fazendo uso de computadores.

Figura 6 - Máquina de ensinar de Skinner



Fonte: Piovesan (2018, p.32)

Como citado anteriormente, além do Behaviorismo existe a teoria da aprendizagem social, ou teoria social cognitiva (como atualmente é chamada). Seus princípios foram desenvolvidos em parte pelo psicólogo Alberto Bandura (1925), que acreditava que a pessoa age sobre o mundo na medida em que o mundo age sobre a pessoa, isto é, determinismo recíproco.

Essa teoria, considera que a pessoa aprende o comportamento social imitando outras pessoas. Para a imitação são escolhidos modelos que encantam, cujo comportamento é percebido ou valorizado na cultura em que está inserido. É através da imitação que a criança aprende, e mesmo sem ela imitar o comportamento observado, pode ocorrer a aprendizagem observacional.

Segundo essa teoria, a educação é dada pelo exemplo, como um espelho que reflete as ações e mostra o motivo pelo qual uma pessoa absorve certos comportamentos. Dessa forma, para se ter sucesso no desenvolvimento de interfaces é necessário ter como base a experiência ou adaptação da criança com o ambiente, reconhecendo os fatores que mais chamam atenção para elevar a motivação delas.

3.3 Perspectiva cognitiva

A perspectiva cognitiva envolve a tentativa de compreender os processos do pensamento e o comportamento que reflete esses processos, pois são de fundamental importância para o desenvolvimento. É através dessa perspectiva que serão apresentadas as teorias de Piaget, Vygotsky, a abordagem do processamento de informação e as teorias neopiagetianas.

3.3.1 Piaget (1896-1980)

Piaget foi considerado um dos mais importantes pensadores do século XX. Em seus estudos, Piaget teve como propósito desenvolver uma teoria do desenvolvimento, na qual sua preocupação recaía sobre as habilidades diferenciadas existentes desde infância até a idade adulta. Ele relata que o conhecimento é construído na interação entre o sujeito e o objeto, levando em consideração os fatores orgânicos e ambientais. Em resumo, Piovesan (2018, p.76) faz a seguinte colocação, que de certa forma resume o pensamento de Piaget: “não basta somente ter contato com o conhecimento para adquiri-lo, é preciso agir sobre o objeto e transformá-lo”.

Piaget explica a evolução cognitiva da criança por meio da observação, fazendo uma análise evolutiva das maneiras como as crianças resolvem situações-problema. Esse estudo ocorreu a partir das observações e questionamento realizados com diversas crianças, inclusive com seus próprios filhos, criando a teoria dos estágios cognitivos. Mano (2005, p.24) demonstra a divisão dos estágios dessa teoria da seguinte forma:

- **Estágio Sensório-Motor (nascimento até 2 anos)** - a criança começa a reconhecer relações de causa e efeito, mas o sistema cognitivo da criança no nascimento está limitado a reflexos motores (olhar, pegar, sugar).
- **Estágio Pré-Operatório (2 até 7 anos)** - Nesta idade as crianças utilizam as capacidades de representação apenas para observar o mundo a partir do seu ponto de vista, podendo ter dificuldades com a classificação, pois elas procuram explicações para os fatos e obtêm as conclusões baseadas na aparência das coisas.
- **Estágio das Operações Concretas (7 até 11 anos)** - As crianças neste estágio começam a raciocinar logicamente. No entanto, sua compreensão é limitada a conceitos concretos e físicos, começando ter diferentes pontos de vista.

Embora possam entender problemas concretos, elas não conseguem trabalhar em abstrato, e não relacionam todas as soluções lógicas para um determinado problema.

- **Estágio das Operações Formais (11 até adulto)** - As crianças são capazes de manipular logicamente a informação em um nível concreto ou abstrato. Também podem apresentar argumentos teóricos.

Martorell (2020, p. 57) conclui que Piaget mostrou-nos que a mente da criança não é uma miniatura da mente de um adulto, e saber como a criança pensa se torna mais fácil ensiná-la. Essa teoria forneceu referenciais aproximados sobre o que esperar da criança, porém vale ressaltar que as pesquisas iniciadas no final de 1960, tiveram divergências, e desafiaram Piaget alegando que ele subestimou seriamente as capacidades dos bebês e das crianças. Os limites de idade de cada etapa de desenvolvimento são aproximados, ou seja, a idade exata pode variar de criança para criança.

3.3.2 Vygotsky (1896-1934)

O psicólogo russo Lev Semenovich Vygotsky realizou diversas pesquisas na área do desenvolvimento da aprendizagem. Concentrou-se nos processos sociais e culturais que orientam o desenvolvimento cognitivo da criança, acreditando que esse desenvolvimento ocorre por meio da interação do sujeito com o meio social.

A teoria sociocultural de Vygotsky, assim como a teoria de Piaget, enfatiza o envolvimento ativo da criança com seu ambiente; porém Papalia (2013) separa os autores afirmando que enquanto Piaget descrevia a mente, por si só, absorvendo e interpretando informações sobre o mundo, Vygotsky via o crescimento cognitivo como um processo colaborativo.

Martorell (2020, p. 58) afirma que segundo Vygotsky, as crianças aprendem por meio da interação social. Vygotsky argumenta que uma criança aprende muitas coisas importantes interagindo com um tutor (pai, parente, outra criança).

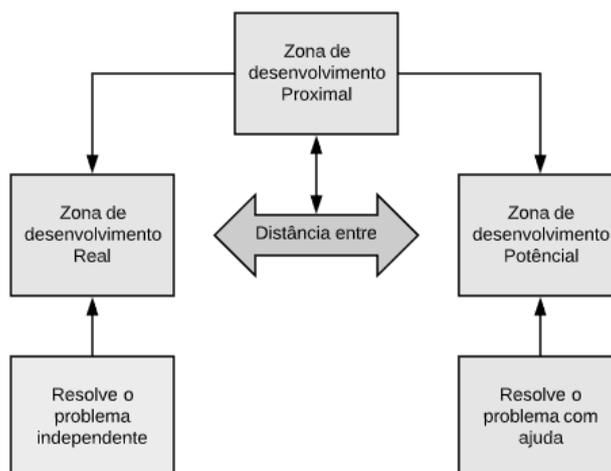
Segundo Papalia (2013), para Vygotsky os adultos, ou os colegas mais desenvolvidos, devem ajudar a direcionar e organizar a aprendizagem da criança. Essa orientação é muito eficaz para ajudar a criança a atravessar a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que Piovesan (2018, p. 84) considera como um dos grandes legados de Vygotsky para a educação.

A ZDP é um termo utilizado por Vygotsky para diferenciar o que a criança já possui de conhecimento e o que ela precisa construir, ou seja, refere-se ao que a pessoa pode aprender com a outra. É um domínio psicológico em constante transformação, em que a criança se desenvolve com o auxílio de outras pessoas mais experientes. Em síntese, a Zona de Desenvolvimento Proximal (Figura 7) é:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2007, p.97).

A Zona de Desenvolvimento Real é representada pelas habilidades ou competências já alcançadas, isto é, a criança possui capacidade para resolver tarefas de forma independente. A Zona de Desenvolvimento Proximal, é descrita como a distância, ou seja, um caminho a ser percorrido, entre o desenvolvimento real e o potencial. É o lugar de construção de aprendizagens, onde a criança só consegue fazer com a ajuda de outros mais experientes. Esse aprender acontece através de um exemplo, uma instrução, ajuda na execução da tarefa, fornecimento de pistas, tudo isso para que entenda o processo. Por exemplo: para uma criança que ainda não consegue digitar sozinha, irá precisar que um adulto ensine, mas ela precisa estar num determinado nível de desenvolvimento, ou seja, alfabetizada, para saber o que irá digitar. Após à Zona de Desenvolvimento Proximal está a Zona de Desenvolvimento Potencial que é o saber a ser alcançado, ou seja, conhecimentos que a criança ainda não pode aprender nem mesmo com a ajuda.

Figura 7 - Zona de desenvolvimento Proximal



Fonte: elaborado pela autora (2020)

Quando a criança consegue realizar algo sozinha, esse conhecimento passa da zona de desenvolvimento proximal e se torna conhecimento da zona de desenvolvimento real. Como “liberou espaço” a criança irá aumentar sua capacidade de aprender coisas novas, saindo da zona de desenvolvimento potencial para a proximal. Isso significa que aquilo que a criança não podia realizar com ajuda, ela passa a conseguir realizar com auxílio, até ela criar uma independência.

Papalia (2013, p.272) resume a ZPD relacionando-a a um andaime conceitual (apoio temporário para ajudar uma criança a dominar uma tarefa).

Quanto menos capaz uma criança é de realizar uma tarefa, mais “andaime”, ou apoio, um adulto precisa dar. Quanto mais ela é capaz de fazer, menos ajuda o adulto dá. Quando a criança é capaz de fazer a tarefa sozinha, o adulto retira o “andaime”, que não mais é necessário (Papalia,2013, p. 272).

Martorel (2020, p.58) explica que alguns seguidores de Vygotsky tem utilizado essa metáfora do andaime (*scaffolding*), como suporte temporário para ajudar a criança a realizar suas tarefas, pois a criança não desenvolve conhecimento mediante seu crescimento biológico, ela precisa ficar exposta a um ambiente com outras pessoas, obtendo experiências.

3.3.3 Abordagem do processamento da informação

Essa é uma abordagem do estudo do desenvolvimento cognitivo, onde alguns teóricos comparam o cérebro a um computador; sendo os dados de saída equiparado com

o comportamento das pessoas. Com essa comparação fica o questionamento: por que os mesmos dados de entrada às vezes produzem dados de saída (resultados) diferentes? Por esse motivo essa abordagem analisa os dados de entrada (compreensão da informação recebida) e o desempenho das tarefas, verificando sua eficácia. Essas tarefas podem ser vistas como atenção, memória, estratégias de planejamento, tomadas de decisão e estabelecimento de metas.

Neves (2006) relata que a teoria do processamento da informação investiga com detalhes os processos cognitivos envolvidos na resolução de problemas, estudando as capacidades intelectuais, humanas e analisando a maneira como as pessoas solucionam as difíceis tarefas mentais.

Schmidt (2016, p.20) comenta que pesquisadores acharam interessante pensar no humano como um computador. Essa semelhança é apresentada da seguinte maneira: acontece uma entrada de dados, um *input*; depois ao passar por vários estágios do processamento dentro do sistema motor humano é gerado uma informação; e a resposta, *output*, é o resultado. Martorell (2020, p.58) simplifica o comentário de Schmidt, atribuindo os dados de entrada (*input*) como as impressões sensoriais de que vem do ambiente por meio dos sentidos, e dados de saída (*output*) como comportamento. Entre os dados de entrada e saída fica o processamento (tarefas). Um exemplo de *input* pode ser atribuído a visão que a criança tem do site quando vê a foto de um cachorrinho; o exemplo de memória e processamento de informações seria o pensamento que a criança produz relacionando a foto visualizada com o seu cão; e o exemplo de *output* seria a reação por meio de um comportamento: “Olha esse cachorro! Igual o meu Rex!”.

3.3.4 Teorias neopiagetianas

Em resposta às críticas da teoria de Piaget, alguns psicólogos do desenvolvimento fizeram uma integração da teoria de Piaget com a abordagem de processamento de informação. Embora existam muitas variações da teoria, a ideia fundamental é que o processamento de informações das crianças difere do dos adultos, essa diferença acontece em como eles aplicam informações e quais limites de memória eles têm.

Segundo Santrock (2014, p.122) o principal proponente da visão neopiagetiana foi Robbie Case (1944-2000), que aceitou os quatro estágios do desenvolvimento cognitivo de Piaget, porém enfatizou que deveria ser feita uma descrição mais precisa em

cada estágio, pois a habilidade das crianças para processar a informação com eficácia está ligada ao crescimento do seu cérebro e ao desenvolvimento da memória, ou seja, à medida que a aplicação de um conceito ou de um esquema por parte de uma criança, vai se tornando automática, há liberação de espaço na memória para lidar com novas informações.

Para entender melhor essa “memória” Gossen (2015, p.26) explica que todo ato de pensar depende da memória sensorial, memória do trabalho (memória de curto prazo) e da memória de longo prazo. Estímulos externos e internos, como os sons e a fome são recebidos e mantidos na memória sensorial. Essas informações não analisadas são armazenadas por alguns segundos, para determinar se devem ser transferidas para memória de trabalho ou serão descartadas. A resolução de problemas (pensamento ativo) requer o uso de informações armazenadas na memória de trabalho. O pensamento ativo para ser realizado usará uma combinação de informações da memória sensorial com informações da memória de longo prazo, transformando em uma nova informação. A memória de trabalho tem uma capacidade limitada, portanto a informação que não é mais processada será perdida. A memória de longo prazo é ilimitada na questão quantidade de informações ou tempo de armazenamento, onde são raramente esquecidas, entretando pode ser de difícil acesso.

As crianças irão adquirir novas habilidades usando sua memória de trabalho, por isso o processamento de informações das crianças requer uma parte muito maior dessa memória. Depois que as crianças conseguem realizar uma tarefa, algumas informações são enviadas para a memória de longo prazo, e a memória de trabalho fica com algum espaço livre para a criança prosseguir seu aprendizado. Assim, as crianças mais velhas precisa de menos tempo de processamento de informações para ter sucesso na execução de tarefas complexas.

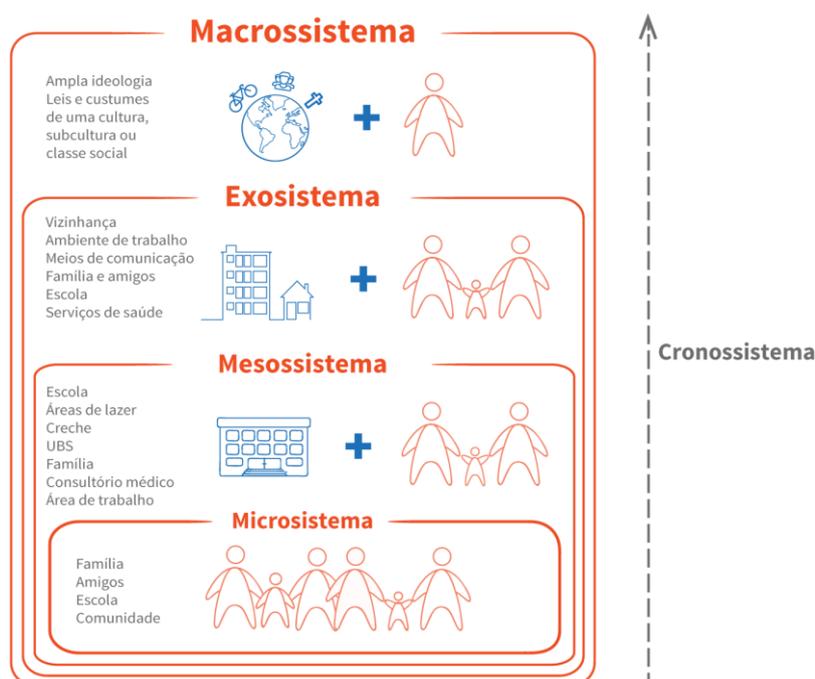
3.4 Perspectiva contextual

Segundo Martorell (2020, p.59) a visão da perspectiva contextual acredita que a pessoa é um ser inseparável do contexto social, ou seja, a pessoa não é uma entidade separada interagindo com o ambiente.

Uma abordagem que tem despertado interesse na ciência do desenvolvimento é sobre a teoria bioecológica do psicólogo norte-americano Urie Bronfenbrenner (1917-

2005), que segundo Martorell (2020, p.59) identificou cinco níveis de influência ambiental: microsistema, mesossistema, exossistema, macrosistema e cronossistema (Figura 8). Para entender como são complexas essas influências sobre o desenvolvimento, é fundamental observar a criança dentro do contexto desses ambientes, pois esse modelo bioecológico busca o equilíbrio teórico entre as características biológicas e psicológicas da criança em interação com o meio, ao longo do tempo.

Figura 8 - Teoria bioecológica de Bronfenbrenner



Fonte: Bronfenbrenner (2001), adaptado por SEAD-UFSC (2017)

Barreto (2016, p.284) explica o microsistema, como o ambiente imediato que contém a pessoa. São as variáveis que as crianças são expostas diretamente no dia a dia, como a família, a escola, vizinhança, instituições religiosas.

O mesossistema é representado pelas ligações e processos entre dois ou mais microsistemas, por exemplo: as relações entre casa-escola, onde os pais se envolvem na escola do filho e a escola corresponde a esse envolvimento.

O exossistema é definido por Martorell (2020, p. 60) como as interações entre um micro sistema e um sistema ou uma instituição superior. A diferença do mesossistema para o exossistema, é que, neste a criança normalmente não está presente no ambiente, mas os eventos ocorridos podem interferir indiretamente. Um exemplo desse nível é constatado quando um pai enfrenta um péssimo dia no trabalho; isso poderá afetar de um

modo negativo as interações com o filho quando o pai chegar em casa. Apesar de a criança nunca ter frequentado o local de trabalho de seu pai, ela é afetada indiretamente.

O macrossistema são contextos culturais, como as crenças, sistemas econômicos e políticos. Barreto (2016, p.285) afirma que o macrossistema é o nível mais amplo do sistema ambiental, ele engloba qualquer sociedade; dessa forma uma sociedade consumista afetaria uma criança? Sim, pois nesse sistema são compartilhados estilos de vida, valores, crenças, e por conterem os outros níveis influenciando e sendo influenciado por todos eles, os macrossistemas são geradores de resultados no desenvolvimento.

O cronossistema permite incorporar a dimensão do tempo; quanto mais o tempo passa mais mudanças ocorrem na pessoa e no ambiente. Esse nível se refere ao momento da vida no qual a criança se encontra em relação às situações que está vivendo. Por exemplo, a morte de um bichinho de estimação, é interpretada de forma diferente, de uma idade para a outra.

Papalia (2013, p.68) finaliza essa perspectiva advertindo que as descobertas sobre o desenvolvimento de pessoas em uma determinada cultura, talvez não se apliquem igualmente a pessoas de outros grupos culturais.

3.5 Síntese de discussão do capítulo

Nenhuma teoria explica “tudo” sobre o desenvolvimento humano, e as perspectivas são aceitas por uns e criticadas por outros. Embora não tenha uma conclusão do “certo” e “errado”, ao longo do ciclo de desenvolvimento humano existem interações e interferências complexas, além das mudanças que ocorrem com o passar dos anos, onde as crianças estão cada vez mais agentes de seu Desenvolvimento.

Apesar das divergências de ideias apresentadas nesse capítulo, é de suma importância para o desenvolvedor conhecer seu cliente em potencial, pois ele é adulto e o cliente uma criança; como cita Kupfer (1989, p.50) “[...] o educador deve se reconciliar com a criança que há dentro dele, mas é uma pena que ele tenha se esquecido de como era mesmo essa criança! [...]”

Essas teorias oferecem informações valiosas para o designer, porém elas não irão explicar por que as crianças possuem determinado comportamento. A presença de alguém (observador) altera o comportamento das crianças, pois elas sabem que estão sendo observadas, podendo agir de forma diferente. Hoje em dia a observação é realizada com

auxílio de câmeras e computadores que analisam os momentos vivenciados pelas crianças, como por exemplo as expressões faciais. Outro quesito importante é a realização do estudo sobre as perspectivas cognitivas, visto que é a base para a interação humano-computador.

4.

Perspectiva Cognitiva

Se você deseja que seus usuários gostem do seu produto, deve aprender a pensar como eles
(Suresh, 2017, tradução nossa)

Ao refletir sobre o advento e uso das novas tecnologias, constata-se uma turbulência no campo de conhecimento, especialmente no que tange à recuperação de informação, e a interface de aplicações computacionais. Fatores de satisfação, usabilidade, eficiência, segurança, todos, dependem de um bom design de interface. Para ajudar os designers nesses fatores é de fundamental importância analisar as perspectivas cognitivas e o processo de interação que ocorre, para saber se são compatíveis com as capacidades, limitações físicas e cognitivas das crianças.

A Psicologia Cognitiva foi influenciada pelo advento do computador digital, e com sua ajuda é possível pensar e usar o conhecimento para melhorar a forma como as coisas são feitas. Eysenk (2017) afirma que a psicologia cognitiva se refere aos processos internos envolvidos em extrair sentido do ambiente e decidir que ação deve ser apropriada.

No capítulo anterior foi vista a abordagem em processamento de informação, cuja ideia é que a cognição humana se baseia em estágios do processamento. Porém a habilidade humana de assimilar as coisas ao seu redor é limitada, e essa limitação poderá ser um problema.

Em relação a abordagem de processamento de informação, a psicologia cognitiva obteve sucesso na compreensão dos limites de informação que cada pessoa consegue

processar de uma só vez, e ainda segundo Hills (2018) a psicologia cognitiva impactou na forma como as interfaces são projetadas.

A decisão de partir do cognitivismo para criar um modelo do que uma criança é capaz de realizar numa interface não se baseia na sua infalibilidade. Na verdade, o cognitivismo é a principal base teórica da área de Interação Humano-Computador.

Eysenck (2017, p.2) cita que existem quatro abordagens principais da cognição humana:

1. Psicologia cognitiva: envolve a tentativa de compreender a cognição humana por meio do uso de evidências comportamentais.
2. Neuropsicologia cognitiva: envolve o estudo de pacientes com lesão cerebral para compreender a cognição humana normal. Ultimamente vinculou à neurociência cognitiva.
3. Neurociência cognitiva: envolve a utilização de evidências provenientes do comportamento e do cérebro para compreender a cognição humana.
4. Ciência cognitiva computacional: envolve o desenvolvimento de modelos computacionais para aprofundar conhecimento sobre a cognição humana;

Para conceber uma interface é fundamental saber se os utilizadores, ou seja, as crianças, serão capazes de compreender e manusear essa interface. Com as pistas que a essas abordagens cognitivas fornecem acerca da forma de pensamento e desenvolvimento das crianças, será possível orientar a análise para tentar prever o que pode ou não trazer benefícios às interfaces.

Pesquisadores combinam duas ou até mais dessas abordagens em seus estudos. Essa combinação é vista na Engenharia Cognitiva proposta por Donald Norman, em 1986, na qual utiliza conhecimentos da psicologia cognitiva, da ciência cognitiva e dos fatores humanos para entender o processo pelo qual o ser humano constrói conhecimento, entendendo assim a capacidade e limitações da mente, para usá-los no desenvolvimento de sistemas interativos agradáveis e fáceis de usar.

4.1 Design e o Cognitivismo

Por meio do estudo da psicologia cognitiva, os especialistas procuram entender os motivos pelos quais uma pessoa toma determinadas ações, faz certas escolhas e opta por determinados caminhos.

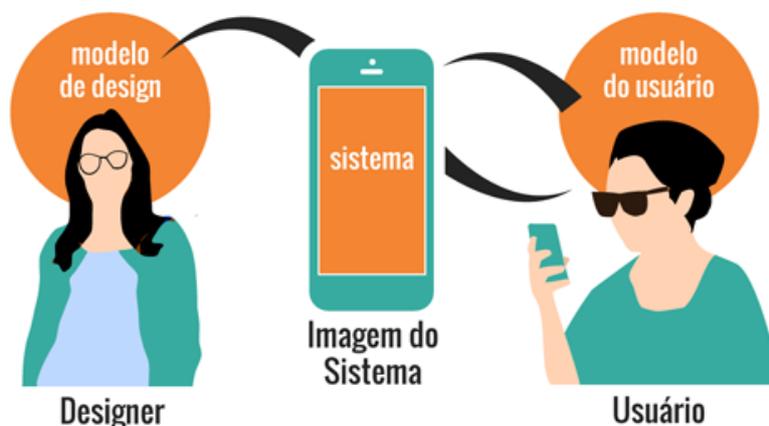
A criança não é um adulto em miniatura, portanto pensam de forma diferente. Se conhecermos as características do pensamento das crianças, podemos tentar inferir o seu impacto na visão que elas têm das interfaces dos programas que utilizam.

Os estudos para SRI devem explorar os benefícios da abordagem cognitiva não apenas na esfera do usuário, mas focalizar o profissional da informação também. A compreensão da cognição humana dos profissionais pode promover melhorias no processamento da informação nos diferentes domínios em que se apresenta. O conhecimento da cognição é necessário para que os designers compreendam a trajetória lógica de construção e apreensão do conhecimento, podendo elaborar modelos cognitivos.

A ideia básica segundo Souza (1999), é que os modelos cognitivos que descrevem os processos e estruturas mentais, como a recordação, interpretação, planejamento e aprendizado, podem servir para que os designers entendam quais as propriedades que os modelos de interação devem ter para que a interação possa ser desempenhada mais facilmente pelos usuários.

Como estas abordagens adotam uma perspectiva centrada no usuário, nada melhor que utilizar a Engenharia Cognitiva, teoria na qual Norman (apud Souza, 1999) explica por meio de interação (Figura 9), que o designer inicialmente cria o seu modelo mental do sistema, chamado modelo de design, com base nos modelos de usuário e tarefa. Esse modelo, entretanto, gera a imagem do sistema, e é com essa imagem que o usuário interage e cria seu modelo mental da aplicação (onde formula suas intenções e objetivos em termos de comandos e funções do sistema) chamado de modelo do usuário.

Figura 9 - Modelo de interação da Engenharia Cognitiva



Fonte: Lucas, 2014

Durante esta interação, a meta do *designer* é desenvolver um sistema que permita ao usuário criar um modelo mental consistente com o modelo projetado por ele. Com esse propósito o *designer* precisa entender o processo através do qual o usuário interage com a interface do sistema por meio da teoria da ação.

A teoria da ação define a interação usuário-sistema através de um “Ciclo de Ação”, que para atravessá-lo necessita passar por dois “golfos” e seis etapas. Souza (1999) afirma que o primeiro golfo da **execução**, envolve as etapas de formulação da meta, especificação da sequência de ações e atividade física de execução. O outro é o **golfo da avaliação** que deve ser atravessado pelas etapas de percepção, interpretação e avaliação da meta (Figura 10).



Fonte: Lucas, 2014 adaptado pela autora

Barbosa (1999) relata que na teoria da ação existem estágios de atividades que o usuário passa, e um bom design é aquele que permite ao usuário percorrer estes estágios e realizar seu objetivo com o mínimo de transtorno possível. Esses estágios são elencados por Barbosa (1999) da seguinte forma:

- estabelecimento do objetivo: o que a pessoa deseja alcançar, é uma tarefa simples ou complexa.
- formulação da intenção: decisão de agir para alcançar o objetivo; como o usuário transforma o objetivo em ações.
- especificação da sequência de ações: facilitar o ato de executar uma tarefa. O usuário precisa traduzir suas intenções e determinar que configurações dos mecanismos de controle levam àquele estado, para no final determinar quais manipulações físicas dos mecanismos são necessárias.

- execução da ação: manipulação dos dispositivos físicos, que controlam as variáveis físicas do sistema.
- percepção do estado do sistema: percepção (física) do que é exibido nos dispositivos de saída.
- interpretação do estado: verificar a maneira como o sistema auxilia o usuário a fazer conclusões corretas)
- avaliação do estado do sistema com respeito aos objetivos e intenções: requer comparar a interpretação do estado percebido do sistema com os objetivos desejados. Isso com frequência leva um novo conjunto de objetivos e intenções.

Souza (1999) exemplifica as etapas da interação usuário–sistema com um sistema de biblioteca onde o usuário irá fazer uma consulta sobre um livro ou artigo, da seguinte forma:

- formulação da intenção: Quero procurar a referência completa do livro “Human-Computer Interaction”, editado por Preece.
- especificação da sequência de ações: Devo selecionar o comando de “busca” e entrar com os dados que eu tenho.
- execução: Ativo “busca” no menu; digito o nome do livro no campo “nome do livro”; digito o nome do autor no campo “nome do autor”; seleciono “OK”
- percepção: Apareceu uma nova tela com dados de livro.
- interpretação: Os dados apresentados correspondem à busca que eu fiz.
- avaliação: Encontrei as informações que eu queria.

Barbosa (1999) resume que há duas maneiras de abreviar a travessia entre os Golfos: aproximar o sistema do usuário, ou aproximar o usuário do sistema. Neste trabalho a ênfase está na primeira, visto que a primeira maneira significa projetar uma interface que corresponda às necessidades do usuário, de forma que possa ser diretamente interpretada e manipulada. A segunda maneira visa treinamento de experiência com o usuário.

De acordo com o capítulo anterior o designer irá se confrontar com diversas questões. Não apenas os usuários são diferentes em tipo e nível de conhecimento, habilidades e necessidades, como também, para um mesmo usuário, os requisitos para um estágio de atividade podem entrar em conflito com os requisitos para um outro estágio. A

responsabilidade do designer é de auxiliar o usuário a entender o sistema, fornecendo um modelo de design coerente, e uma imagem do sistema relevante, explícita, inteligível e consistente.

Nielsen (1993, apud Guimarães 2017) elenca dicas para os designers, como: considerar o contexto; conhecer o usuário (suas características, tarefas, conhecimentos); design participativo; protótipos; avaliações e testes. O autor também menciona alguns slogans para o designer possa refletir em seu trabalho:

- Sua melhor tentativa não é suficiente: exige-se trabalho para conhecer o usuário;
- O Usuário está sempre certo: deve-se saber ouvir o usuário;
- O usuário está sempre errado: às vezes falta conhecimento ao usuário;
- Usuários não são designers: algumas decisões de interação podem ser tomadas pelo designer.
- Menos é mais: Carroll (1992), entre outros, é um grande advogado do minimalismo: as interfaces devem conter as opções necessárias à execução da tarefa. Poucas opções ajudam o usuário a se concentrar na tarefa, sem sobrecarga;
- A ajuda não ajuda: manual, treinamento, ajuda e similares não servem de nada em um uso esporádico, por exemplo.

Após a compreensão da interação usuário-sistema é de suma importância avaliar a usabilidade da interface, onde o designer se coloca no lugar do usuário para identificar os problemas de design. Os especialistas em usabilidade trabalham com uma série de métodos que tornam decisões com base na análise dos processos mentais de um usuário. Como afirma Hills (2018, p.26), estudar não é apenas aprender os fatos conhecidos, mas descobrir os métodos utilizados nas novas descobertas.

4.2 Métodos para avaliação de interface com ênfase no cognitivismo

Segundo Cabrejos (2013, p.12), os métodos mais representativos de avaliação da usabilidade de uma interface são: a Avaliação Heurística e o Método *Cognitive Walkthrough*. Como a proposta do capítulo está voltada para perspectiva cognitiva a avaliação Heurística será apresentada de forma resumida.

Para a compreensão da avaliação Heurística, se faz necessário entender o termo “heurística”, que significa que essa avaliação é baseada em um conhecimento prático (sem comprovação científica), que se constrói ao longo de anos de prática.

O processo de avaliação se baseia em uma lista de heurísticas criadas por Nielsen em 1994. Estas heurísticas são um conjunto de regras ou diretrizes demonstradas por Cabrejos (2013, p.12) no quadro 1. Elas têm sido alteradas ou expandidas, para cobrir novas tecnologias e ambientes computacionais.

Quadro 1 - Lista das heurísticas propostas por Nielsen

Heurística	Descrição
1. Visibilidade do status do sistema	O sistema precisa manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um feedback adequado dentro de um tempo razoável.
2. Compatibilidade do sistema com o mundo real	O sistema precisa falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário.
3. Controle do usuário e liberdade	Os usuários frequentemente escolhem por engano funções do sistema e precisam ter claras saídas de emergência para sair do estado indesejado sem ter que percorrer um extenso diálogo.
4. Consistência e padrões	Os usuários não precisam adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa.
5. Prevenção de erros	É melhor que o sistema possua um design cuidadoso o qual previna o erro antes dele acontecer.
6. Reconhecimento ao invés de relembração	O sistema deve tornar objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informação de uma para outra parte do diálogo. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis e facilmente recuperáveis quando necessário.
7. Flexibilidade e eficiência de uso	Os usuários novatos se tornam peritos com o uso. O sistema deve prover aceleradores de forma a aumentar a velocidade da interação. O sistema deve permitir aos usuários experientes "cortar caminho" em ações frequentes.
8. Estética e design minimalista	Os diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Qualquer unidade de informação extra no diálogo irá competir com unidades relevantes de informação e diminuir sua visibilidade relativa.
9. Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros	As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara (sem códigos) indicando precisamente o problema e construtivamente sugerindo uma solução.
10. Ajuda e documentação	É necessário prover ajuda e documentação embora seja

	<p>melhor um sistema que possa ser usado sem documentação. Essas informações devem ser fáceis de encontrar, focalizadas na tarefa do usuário e não muito extensas.</p>
--	--

Fonte: Cabrejos (2013, p.13)

Nielsen (1994, apud Cabrejos, 2013) recomenda que para melhorar os resultados da avaliação de usabilidade é preciso que ela seja efetuada por três a cinco avaliadores, pois diferentes pessoas encontram diferentes problemas.

Voltando a abordagem cognitiva, Suresh (2017) define *Cognitive WalkThrough* (Percurso Cognitivo) como uma abordagem que coloca o designer no lugar do usuário, ajudando a entender a perspectiva do usuário e a identificar os principais problemas nos vários estágios do processo de design. Este método é aplicado quando o designer não tem acesso a usuários reais.

É um método de inspeção de usabilidade que tem como foco principal a facilidade de aprendizagem, particularmente por exploração. Ele está alinhado com a teoria da Engenharia Cognitiva, segundo a qual a complexidade de uma tarefa é proporcional às dificuldades de entendimento, aprendizado e execução de uma atividade (SALGADO, 2005).

Cabrejos (2013) explica que o *Cognitive Walkthrough (CW)*, é um método proposto por Peter G. Polson que se baseia na técnica *walkthrough* de código, simulando o processo de solução de problemas de um usuário. Durante a inspeção, os inspetores executam uma tarefa para verificar possíveis problemas de usabilidade. A avaliação é feita passo a passo.

Esse método, ao contrário da Avaliação Heurística que é baseada em diretrizes, é baseado em teoria (cognitivismo), e de acordo com Mano (2005) essa avaliação se concentra a preocupação com o usuário que nunca utilizou a interface, ou seja, aprendizagem exploratória (CE+ de Lewis e Polson), que é um modelo de processamento de informação do sistema cognitivo humano. O método pretende responder a seguinte pergunta: até que ponto o sistema consegue fazer com que um usuário sem treinamento na sua utilização, consiga atingir os seus objetivos?

Lima (2019) afirma que quando as pessoas estão usando uma interface pela primeira vez, elas usam, mesmo que de maneira inconsciente. Os usuários irão buscar por pistas ou palavras-chave que poderão ser correlacionadas com a tarefa que eles estão tentando cumprir.

Penha (2012) propõe que os designers passem por vários cenários de uso da interface, identificando as etapas cognitivas que são requisitadas ao usuário para que ele possa completar a tarefa. As etapas são:

1. Entender o nível de conhecimento dos usuários;
2. Identificar quais tarefas os usuários irão realizar na realidade;
3. Criar cenários detalhados baseados em tarefas;
4. Percorrer de forma correta e sequencialmente as ações necessárias para completar a tarefa selecionada;
5. Identificar e discutir os processos da tarefa cognitiva que o usuário irá realizar para completar com sucesso os cenários;
6. Identificar o aprendizado ou as reações que são mais comuns de acontecer.

Lima (2019) explica que antes de começar o método é necessário preparar o teste. Essa preparação acontecerá da seguinte forma:

- **definir o que será testado:** com os objetivos claros é importante saber se será aplicado no todo ou em partes. Exemplo: análise de um site de busca
- **fazer uma descrição do usuário:** informações relevantes sobre o usuário que ajudam a tomar uma decisão. Exemplo: as crianças usarão o site para pesquisar sobre um tema que a professora pediu. Eles são bem proficientes em informática e sabem usar smartphones sem maiores dificuldades. O site pode ter mais de um tipo de usuário.
- **identificar as tarefas, objetivos:** o que os seus usuários querem fazer? É necessário definir as tarefas baseadas nas necessidades deles, dividindo em: tarefas problemáticas, tarefas comuns a muitos usuários, tarefas feitas por um usuário novato. Exemplo: as crianças irão procurar o assunto, escolher entre os que serão relevantes e salvar no computador.
- **gerar os passos:** analisar um fluxo que leva o usuário a um objetivo, porém esse fluxo é formado por vários passos. Um passo começa quando o sistema apresenta ao usuário um número de ações a serem feitas; e um passo termina quando o usuário espera que aconteça uma mudança ou resposta do sistema pela sua ação. No exemplo, estamos analisando uma criança fazendo uma busca por informações relevantes. Uma possível lista de passos:
 - Identificar onde clicar para digitar o tema a ser encontrado
 - Identificar o botão para fazer a busca

- Escolher o link que irá utilizar
- Entre todos os links, escolher qual será relevante
- Salvar o conteúdo (neste exemplo não está incluso como salvar. Para cada fluxo que for testar, é necessário definir os passos que serão analisados).

Mano (2005), alerta que o designer deve ter especial atenção na identificação das tarefas que irá analisar para não acontecer como o exemplo a seguir: em uma interface do site “história do dia” a criança poderá ler uma história de meses atrás, mas é necessário saber com exatidão o dia em que a história foi apresentada, ou percorrer várias páginas até encontrar. Neste caso, a interface não permite que a criança obtenha a realização de seu objetivo imediatamente, embora este objetivo tenha sido previsto pelos programadores. Se a tarefa “Ler uma história do passadas, ou do arquivo” não fizer parte do conjunto de tarefas para o designer analisar, é provável que o problema não será notado.

Depois de preenchidos os pré-requisitos, o *cognitive walkthrough* é executado percorrendo as ações uma a uma, e apontando as respostas às questões. Lima (2019) orienta o designer para que ele faça anotações utilizando canetas, post-its, papel, bloco de notas, telas que compõe a tarefa a ser analisada impressa ou com elas no computador.

O ideal seria observar o usuário utilizando o site e fazendo perguntas para a cada passo. Mas como nem sempre é possível ter um usuário, o próprio designer navega pelas telas e tentar responder as perguntas.

Três perguntas são fundamentais: O usuário irá alcançar o resultado correto? O usuário consegue perceber que a ação correta está disponível? O usuário consegue associar as ações disponíveis com o seu objetivo final? A resposta delas estão todas ligadas aos modelos mentais do usuário. Porém como foi visto no capítulo anterior esses modelos podem variar, dependendo do perfil dos usuários (para uns os ícones podem fazer muito sentido, para outros os botões são melhores).

Lima (2019) cita que a quarta pergunta (o usuário vai perceber que foi feito um progresso na direção do seu objetivo?) deve ser feita no final de cada passo, quando o usuário espera receber alguma resposta do sistema. O autor comenta que essas 4 perguntas foram desenvolvidas por Cathleen Wharton, John Rieman, Clayton Lewis e Peter Polson, em 1994, mas no ano de 2000, Rick Spencer criou uma versão simplificada, com o

propósito de agilizar o teste, sem uma documentação extensa e mais alinhada com ambientes reais de desenvolvimento de softwares.

Na versão simplificada Lima (2019) elenca 2 perguntas: 1- Baseada nas informações disponíveis na tela, o usuário vai saber o que é preciso fazer neste passo para chegar ao seu objetivo? 2- Baseado na resposta que o sistema deu, o usuário vai saber que ele está fazendo algum progresso em direção ao seu objetivo? Após essas perguntas uma documentação se faz necessário, onde o designer poderá utilizar uma tabela para fazer suas anotações.

Uma desvantagem desse método é que não simula uma situação real de uso. Embora o objetivo desta análise seja encontrar possíveis problemas que o usuário vai ter ao aprender a interagir com um sistema, e não simular o dia a dia de uso.

Ao refletir sobre os métodos de avaliação voltados para usuário infantil, Melo (2008) propôs o método Percurso Cognitivo Cooperativo (visto no próximo capítulo), com base no método Percurso Cognitivo e as práticas de *Brainstorming*. A autora explica que este novo método foi proposto porque o Percurso Cognitivo mostrou-se complexo para o trabalho com crianças.

4.3 Impacto do cognitivismo na interface de RI

A interface tem o papel fundamental de oferecer soluções amigáveis e intuitivas para o usuário final, usando recursos para que ocorra a interação. Uma interface bem programada facilita a busca de informações, principalmente para o público infantil.

Ruthven (2008) afirma que embora a Interação Homem Computador e a RI venham de diferentes tradições, onde a primeira dá mais ênfase na usabilidade, e a segunda enfatiza a eficácia, ambas, juntamente com os estudos cognitivos são importantes, para o desenvolvimento de uma interface de RI. De acordo com Kelly e Sugimoto (2013), a combinação entre esses campos forma a Recuperação de Informação Interativa (RII).

Gomes (2015) afirma que a Recuperação de Informação Interativa está preocupada com o estudo e a avaliação da interação dos usuários com sistemas de recuperação da informação e sua satisfação com a informação recuperada.

O impacto dado nas abordagens que consideram os aspectos humanos em recuperação da informação é apontado por Gomes (2015) da seguinte forma:

- perspectiva da relevância: a relevância de um objeto informacional deve ser medida em relação ao potencial para atender uma necessidade informacional;
- perspectiva cognitiva: compreende que uma lacuna no conhecimento do usuário pode levá-lo a interagir com um sistema de RI e de acordo com a gravidade desta lacuna, ele pode não conseguir elaborar satisfatoriamente uma consulta no sistema;
- perspectiva interativa, em que deve ser considerado não apenas a relação consulta-documentos, mas também as interações do usuário com o sistema e os documentos, além do comportamento das reformulações da consulta.

Segundo Kelly (2009), a RII possui dois lados, um lado examina os estudos sob a ótica do sistema, e do outro analisa os estudos focados nos usuários. Mediante o foco dessa tese, será visto somente o segundo lado, onde os estudos da TREC⁶ Interativa mostram que o design está baseado nas atividades de cognição e nos comportamentos humanos envolvidos na busca de informação.

A abordagem de teoria de processamento de informação vista no capítulo anterior é apontada como um elemento fundamental na recuperação da informação centrada no usuário. Maputere (2015, p.51) explica que essa teoria se compara à mente humana, onde os eventos psicológicos se comparam com a entrada, armazenamento e saída de informações”. Para a autora a construção do conhecimento é baseada na experiência adquirida através de atividades cognitivas do usuário (percepção, interpretação e análise).

Maputere (2015, p.51) mostra que para a construção do conhecimento individual com base na teoria de processamento de informação são necessárias três fases:

- Fase de aquisição de informação: o usuário expressa interesse em encontrar informação útil na tentativa de explorar e transformar estímulos externos, analisando as suas próprias estruturas de conhecimento;
- Fase de transformação de informações: o usuário seleciona as informações adequadas, as organiza e as integra com o conhecimento existente;

⁶ A *Text Retrieval Conference* (TREC), foi iniciada em 1992 como parte do TIPSTER *Text Program*. Seu objetivo é apoiar a investigação junto com a comunidade de Recuperação de Informação, fornecendo a infraestrutura necessária para a avaliação em larga escala de metodologias para recuperação de texto

- Fase de construção do conhecimento: o conhecimento construído não é formado a partir da memorização, mas sim, um tipo de conhecimento que pode ser aplicado em novas circunstâncias, bem como utilizado para a resolução de problemas.

É fundamental compreender o processo da interação do usuário-Web, e essa interação pode ser vista por um lado, como comunicação que consiste em uma série de transações, e por outro lado, como o processamento de informações e resolução de problemas em que o usuário toma decisões com base na interpretação da informação recuperada ou apresentada por meio da *interface*. Cada usuário apresenta características individuais, portanto, nem todos os usuários pesquisam na Web da mesma forma, as diferenças individuais podem causar dificuldades em usar a Web para encontrar informações (MAPUTERE (2015, p.52).

Ingwersen (1996) apresentou um modelo de recuperação de informação cognitiva no qual Maputere (2015, p.56) afirma que a RI é um processo de comunicação interativa que envolve todos os participantes (usuário, intermediário, e o sistema de RI), onde os usuários interagem com objetos de informação e SRI e, os elementos cognitivos e situacionais contribuem para o processo de interação altamente dinâmico, sendo considerado por Ingwersen um modelo cognitivo de alto nível.

Voltando para o universo infantil, Maputere (2018, p.62) relata um estudo comparativo feito por Bilal e Kirby (2001), entre o comportamento de busca de informação dos adultos e crianças. Os autores concluíram que apesar dos adultos serem mais eficientes, ambos experimentaram os mesmos sentimentos (satisfação e conforto) com a conclusão de tarefas, e frustração causada pela dificuldade de encontrar informações relevantes, que pode ser atribuída à falta de conhecimento ou experiência. Em contrapartida Maputere (2018, p.62) relata que Kracker e Wang descobriram que os usuários com habilidades e confiança estão propensos a realizar uma busca melhorada, aumentando os níveis de satisfação, além de associar as emoções positivas com a confiança e interesse no processo de busca.

4.4 Síntese de discussão do capítulo

As descobertas sobre estudos com crianças e a busca por informações revelam que além do conhecimento sobre o desenvolvimento infantil, o quesito cognitivo é de suma importância, e nesse quesito entra o sentimento positivo que está associado com a

facilidade de uso e os sentimentos negativos, associados com a limitação de manusear a interface.

Para realizar uma boa pesquisa se faz necessário abordar além dos conhecimentos já vistos, o comportamento de busca de informação das crianças e a interação com os sistemas de busca de informação, ou seja, o comportamento informacional infantil.

Apesar de que é na compreensão do papel que as crianças podem desempenhar no processo de design que levará a respostas. Quanto melhor pudermos entender as crianças como pessoas e usuários de novas tecnologias, melhor podemos atender às suas necessidades.

Esses impactos se tornam estratégias para os analistas em uma criação de uma interface, principalmente na interface de recuperação de informação onde as crianças manipulam informações sem muitas vezes o conhecimento prévio.

O conhecimento da parte cognitiva pelos analistas é importante, porém o impacto que a criança pode ter como ser participante no desenvolvimento da interface é fundamental.

5.

Comportamento Informacional Infantil

Diariamente as pessoas sentem necessidades de informações para solucionar diversos problemas. De forma contínua estão em busca de informações que sejam úteis em todos os aspectos, sejam pessoais ou profissionais. Tendo em vista a importância da realização dessa necessidade, pesquisadores desenvolveram estudos sobre o comportamento informacional dos usuários, em diversas situações que eles enfrentam no dia a dia.

Este estudo do comportamento informacional é uma das áreas de investigação da Ciência da Informação que visa, de forma geral, identificar os fatores que geram a necessidades de informação; as etapas do processo de busca e os elementos que influenciam esse comportamento.

De acordo com Davenport e Prusak (1998, p.110) e Spink e Cole (2005, p.25), o comportamento informacional está relacionado às atitudes em relação à informação, ou seja, sua busca, recuperação, filtragem, uso e disseminação.

Silveira (2016, p.93) afirma que o comportamento informacional pode ser entendido como o processo de busca e utilização da informação, onde o indivíduo se depara com uma lacuna de conhecimento, e age no sentido de buscar informações para preencher essa lacuna.

Segundo Furtado (2015), o processo de busca por informação inicia com a identificação de um problema e só finaliza com a solução deste. Porém nesse processo o usuário pode mudar sua estratégia, reavaliar suas fontes e definir o fim da busca de acordo com suas motivações e demandas.

Comportamento informacional [...] engloba a busca de informação e a totalidade de outros comportamentos não intencionais ou passivos (tais como “encontrar informação”), bem como comportamentos intencionais que não envolvem busca, por exemplo, evitar a informação. (CASE, 2012, p. 5, tradução nossa)

Ao perceber que as crianças, principalmente nos dias de hoje, também possuem necessidades de informação, torna-se necessário analisar o comportamento informacional desses usuários e refletir sobre suas atitudes, adentrando em seu universo para compreender suas necessidades e potencialidades.

Nesse sentido, é preciso um estudo dos modelos de comportamentos informacionais, revisando algumas pesquisas com o intuito de obter conclusões que permitam o projetista do sistema fazer uma análise no contexto do usuário para o design da recuperação de informação. Estas pesquisas incluem investigação sobre os comportamentos humanos relacionados com a busca, coleta, recuperação, organização e uso da informação (SPINK; COLE, 2005, p.25).

5.1 Modelos de comportamento informacional

Case (2012, pg.134) afirma que os modelos costumam preceder o desenvolvimento da teoria formal, e geralmente se concentram em problemas mais específicos do que as teorias. Um exemplo de modelo limitado seria aquele que descreve como os sujeitos da pesquisa normalmente navegam por uma série de páginas da Web; esse modelo pode não abordar como todas as pessoas encontram informações na Web, no entanto, pode levar a uma teoria da busca de informações eletrônicas.

A partir dos anos 1980, os estudos sobre comportamento e necessidades informacionais passaram a valorizar a perspectiva do usuário, trazendo em sua história as mais importantes teorias e modelos propostos por autores diversificados. Esses modelos variam de acordo com suas suposições, estrutura, propósitos, escopo e usos.

Nesse capítulo serão apresentados os seguintes modelos: Wilson - inspirado nas necessidades fisiológicas, cognitivas e afetivas dos indivíduos; Ellis com o modelo comportamental de estratégias de busca de informações; Dervin - com a teoria de Sense-Making; e Kuhlthau com o modelo de estágios do comportamento de busca de informações.

Wilson (1999) deixa claro que esses modelos são complementares e não conflitantes, podendo se relacionar e, talvez, propor uma integração dos modelos em uma estrutura mais geral.

5.1.1 Modelo de Wilson

Wilson apresentou uma série de modelos inter-relacionados em seu artigo de 1981, que se tornou uma das publicações mais citadas na área de Ciência da Informação. Na visão de Wilson (1999) um modelo pode ser descrito como uma estrutura para pensar em um problema e pode evoluir para uma declaração das relações entre proposições teóricas. A maioria dos modelos no campo geral do comportamento da informação são declarações, geralmente na forma de diagramas, que de acordo com o autor, tentam descrever uma atividade de busca de informações, as causas e consequências dessa atividade ou o relacionamento entre os estágios do comportamento de busca de informações.

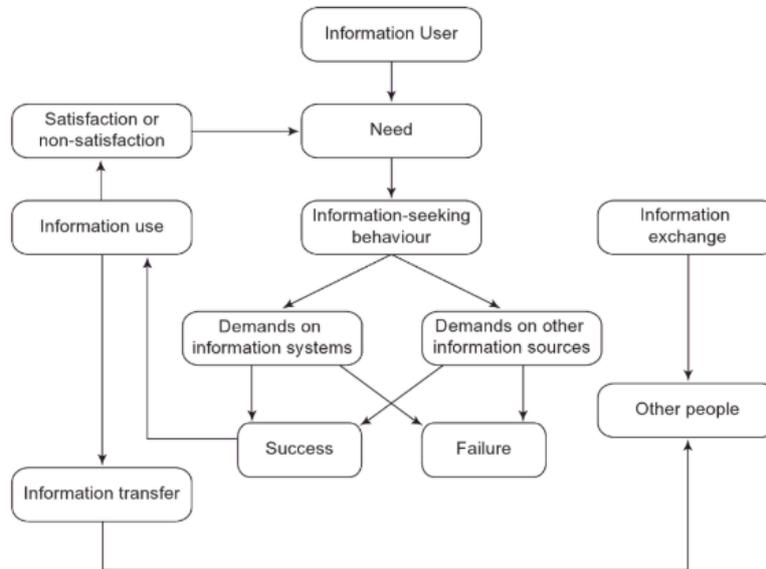
Há vários modelos de comportamento informacional de Wilson que foram desenvolvidos ao longo do tempo. Eles refletem tendências na teoria e na prática da busca de informações, tornando interessantes para analisar e comparar com os de outras pesquisas. O primeiro modelo foi publicado em 1981 e expunha as categorias fundamentais de fatores causais que produzem uma 'necessidade de informação', bem como as barreiras que podem impedir a pessoa de tomar medidas para buscar informações.

No primeiro modelo de Wilson (Figura 11) são identificados 12 componentes, começando pelo usuário, que tem uma necessidade, que pode resultar em satisfação, ou insatisfação com as informações adquiridas anteriormente.

Nesse modelo Wilson (1999) sugere que o comportamento de busca por informações começa como consequência de uma necessidade percebida por um usuário. Para satisfazer essa necessidade será preciso utilizar fontes ou serviços de informação formais ou informais, que irão resultar em sucesso ou falha na busca por informações relevantes. Se for bem sucedido, o indivíduo terá uma satisfação total ou parcial e irá utilizar as informações encontradas. Caso contrário o usuário terá que repetir todo processo de pesquisa. O modelo também mostra que parte do comportamento da busca

de informações pode envolver outras pessoas através do intercâmbio de informações, e que informações consideradas úteis podem ser passadas a outras pessoas.

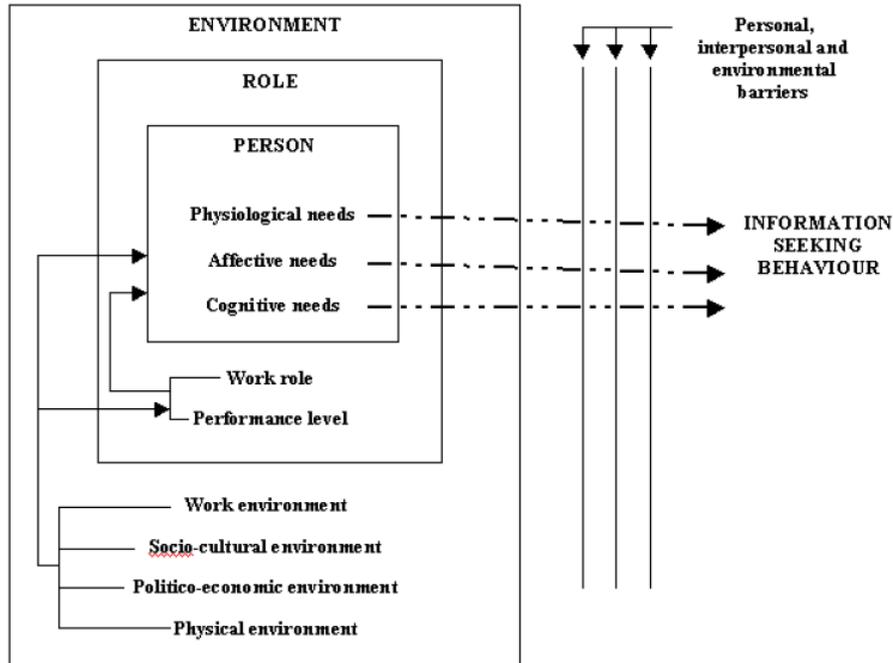
Figura 11 – Modelo de comportamento de informação de Wilson



Fonte: Wilson (1999)

O modelo mais citado de Wilson foi o desenvolvido em 1971, mostrado na Figura 12. Nesse modelo, Wilson (2019) mostra um diagrama que modela a ideia do papel pessoal, social e do contexto ambiental que pode dar origem a uma necessidade de informações. O autor fez uma divisão das 'necessidades' em: fisiológicas, afetivas e cognitivas. Essas necessidades deram origem ao comportamento de busca de informações.

Figura 12 - Necessidade e busca de informações



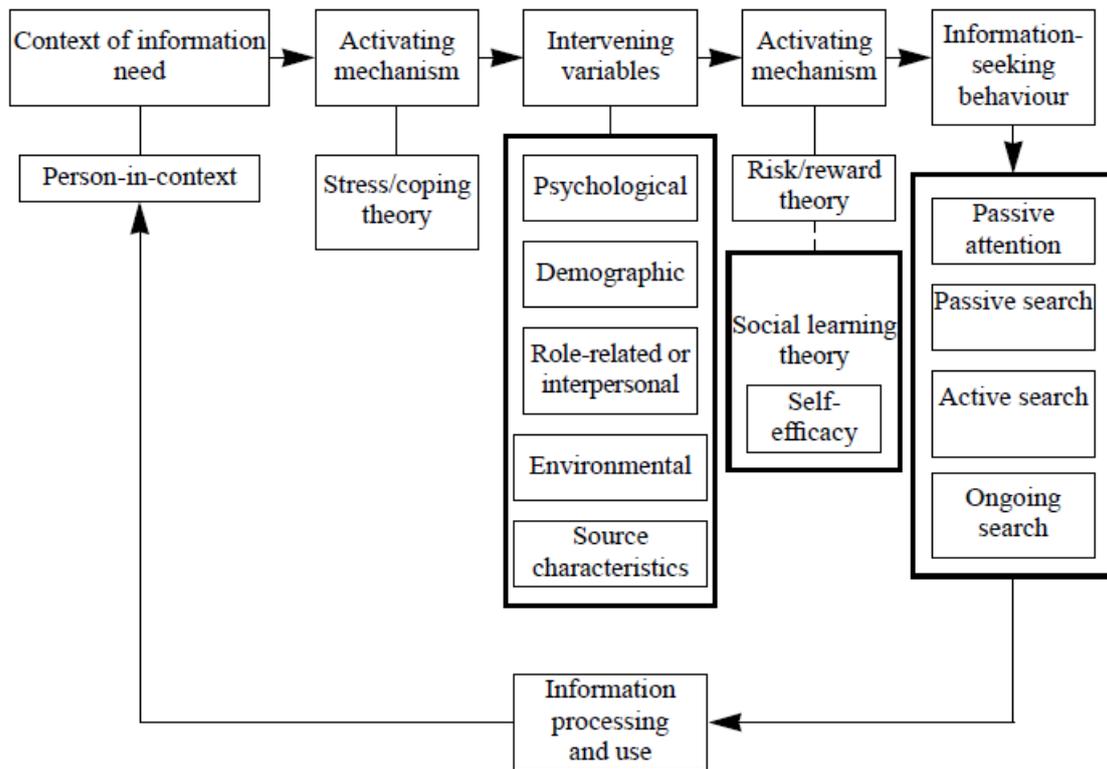
Fonte: Wilson (2019)

O termo "comportamento de busca de informações" foi proposto porque o comportamento é observável, enquanto 'necessidades' são estados mentais internos.

Wilson (2019) menciona que obteve financiamento para pesquisa relacionada à várias disciplinas além da Ciência da Informação, incluindo tomada de decisão, psicologia, inovação, comunicação em saúde e pesquisa de consumidor. O resultado foi um novo modelo geral de comportamento de busca de informações, mostrado na Figura 13.

Wilson (1999) declara que neste modelo complexo as barreiras são representadas por variáveis, e as classifica como: psicológicas, demográficas, por função relacionada ou interpessoal, ambientais e características da fonte. Tais fatores como explica Costa (2012), ficam expostos quando o usuário realiza a busca da informação, pois, envolvem situações que estão a volta de quem está procurando as informações para suprir a necessidade.

Figura 13 - Modelo geral revisado de comportamento de busca de informações



Fonte: Wilson (1999)

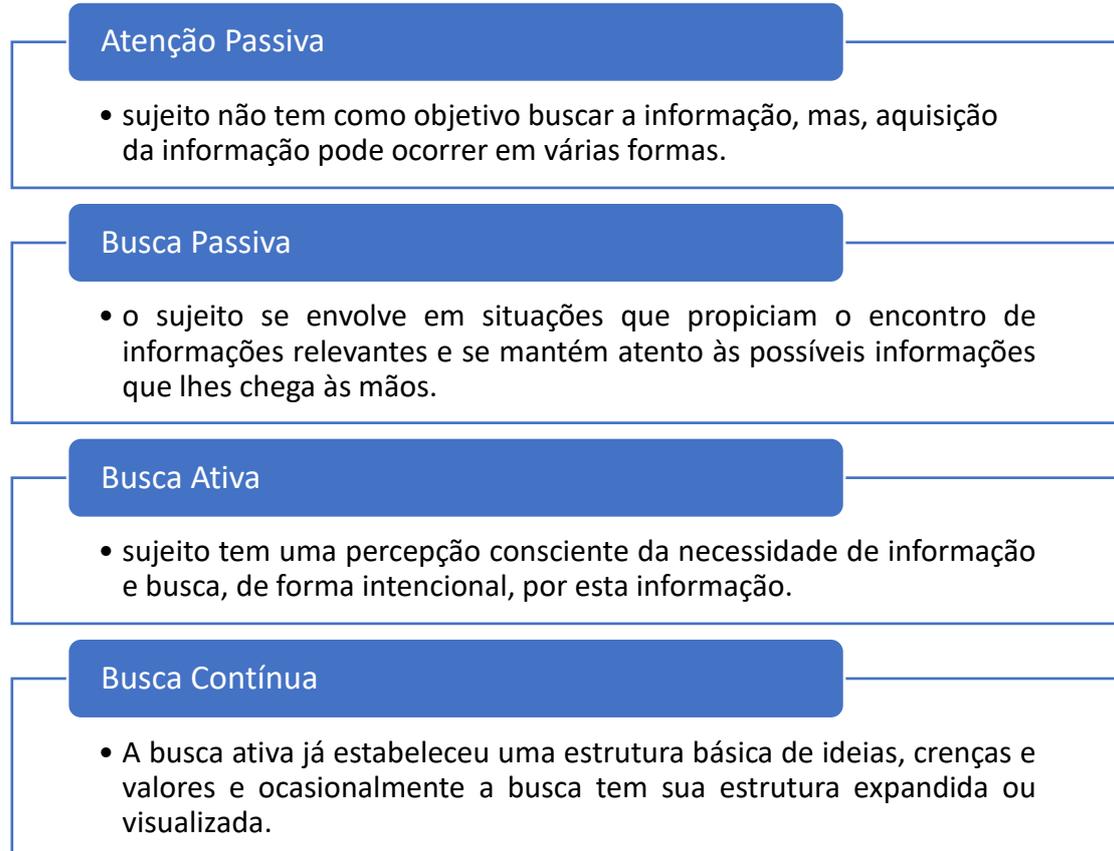
Santana (2016) esclarece a explicação de Wilson da seguinte forma:

para se buscar uma informação é preciso estar convicto que uma necessidade existe, e identificar qual vazio informacional (cognitivo, emocional ou fisiológico) precisa ser atendido. O contexto vivenciado por cada indivíduo é único e pode desencadear um processo de angústia, incerteza, prazer, euforia entre outros, que auxiliam a identificar as necessidades, primárias, de informação.

Case (2012, pg. 155) afirma que esse modelo invoca três ideias teóricas relevantes: estresse / enfrentamento, que oferece possibilidades de explicar por que algumas necessidades não são invocadas no comportamento de busca de informação; teoria de risco / recompensa, que pode ajudar a explicar quais fontes de informação podem ser usadas mais que outras; e a teoria da aprendizagem social, que responder o porquê as pessoas podem, ou não, realizar uma meta com sucesso, com base em suas percepções.

Santana (2016) mostra de forma clara no Quadro 3 os quatro tipos de comportamento de busca de informações salientadas no modelo de Wilson demonstrado na Figura 12.

Quadro 3 – Quatro tipos de comportamento de busca de informações



Fonte: Santana (2016)

A complexidade do modelo de Wilson (1999) está em considerar aspectos sociais e cognitivos, além de envolver também a busca passiva de informação e estabelecer um feedback de processamento e uso da informação, o que sugere a satisfação das necessidades informacionais.

5.1.2 Modelo de Ellis

David Ellis desenvolveu na década de 1980 um modelo de estudo de comportamento de busca de informação. Esse modelo vem sendo aperfeiçoado e utilizado por diversos pesquisadores da Ciência da Informação, pois sua origem foi a pesquisa de doutoramento do autor, intitulada “*The derivation of a behavioural model for information retrieval system design*”, que teve como objetivo a análise do comportamento informacional de pesquisadores da universidade e sua utilização no design de sistema de recuperação de informação científica.

De acordo com Case (2012, p.144) Ellis não descreveu seu modelo como um diagrama, mas inicialmente apresentou seis tipos de estágio, e depois adicionou duas

ações finais para completá-lo. Essas duas ações foram elaboradas com Cox e Hall em 1993.

Crespo (2005) apresenta esses estágios da seguinte forma:

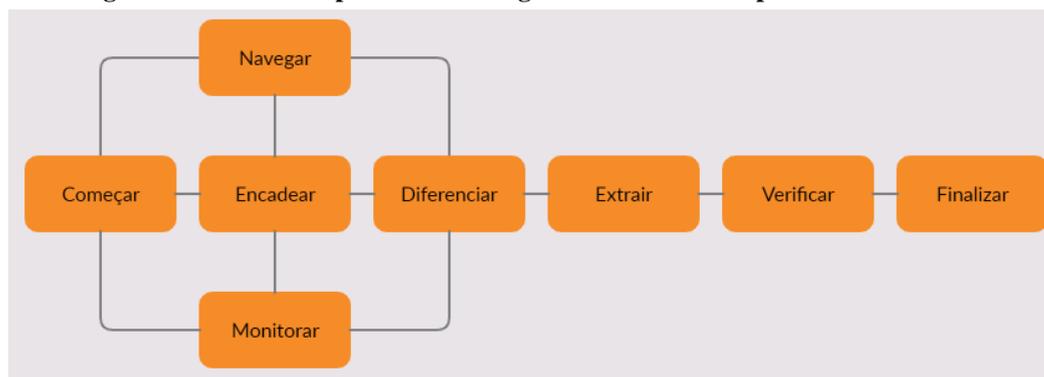
- começar: é composta pelas atividades realizadas no começo da busca de informação e que trazem informações que podem basear posteriores ampliações da busca. Exemplos de atividades iniciais: consultar catálogos online, conversar com colegas;
- encadear: é composta pelas buscas de informação nas quais os indivíduos efetuam conexão entre as citações. Essas conexões permitem a localização de outros materiais relevantes;
- navegar: modo de pesquisa não muito precisa, ou seja, é uma busca semidirecionada à uma área de interesse geral, sem efetuar uma análise detalhada.
- diferenciar: avaliação das diferenças entre as fontes, como um filtro para analisar o material que foi recuperado. Através desse estágio é realizado a obtenção de fontes relevantes fazendo comparações entre elas;
- monitorar: abrange o monitoramento das fontes de informação específicas, como acompanhamento do que foi publicado. É uma característica simples que poderia ser incluída em um SRI;
- extrair: engloba as atividades sistemáticas efetuadas pelo usuário em uma fonte específica para obter o material necessário. Esse estágio é similar ao anterior. A diferença é que esse é mais direcionado e concentrado do que o outro.

O modelo inicial de Ellis foi ampliado por ele mesmo em conjunto com Cox e Hall (1993), passando de seis para oito estágios. De acordo com Crespo (2005), esses dois estágios são:

- verificar: configura-se pelas atividades de verificação da precisão da informação. Esse estágio de verificação é importante, pois permite detectar falhas.
- finalizar: compreende as atividades de busca de informação ao final do desenvolvimento de algum estudo, pesquisa, projeto, seminário.

A estrutura proposta por Ellis, Cox e Hall (1993) definiu um modelo com categorias baseadas no princípio de que a sequência de características de comportamento pode variar. Wilson (1999), no entanto, sugere que estas características possam ser organizadas em diferentes tipos e que se estruturam de modo sequencial, com várias categorias inter-relacionadas, diferentemente do estudo de Ellis, Cox e Hall (1993). O autor sugere uma apresentação do modelo com encadeamento entre categorias, conforme exposta na Figura 14. (Crespo, 2005, p.37)

Figura 14 - Versão do processo de estágio da estrutura comportamental de Ellis



Fonte: Crespo, 2005, p.39

Santos (2016) afirma que Ellis procurou desenvolver um modelo analítico abrangente possível à adequação em sistemas de informação reais, e que os recursos propostos autorizam um modelo de comportamento complacente para o desenho de SRI em diversos contextos.

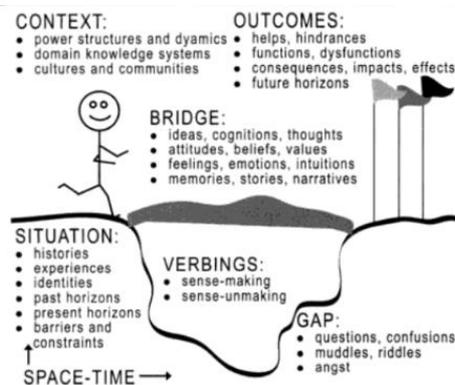
5.1.3 Modelo de Dervin

Brenda Dervin criou a metodologia denominada Sense-Making em 1972, tendo como base a teoria da comunicação. Essa teoria se desenvolveu ao longo de vários anos e segundo Wilson (1999) a autora afirma que não pode ser visto simplesmente como um modelo de comportamento de busca de informações, e sim antes de tudo um conjunto de suposições, uma perspectiva teórica, uma abordagem metodológica, um conjunto de métodos de pesquisa e uma prática projetada para lidar com informações, vista como uma ferramenta humana projetada para dar sentido a uma realidade assumida como caótica e ordenada.

Segundo Kalbach (2009) o Sense-Making tem como objetivo atender três elementos-chave: as situações das pessoas, as lacunas no conhecimento e o uso da informação.

Dervin (2006) apresenta uma metáfora para abordar a busca e o uso de informação, propondo a existência de uma lacuna denominada “gap”, de conhecimento que separa as pessoas do uso efetivo de informação. A autora considera, primeiramente, que as pessoas atuam em um determinado contexto e, em um dado tempo e espaço ocorrem situações em que elas precisam de informação para preencher suas lacunas de conhecimento. Desse modo criam significado à informação e constroem a ponte por meio das estratégias utilizadas, possibilitando alcançar os resultados. A Figura 15 apresenta a metáfora do Sense-Making.

Figura 15 - Metodologia sense-making



Fonte: Dervin (2006)

Silveira (2007) explica que as pessoas procuram preencher suas lacunas informacionais de várias formas, durante sua rotina do dia a dia, seja estudando, pesquisando até mesmo conversando com outras pessoas.

A satisfação das necessidades informacionais funciona como um acréscimo de degraus na experiência adquirida do indivíduo. Cada momento em determinado tempo e espaço é um novo degrau. Os degraus relacionados à definição e ao fechamento da lacuna configuram estratégias cognitivas necessárias à obtenção de respostas, algo bastante difícil de fazer e que depende do indivíduo e da situação. Neste percurso, o indivíduo precisa de esforço para se perceber, perceber o meio ambiente e ir efetuando os ajustes necessários (DERVIN, 1992, APUD SILVEIRA, 2007).

Isso mostra que desde o contexto mais simples até o mais complexo o comportamento informacional é definido por todos os mecanismos que possam levar o indivíduo a buscar informação.

5.1.4 Modelo de Kuhlthau

Carol Collier Kuhlthau, uma conceituada autora no campo do comportamento informacional, possui estudos que vão além das atitudes do indivíduo. Ela avança na compreensão das dimensões cognitiva e afetivas nos processos de busca e uso da informação. Para ela as atividades de pesquisas são muito mais que atividades intelectuais, são produtos de ações, sentimentos e pensamentos que se passam em cada uma das fases da pesquisa.

O modelo de Kuhlthau (2018) é traduzido como Processo de Pesquisa de Informações (*Information Search Process - ISP*), sendo um dos trabalhos mais citados na Biblioteconomia e Ciência da Informação. Tal modelo foi obtido através de uma visão holística da busca de informações na perspectiva do usuário em seis etapas, mais a avaliação, demonstrado na Figura 16 como: iniciação, seleção, exploração, formulação de foco, coleta, apresentação acrescida de uma etapa de avaliação.

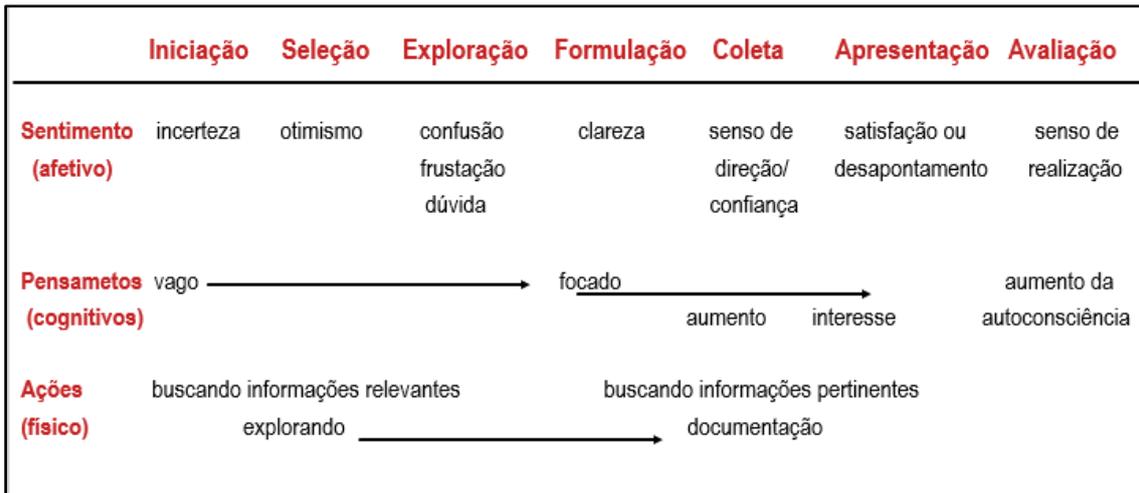
Essas etapas acompanharão o usuário desde o momento em que este identifica uma lacuna em sua base de conhecimento, iniciando um processo de busca por informação e usando a informação encontrada para atender seus interesses. Além dessas etapas o ISP incorpora três domínios de experiência: os afetivos (sentimentos), os cognitivos (pensamentos) e os físicos (ações) comuns a cada estágio.

O ISP de acordo com Kuhlthau (2018) descreve experiências comuns no processo de busca de informações para uma tarefa. Na perspectiva do usuário, o objetivo principal da busca de informações é realizar a tarefa que iniciou a pesquisa. O ISP apresenta a busca de informações como um meio para atingir uma meta, e é descrito por Kuhlthau (2018, tradução nossa) da seguinte forma:

- Iniciação: quando uma pessoa começa a tomar conhecimento de uma falta de conhecimento ou compreensão e sentimentos de incerteza e apreensão.
- Seleção: quando uma área geral, tópico ou problema é identificado e a incerteza inicial muitas vezes dá lugar a um breve senso de otimismo e prontidão para iniciar a busca.
- Exploração: quando inconsistente, a informação incompatível é encontrada e a incerteza, confusão e dúvida frequentemente aumentam.
- Formulação: quando uma perspectiva focada é formada e a incerteza diminui à medida que a confiança começa a aumentar.

- Coleta: quando as informações pertinentes à perspectiva focada são coletadas e a incerteza diminui à medida que o interesse e o envolvimento se aprofundam.
- Apresentação: quando a busca é completada com um novo entendimento, permitindo que a pessoa explique seu aprendizado para os outros ou, de alguma forma, coloque o aprendizado em uso.

Figura 16 - Information Search Process (ISP) - Processo de Busca de Informação



Fonte: Kuhlthau (2018) tradução nossa

Kuhlthau (2018) através do modelo do ISP descreve a experiência dos usuários no processo de busca de informações como uma série de pensamentos, sentimentos e ações. Para Kuhlthau (2018, tradução nossa)

[...] os pensamentos que começam como incertos, vagos e ambíguos tornam-se mais claros, mais focados e específicos à medida que o processo de busca progride. Sentimentos de ansiedade e dúvida tornam-se mais confiantes e certos. Através de suas ações, as pessoas buscam informações relevantes para o assunto geral nos estágios iniciais do processo de busca, e pertinentes ao assunto específico em direção ao fechamento. A formulação de um foco ou uma perspectiva pessoal do assunto é um ponto crucial no processo de busca. Nesse ponto, os sentimentos mudam de incertos para confiantes, os pensamentos mudam de mais vagos para mais claros e para maiores aumentos de interesse.

Quando as pessoas se envolvem em uma experiência de busca de informações, acontece uma interação de pensamentos, sentimentos e ações. Em cada fase existe padrões comuns de pensar, sentir e agir. A autora afirma que os sistemas de informação intensificaram o senso de confusão e incerteza do usuário devido ao acesso a uma vasta variedade de fontes. Sobrecarregando o usuário com "tudo" de uma só vez. Para amenizar

esse problema a autora indica uma zona de intervenção no processo de busca de informações por intermediários de informação.

A zona de intervenção é um conceito elaborado por Vygotsky (visto no capítulo 3.3.2) como zona de desenvolvimento proximal, onde a zona de intervenção é a área em que um usuário pode fazer com assistência aquilo que ele não consegue fazer sozinho ou consegue, porém com dificuldade.

5.2 Comportamento de busca de informações das crianças

Segundo (Gossen, 2015) as pesquisas sobre o comportamento de busca de informações das crianças começaram nos anos noventa com o aparecimento de salas de aula com equipamento de informática. No início os pesquisadores observaram as crianças em grupo no ambiente escolar, realizando tarefas diversificadas com os computadores. Mais tarde essa observação passou a ser feita com as crianças utilizando os computadores individualmente.

Dentre os modelos apresentados neste capítulo, cada autor elaborou suas pesquisas com um determinado público, além da utilização de um misto de disciplinas fundamentais para compreender o comportamento humano, lidar com lacunas e compreender um SRI.

Um panorama desses modelos é crucial para o entendimento do comportamento de busca por informação do público infantil. O modelo que aproxima da criança de acordo com o foco de pesquisa foi de Kuhlthau, que de acordo com Case (2012, p.157) foi o mais citado entre todos os modelos, justamente por causa do grande número de estudos realizados com os alunos e / ou sobre educação.

Como o foco desta tese é a criança, nada melhor que detalhar esse modelo mostrando a pesquisa com estudantes apresentada abaixo de acordo a obra *Guided Inquiry* de Carol C. Kuhlthau, Leslie K. Maniotes, Ann K. Caspari sob as etapas do ISP:

- **Iniciação** – Iniciando um trabalho de pesquisa: O professor passa uma pesquisa para que o aluno utilize informações de várias fontes. A tarefa dos alunos nesta primeira etapa seria pensar em um tópico para pesquisa. Os alunos geralmente se sentem apreensivos e incertos sobre o que era esperado deles e sobrecarregados com a quantidade de trabalho à frente.

- **Seleção:** Selecionando um Tópico: A seleção é um momento para introduzir e expandir o tópico geral a ser pesquisado. A maioria dos alunos quer selecionar um tópico ou pergunta específica de forma rápida, coletando as informações e chegando conclusão da tarefa.
- **Exploração:** Para a maioria dos estudantes, o estágio de exploração é o mais difícil no processo de pesquisa. Conforme eles navegam nas informações, surgem as confusões com ideais que não se encaixam, encontrando inconsistências e incompatibilidades de diferentes perspectivas e diferentes pontos de vista. Eles precisam entender que nesta fase, eles deverão buscar ideais interessantes em vez de coletar informações detalhadas, reconhecendo que devem parar e ler para obter conhecimento suficiente. A exploração é melhor alcançada anotando ideais interessantes de várias fontes, formando uma pergunta focada nas ideias que surgem em suas explorações.
- **Formulação:** Formular um foco marca o ponto de virada do ISP. Depois de formularem o foco de suas pesquisas, seus sentimentos de incerteza e confusão começam a diminuir e a confiança aumenta. É importante observar que a formação de uma pergunta focada ocorre no ponto médio do ISP, não no começo, como costumava ser esperado.
- **Coleção:** Coletando informações sobre o foco. Nessa etapa os alunos passam ter um espírito de “estudo”, sua atenção fica mais concentrada, pois quando o foco está claro ele permite que os alunos entendam a importância do que estão lendo, ajudando a separar os fatos menos significativos das ideias mais importantes. Isso não impede de fazer uma adaptação e alteração do foco na medida que eles estão aprendendo.
- **Apresentação:** marca o início do processo de escrita que apresenta outro conjunto de desafios. Os alunos que constroem suas ideias ao coletar informações estão mais bem preparados para escrever e apresentar criativamente o que aprenderam. Esses alunos costumam expressar um sentimento de realização e satisfação no que aprenderam e criaram. Os alunos que apenas coletam fatos de forma "recortar e colar" têm dificuldade em preparar uma apresentação original e geralmente expressam decepção com seu projeto de pesquisa.

- Avaliação: A maneira como os alunos se sentem ao final de um projeto de pesquisa é uma boa maneira de avaliar o que correu bem e os problemas que encontraram no processo de pesquisa. Sentimentos de satisfação e realização indicam que eles construíram seu próprio entendimento de seu tópico. Sentimentos de decepção e tédio indicam uma abordagem “recortar e colar” com pouco aprendizado real.

Carol C. Kuhlthau, Leslie K. Maniotes, Ann K. Caspari (2019), afirmam que os alunos precisam de orientação durante todo o processo de investigação, a fim de construir uma compreensão pessoal, e o ISP revelou maneiras de orientar os alunos na sua aprendizagem.

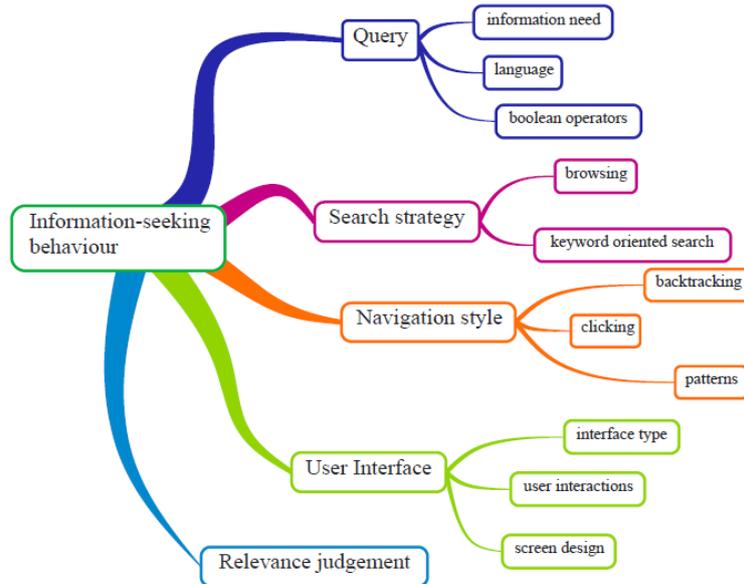
O ISP não está especificamente relacionado a crianças. No entanto, este modelo é relevante, podendo analisar se as crianças experimentam os mesmos sentimentos, pensamentos e ações que os adultos no processo de busca de informações.

Além da verificação ocorrida em cada etapa do ISP, Gossen (2015) descreve por meio da Figura 17 aspectos do comportamento de busca de informações que serviriam de complemento. Esses aspectos estão elencados na Figura 16 como: *query, search strategy, navigation style, user interface e relevance judgement*.

Gossen (2015) explica que para iniciar uma pesquisa (*Query*), uma criança precisa transformar sua necessidade de informação em uma consulta, entretanto as crianças têm problemas ao tentar formular sua consulta devido ao seu vocabulário limitado, habilidade cognitiva e dificuldade na digitação. Outro problema relatado pela autora é que as crianças menores tendem a usar mais consultas com linguagem natural, por meio de palavras-chaves vagas, não utilizando pesquisa com operadores.

Na estratégia de busca (*search strategy*) existem dois tipos de interface para os mecanismos de pesquisa: mecanismos de pesquisa orientados por catálogo, onde o usuário navega por categorias predefinidas; e por consulta, também conhecido como palavra-chave, onde o usuário precisa inserir algumas palavras-chave.

Figura 17 - Aspectos do comportamento de busca de informações



Fonte: Gossen (2015, p.41)

A navegação impõe menos carga cognitiva, e Gossen (2015, p.43) afirma que a navegação se encaixa no "natural" de uma criança, pois ela possui a tendência a explorar. Porém elas têm pouco conhecimento de domínio e um vocabulário menor, podendo ter problemas para encontrar a categoria correta. Portanto, é importante projetar categorias que correspondem às habilidades cognitivas das crianças.

Jochmann-Mannak (2010) observou que as crianças preferem digitar palavras-chave em vez de navegar nas categorias. Isso pode ser explicado com o fato de essas crianças já terem experiência com o Google.

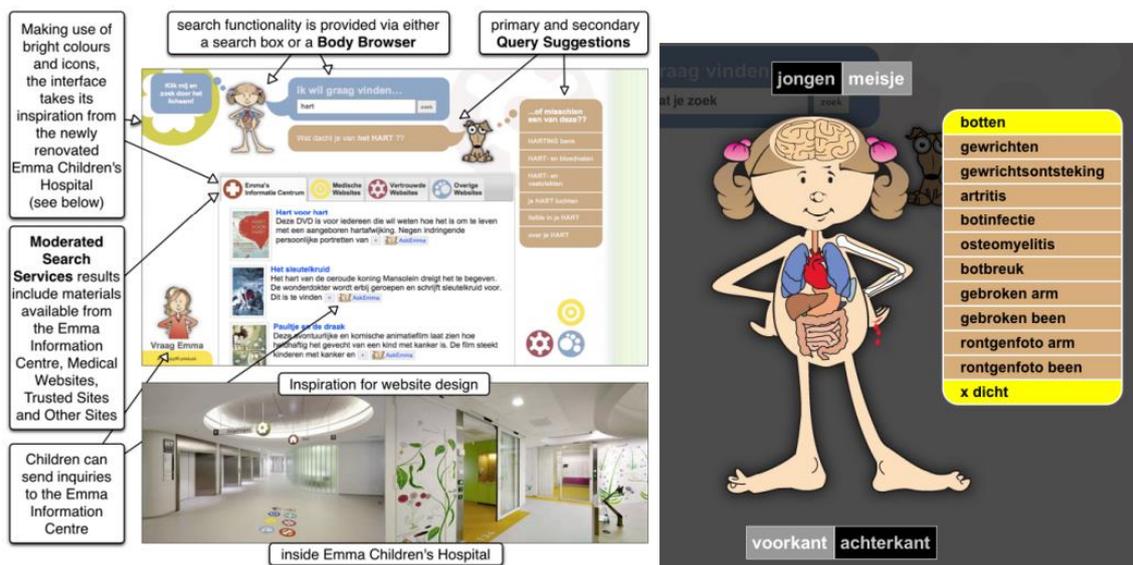
Realizando uma comparação entre os adultos e as crianças nota-se que existe um estilo de navegação (*navigation style*) diferente. O comportamento de busca das crianças pode ser descrito por várias ações de loop, com leitura rápida de documentos recuperados e pouco foco no objetivo de pesquisa. Elas também tendem a voltar atrás com mais frequência.

Pesquisadores sugerem que a interface (*user interface*) atenda às necessidades educacionais e de entretenimento das crianças. Como o usuário da interface será criança o designer deverá ter cuidado com as habilidades motoras, como: interações do mouse (arrastar e soltar); ter elementos grandes, que permitem que as crianças façam seleções mais rápida; inserção de fotos; fontes de texto não complicadas; layouts de texto simples; correção ortográfica e mecanismos de sugestão de consulta.

As crianças também têm dificuldades ao julgar a relevância dos documentos (*relevance judgement*) recuperados, pois elas procuram a resposta "concreta" em documentos, sem tentar ler e entender o conteúdo.

O comportamento informacional infantil pode ser visto em bibliotecas digitais e sites com serviços específicos para crianças. Entre esses sites, Gossen (2015) exemplifica por meio do EmSe, serviço de busca de crianças em ambiente hospitalar, uma interface (Figura 18) projetada para crianças de 8 a 12 anos. Essa interface permite que as crianças explorem informações médicas, fornecendo documentos relevantes nos quais os termos médicos são anotados com explicações.

Figura 18 - Captura de tela anotada do serviço de pesquisa EmSe



Fonte: Eickhoff et al ()

5.3 Síntese de discussão do capítulo

A variedade de modelos apresentados neste capítulo, cada qual com seus resultados, são fundamentais para que o designer tenha um parâmetro sobre como o ser humano reage mediante a busca por informações. Para tanto, quando o foco é a criança o modelo de Kuhlthau seria o mais apropriado, juntamente com os aspectos do comportamento informacional citado por Gossen (2015).

De acordo com Kalbach (2009, p. 46) os modelos de busca por informação ajudam a explicar como as pessoas encontram as informações. Porém o autor alerta que, entender esses modelos pode não solucionar os problemas de design imediatamente, mas se o

designer obtiver um conhecimento sobre os princípios básicos pode ajudá-lo a entender questões mais ampla de navegação.

Um alerta importante de Gossen (2015) está relacionado as formas de estudos de usuários com crianças, pois esses foram feitos principalmente na forma de experimentos de laboratório dentro do ambiente escolar. Assim, os achados desses estudos podem apresentar vieses devido à a situação experimental (por exemplo, a presença do experimentador).

Para um estudo mais promissor seria necessário a participação da criança no design, visto que o ISP considera a incerteza como natural e essencial para a construção de conhecimento. A incerteza seria um sinal do início da inovação e da criatividade, e o objetivo do design participativo é fazer com que as crianças participem e esclareça toda a dificuldade.

Outro quesito mencionado por Kuhlthau foi a respeito da zona de intervenção, que é denominado por Vygotsky “zona de desenvolvimento proximal”, desenvolvida para identificar uma área em que a intervenção seria mais útil para um aluno, ou seja o que ele não pode fazer sozinho ou pode fazer apenas com dificuldade.

Juntos, os estágios do ISP, os modelos comportamentais, o conceito de zona de intervenção, propõem um complemento com o estudo do design participativo.

6.

Design Participativo

Para o desenvolvimento de uma interface de recuperação de informação onde o público-alvo são crianças, os designers juntamente com essas crianças possuem um objetivo em comum: desenvolver uma interface que satisfaça a necessidade do usuário. Para atingir esse objetivo é importante que ocorra um envolvimento dos dois grupos (crianças e designers) por meio de compartilhamento de experiências e de conhecimentos de maneira colaborativa para a construção criativa dessa interface. Com esse propósito se faz necessário entender o design participativo, que caminha ao encontro da solução de problemas através do envolvimento desses dois grupos.

A ideia do design participativo surgiu na Escandinávia entre o final dos anos 1960 e início de 1970. Rogers (2013) cita que inicialmente havia duas influências sobre esse trabalho: o desejo de ser capaz de comunicar informações em sistemas complexos, e o movimento sindical pressionando para que os trabalhadores tivessem controle democrático sobre as mudanças em seu trabalho. Na década de 1970, novas leis deram aos trabalhadores o direito de opinarem sobre como seu ambiente de trabalho seria mudado.

Inspirado por esta lei, Pelle Ehn, em 1975 iniciou o DEMOS (*DEMOKratisk planering och Styrning i arbetslivet* = Planejamento e Controle Democrático na Vida do Trabalho). Um projeto semelhante foi o DUE (Demokratisk Utveckling og EDB = Desenvolvimento Democrático e Processamento de Computadores). Estes projetos enfatizaram a cooperação ativa entre os trabalhadores, tendo como objetivo "dar aos usuários finais uma voz" no design e desenvolvimento de suporte de computador em locais de trabalho, melhorando assim a qualidade do sistema.

Esses projetos fizeram parte do início da “tradição escandinava” no design de sistemas, visto que vários projetos naquele momento tentaram envolver usuários no

design, partindo do princípio que seria melhor se concentrar no trabalho, em vez de simplesmente produzir o produto, ou seja, a forma como o trabalho é executado era tão importante como o produto final.

Em 1981, Pelle Ehn iniciou um projeto denominado UTOPIA, que de acordo com Rogers (2013), foi um projeto baseado na experiência de DEMOS e DUE. Juntamente com Morten Kyng decidiu tentar uma estratégia mais ofensiva (“utópica”) para o envolvimento do trabalhador. Nela foi abordado a participação direta nas fases do projeto, onde explorou a ideia de desenhar ferramentas tecnológicas para o trabalho, possibilitando não somente a compreensão do que se faz no trabalho, mas também do porquê é feito.

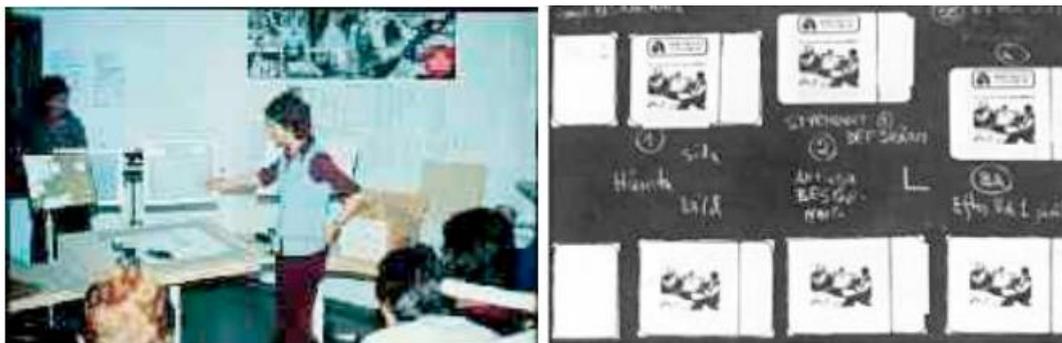
Sundblad (2010) cita as principais atividades e ferramentas desenvolvidas pelo projeto Utopia (Figuras 19 e 20), onde destaca:

- a aprendizagem mútua entre os participantes ativos;
- visitas de estudo comuns a exposições da indústria gráfica e a importantes laboratórios nos EUA, incluindo Xerox PARC e Stanford University;
- especificação de requisitos para um sistema de texto de jornais e pré-impressão de imagens;
- estudo de uma instalação piloto do sistema de imagem em produção real;
- e a divulgação, que seria muito importante para o reconhecimento.

Como ferramenta e métodos do laboratório, que foram inovações no início dos anos 80, o autor apresenta como:

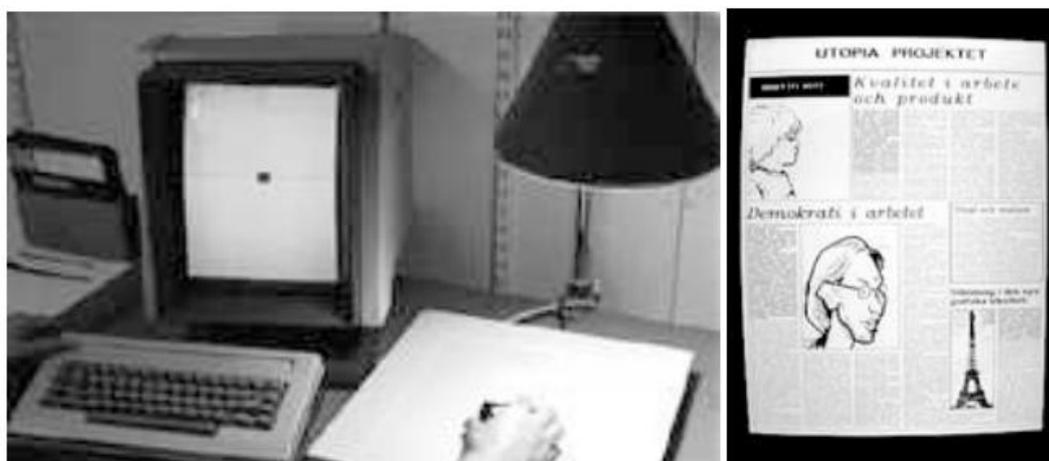
- as maquetes de slide colorido, com sequências de imagens que também foram coladas nas paredes, para simulação de processos de trabalho;
- maquetes de equipamento de baixa tecnologia com material e menus (papel e plástico);
- uma estação de trabalho gráfica para ilustrar protótipos de ferramentas baseadas em computador;
- um kit de ferramentas para modelar e experimentar a organização do trabalho.

Figura 19 - Mock-up situation & work process simulation.



Fonte: Sundblad (2010)

Figura 20 - Graphic workstation with A4 screen (Perq, 1983, first commercially available in Scandinavia) & page make-up simulation



Fonte: Sundblad (2010)

No projeto UTOPIA, foram desenvolvidas várias técnicas, em especial as maquetes (mock-ups) para melhorar a comunicação entre os especialistas e os trabalhadores, com o objetivo explícito de promover a autorização democrática (SPINUZZI, 2002).

Segundo Asaro, (2000) e Muller (2002), no projeto Utopia, o usuário era tratado como verdadeiro especialista do projeto, participando desde o planejamento até a prototipação, pois ele conhece como ninguém sua rotina de trabalho.

Conforme o nome indica, o Design Participativo caracteriza-se pela participação ativa dos usuários finais do software ao longo do seu ciclo de design e desenvolvimento. É algo que requer tempo, pois a preparação é tão ou mais importante que a implementação. Como diria Abraham Lincoln: “Dê-me seis horas para derrubar uma árvore, e eu ficarei as quatro primeiras horas afiando o machado.”

Uma das vantagens do Design Participativo é citada por Thiollent (1996, p. 128): “quando as pessoas estão fazendo alguma coisa relacionada à solução de um problema seu, há condição de estudar este problema num nível mais profundo e realista do que no nível opinativo...”.

Esta técnica permite resgatar ao máximo o interesse do usuário em resolver o problema proposto, pois ele é um dos maiores interessados na solução do problema. A consequência disso seria a obtenção de informações e opiniões muito próximas da experiência vivida pelo usuário participante.

A importância de trazer o usuário da tecnologia para o processo de design tem sido amplamente reconhecida em áreas diversificadas, mostrando diferentes maneiras de envolver o usuário no processo.

Com base nesses conceitos, fica claro, que para a elaboração de uma interface de recuperação de informação para criança, tema desse trabalho, essa técnica adaptada à participação da própria criança seria de suma importância.

Pesquisas de autores como Druin(1999), Melo, Baranauskas e Soares (2008), relatam que assim como um adulto, a criança, como uma categoria em ascensão, tem muito a contribuir com processo de design.

Para resumir a técnica de Design Participativo Kuhn e Winograd (1996) afirma: “É o design com o usuário, ao invés de para o usuário”.

6.1 O papel das crianças no design de novas tecnologias

Guha (2013) menciona que o desenvolvimento de tecnologia para criança com criança foi definido por Heron em 1971 como *Cooperative Inquiry*, onde a principal ideia é "pesquisar com e não para pessoas". Ele enfatiza que todos os participantes ativos estão totalmente envolvidos nas decisões de pesquisa. Desde a sua criação, o método de *Cooperative Inquiry* de projetar tecnologia com e para crianças tem evoluído para atender às necessidades atuais.

A participação da criança no processo de design de software originou dos trabalhos de Druin (1999), que valoriza a participação da criança como parceira de designers e educadores no design de tecnologia. A autora acredita que as crianças são capazes de expressar seus próprios gostos, desgostos, curiosidades e necessidades que não são as mesmas de seus pais ou professores. Por mais óbvio que isso possa parecer, os

designers de tecnologias para crianças, às vezes esquecem que elas não são “apenas pequenos adultos” mas uma população de usuários completamente diferente com sua própria cultura, normas e complexidades (Berman, 1977).

A *Cooperative Inquiry*, é definida como um grupo de pesquisadores que observa e analisa o ambiente dos usuários em busca de padrões de atividade, comunicação, artefatos e relações culturais. De acordo com Guha (2019), o uso da *Cooperative Inquiry* para crianças é extremamente benéfico, visto que as crianças pequenas não podem abstrair suas ideias sobre o que desejam da tecnologia, a menos que seja de algum lugar familiar a elas, como o contexto de sua casa ou parque infantil.

A metodologia *Cooperative Inquiry* é derivada de uma combinação de outras metodologias: *contextual inquiry*, *participatory design* e *cooperative design*, descritos a seguir:

- *Contextual inquiry*: observar a atuação de crianças com a tecnologia que elas já têm contato, pois as crianças menores geralmente têm dificuldades para expressar ideias abstratas. Druin (1999) enfatiza que, algumas situações em que a criança é questionada, sua resposta não implica na obtenção de uma informação útil, sendo necessário a formação de um time composto por crianças e adultos, onde é anotado todas as atividades através de desenhos, palavras e vídeos.
- *Participatory Design*: escutar o que a criança tem a dizer através da colaboração direta no desenvolvimento de protótipos para complementar o que é observado no *Contextual Inquiry*. Grupos fazem uso de papel, lápis, de cor, cola, entre outros materiais para a realização de protótipos, que são geralmente desenvolvidos vários antes da decisão final.
- *Technology Immersion*: observar o que as crianças fazem quando estão em contato com a diversidade de tecnologias. Druin (1999) relata que é através desse método que os grupos com tempo para reflexão entram em contato com ambientes ricos em tecnologia. Nesse ambiente as crianças opinam sobre o que gostam ou não. Esse método pode demorar 5 ou mais dias e seis horas/dia.

Guha (2019) mostra o *Bags of Stuff*, como base em um dos métodos de projeto cooperativo mais antigos usados nos países escandinavos, que representa uma técnica de prototipagem na qual crianças e adultos usam grandes sacolas (*big bags*) cheios de

suprimentos como cola, argila, barbante, marcadores, meias e tesouras para criar protótipos de baixa tecnologia. A Figura 21 mostra uma equipe de crianças e adultos utilizando *Bags of Stuffs*, trabalhando juntos.

Figura 21 - Crianças e adultos usando Bags of Stuffs



Fonte: Guha (2019)

Depois que os protótipos de baixa tecnologia são criados, um adulto anota as Grandes Ideias em um quadro branco (Figura 22). Guha (2019) descobriu com seus estudos que o uso de uma sacola de materiais de arte pode apoiar de maneira satisfatória a inclusão de crianças no processo de design. Um exemplo seria o brainstorming, realizado com grandes folhas de papel, permitindo que vários parceiros de design possam reunir em torno de uma mesa ou espaço para trabalhar em conjunto em uma ideia (Figura 23). Para o autor essa técnica de brainstorming tem sido especialmente útil quando se trabalha com interfaces.

Figura 22 - Parte superior, artefatos de uma atividade Bags of Stuff; embaixo, as grandes ideias coletadas do grupo



Fonte: Guha (2019)

Figura 23 - Crianças e adultos fazendo brainstorming juntos usando grandes folhas de papel



Fonte: Guha (2019)

Assim como Druin relatou sobre o que as crianças gostam e não gostam, Guha (2019) demonstra uma técnica para que as crianças possam demonstrar seus pensamentos. Essa técnica é realizada com o uso de *post-it*, que corresponde uma técnica de Consulta Cooperativa, para criticar uma tecnologia existente ou protótipo novo (Figura 24). Enquanto eles estão trabalhando, todos os parceiros anotam nos *post-it* o que gostam ou não, além das alterações sugeridas na tecnologia.

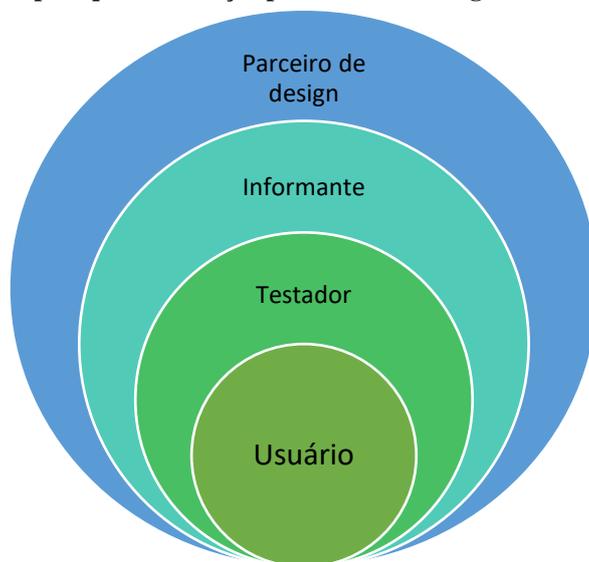
Figura 24 – Post-it agrupados em grandes ideias dentro de gostos, críticas e ideias de design



Fonte: Guha (2019)

Com base em uma análise do trabalho de Druin (2001) é diagnosticado quatro papéis principais que as crianças podem desempenhar no processo de design da tecnologia (Figura 25): usuário, testador, informante e parceiro de design, onde cada função pode moldar e impactar o processo de design.

Figura 25 - Papéis que as crianças podem ter no design de novas tecnologias



Fonte: (Druin, 2001)

A autora cita que no papel de usuário, as crianças contribuem para o processo de desenvolvimento da pesquisa usando a tecnologia, enquanto os adultos podem observar, filmar ou testar habilidades. Pesquisadores usam esse papel para tentar entender o impacto que as tecnologias existentes têm sobre os usuários infantis, podendo aprimorar ou modificar ambientes educacionais.

No papel de testador, Druin (2001) relata que as crianças testam protótipos que serão ajustados de acordo com seu feedback, antes de serem lançados no mercado. Nessa fase elas são novamente observadas utilizando a tecnologia e fazendo comentários sobre suas experiências. Os resultados são usados para mudar a forma como futuras iterações serão desenvolvidas.

No papel de informante, as crianças têm uma função em cada estágio do processo de design, em momentos determinados pelos projetistas. Esse papel pode incluir teste de protótipos, rascunhos de ideias para soluções tecnológicas, opiniões e sugestões. Antes de qualquer tecnologia ser desenvolvida, as crianças podem ser observadas com as tecnologias existentes, ou eles podem ser questionados sobre esboços de design ou

protótipos de baixa tecnologia. Uma vez que a tecnologia é desenvolvida, as crianças podem novamente oferecer informações e feedback.

E finalmente, com o papel do parceiro de design, as crianças são consideradas partes interessadas iguais no design de novas tecnologias ao longo de toda a experiência. Como parceiros, as crianças contribuem para o processo de maneira mais apropriada a elas, pois se sentem empoderadas e desafiadas ao serem levadas a sério pelos adultos. Além disso, a criança pode se beneficiar da aprendizagem centrada no design (DRUIN 1999), aprendendo a partir de suas experiências durante o processo.

Druin (2001) argumenta que o entendimento real do design da interface só acontece quando os designers percebem não apenas que os usuários finais têm mentes em funcionamento, mas que uma melhor compreensão de como essas mentes funcionam, mudará completamente o paradigma de interação, ou seja devemos entender as maneiras de tirar proveito do que as crianças tem a oferecer. Nesse mesmo sentido Guha (2019) afirma que é preciso valorizar a imaginação das crianças, porque os jovens podem nos lembrar do óbvio e ensina-nos a considerar o impossível.

Uma consideração que Guha (2019) relata, é sobre a importância de trabalhar com crianças em seu (s) ambiente (s) natural (is), ao contrário de trabalhar em laboratório, para que o design seja de acordo com o mundo real.

A quadro 2 apresenta um resumo dos papéis que as crianças podem desempenhar na concepção de novas tecnologias. Com cada papel há dificuldades, complexidades, demandas e possibilidades excitantes para crianças e adultos. Dependendo dos objetivos de desenvolvimento, perguntas de pesquisa, recursos, e filosofias pessoais, há um certo papel para as crianças mais apropriado. Isto é importante lembrar que nenhum papel é adequado para toda a pesquisa e desenvolvimento.

Quadro 2 - Resumo dos papéis da criança no processo de design

Papel da Criança	Início	Forças	Desafios	Usado por
Usuária	Final dos anos 60 e início dos anos 70	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de incluir as crianças • O Pesquisador está no controle • Pode sugerir futuras direções em HCI & áreas de educação 	<ul style="list-style-type: none"> • Menos impacto nas mudanças tecnológicas diretamente • As crianças opinam menos nas mudanças • Os educadores precisam de tempo para realizar 	Principalmente pesquisadores acadêmicos

Testadora	Alguns exemplos na década de 1970 - Começou principalmente no final dos anos 80/início dos anos 90	<ul style="list-style-type: none"> • Começa a capacitar crianças • Entrada mais rápida para a mudança de tecnologia • Os métodos podem ser feitos dentro e fora de escolas 	<ul style="list-style-type: none"> • Crianças não têm entrada até no final no processo de design • Pode oferecer surpresas para adultos • • Adultos decidem o que pode ser feito dado os limites do cronograma 	Pesquisadores Acadêmico e profissionais industriais
Informante	Meados de 1990	<ul style="list-style-type: none"> • Capacita crianças • Traz a entrada de crianças no início do processo de desenvolvimento • Flexibilidade quando crianças e adultos trabalham juntos 	<ul style="list-style-type: none"> • Adultos ainda decidem quando trazer as crianças no processo de design • É necessário mais tempo para trabalhar com as crianças 	Pesquisadores Acadêmico e profissionais industriais
Parceira do design	Meados de 1990	<ul style="list-style-type: none"> • Capacita as crianças ao longo das experiências com o desenvolvimento. • Crianças e adultos podem mudar e aprender com a experiência • •Feedback instantâneo das crianças ao longo do processo de design 	<ul style="list-style-type: none"> • Decisões da equipe deve ser negociada entre adultos e crianças • É necessário mais tempo para trabalhar com os parceiros. • É difícil trabalhar no Ambiente escolar • É difícil encontrar pesquisadores que possam trabalhar com crianças 	Principalmente Pesquisadores Acadêmico, profissionais industriais e profissionais iniciantes

Fonte: (Druin, 2001)

Além das metodologias de Druin (2001), Guha *et al* (2004), elas formularam uma técnica denominada *Mixing Ideas* a partir do descobrimento que “crianças” era uma faixa etária muito ampla e que cada uma tem suas próprias necessidades, inclusive o apoio para colaborar efetivamente. Para a explicação dessa técnica as autoras utilizaram os estágios a seguir:

- **Estágio Um:** a fim de permitir que cada criança contribua com o processo de design, cada criança irá nesse estágio observar seus pares. Isso gera uma experiência concreta e real para iniciar o brainstorming. Cada criança trabalhava individualmente com um adulto e registram suas observações por meio de desenhos. Os adultos irão fazer as anotações utilizando as palavras das crianças, perguntando às crianças se teria uma maneira melhor para realizar a mesma atividade, anotando os detalhes.

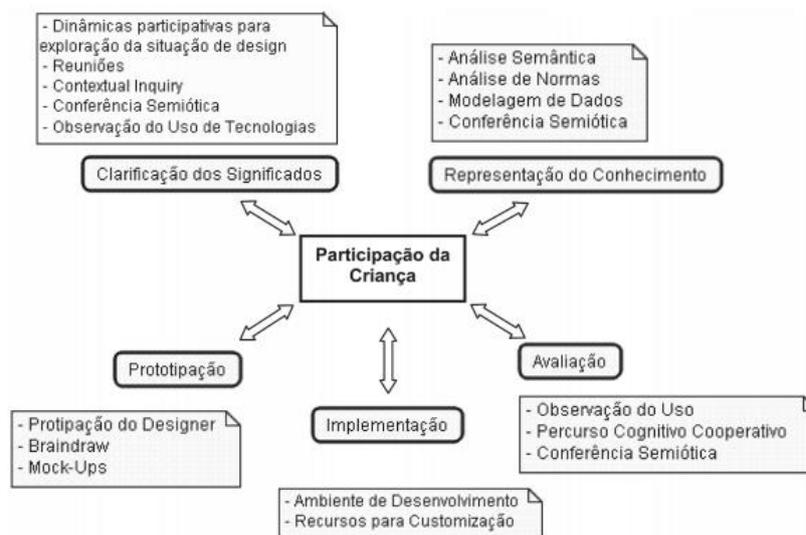
- **Estágio Dois:** depois que as crianças tiveram as ideias individuais, ocorre a mistura de ideias. Duas ou três crianças se reúnem com os 5 adultos do time para explicar suas ideias iniciais e exibir seus desenhos. Os adultos explicam por que é importante realizar a mistura de ideias. Eles conversam sobre as possibilidades de mistura de ideias e, quando chegam a um consenso, atribuem um nome.
- **Estágio Três:** os adultos se reúnem para discutir as possibilidades de gerar uma ideia única. As ideias geradas no estágio anterior são recortadas em pequenos quadros. As crianças atuam juntando os quadros na tentativa de arranjá-los para verificar o resultado da mistura.

Cada criança percebe sua influência na ideia final, embora suas ideias individuais, às vezes, não fiquem imediatamente aparentes (Guha *et al*, 2004).

6.2 Modelo de processo de design centrado na participação da criança

Melo, Baranauskas e Soares (2008) apresentam um modelo de processo de design centrado na participação da criança, ilustrado pela Figura 26, onde as autoras se basearam na prática de design com crianças utilizando uma estrutura no modelo estrela. A ideia proposta é que um software desenvolvido “para” a criança deve contar “com” a sua participação durante todo o processo, ou seja, a participação de criança deve ser o elemento central.

Figura 26 - Modelo de processo de design centrado na participação da criança



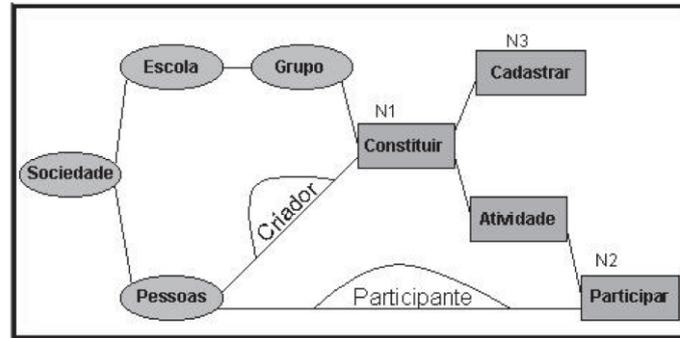
Fonte: Melo, Baranauskas e Soares (2008)

No modelo estrela, o início do processo pode acontecer em qualquer uma de suas atividades (avaliação, clarificação dos significados, implementação, prototipação e representação do conhecimento); mas, diferentemente do modelo estrela, o envolvimento da criança, suas necessidades, seus interesses e suas expectativas devem orientar toda a ação da equipe de design, seja de forma direta ou indireta. As autoras explicam as atividades do modelo da seguinte forma:

- **Clarificação dos Significados:** a equipe de design deve procurar um entendimento para o sistema de informação em desenvolvimento, buscando ou construindo significados junto aos usuários e demais partes interessadas. A compreensão do problema de design, os interesses das diferentes partes e das necessidades das crianças, considerando o domínio em estudo, deve estar entre os objetivos desta atividade. Para apoiar a Clarificação dos Significados, técnicas como dinâmicas participativas para explorar uma situação de design, reuniões com as diferentes partes interessadas, a técnica *Contextual Inquiry* citada anteriormente, entre outras, podem ser consideradas.
- **Representação do Conhecimento:** o propósito é registrar a compreensão construída para o problema de design e propostas de soluções. Esta atividade costuma ser atribuída aos analistas e projetistas de sistemas, quando esboçam modelos para o sistema de software, mas também pode ser realizada com a participação do usuário. Para apoiar essa atividade poderá ser utilizado entre várias técnicas a Análise Semântica e Análise de Normas da Semiótica Organizacional⁷, demonstradas na Figura 27, onde é gerado como produto o modelo semântico ou diagrama de ontologia do domínio do problema e seu conjunto de normas.

⁷ Possibilitaram representar formalmente os significados envolvidos no processo de trabalho em grupo.

Figura 27 - Diagrama de ontologia preliminar e conjunto inicial de normas



N1. A pessoa que cria o grupo assume o papel de “criador”
N2. A pessoa que participa de alguma atividade do grupo assume o papel de “participante”
N3. Qualquer pessoa pode se cadastrar em um grupo e assumir o papel de “participante”

Fonte: Adaptado pela autora. Melo, Baranauskas e Soares (2008)

- Prototipação:** tem como objetivo esboçar modelos da interface do usuário, em baixa ou em alta fidelidade. Como resultado, a equipe de design pode chegar a elementos de interface e ideias para sua organização, registrar a sintaxe da interação do usuário com a interface, além de ser possível captar sugestões para apresentação (cores, formas, etc). A atividade de prototipação realizada por programadores ou designers é denominada “Prototipação do Designer”, que deve ser orientada pelas necessidades dos usuários finais. Técnicas do Design Participativo como Braindraw⁸ (Figura 28) e Mock-Ups⁹ (Figura 29) podem orientar esta atividade com a participação do usuário. O resultado é gerado por várias propostas à interface do sistema que podem ser consolidadas pelo grupo em uma única versão.

⁸ Técnica participativa, utilizada na fase de design, caracteriza-se por um *brainstorming* cíclico e gráfico no qual cada participante faz um desenho inicial em uma folha de papel e, transcorrido um intervalo de tempo, passa seu desenho para o colega, que continua o desenho encontrado na folha. O processo continua rodando até que todos tenham colaborado na criação de cada um dos outros participantes (Carbajal, 2018)

⁹ O processo é iterativo e tem início com o desenvolvimento de modelos de soluções. Os modelos são simulados passo-a-passo no ambiente de trabalho dos usuários e são feitas alterações nos modelos para atenderem às necessidades dos usuários

Figura 28 - BrainDraw: a) símbolos criados em cada rodada; b) símbolos finais.



Fonte: Carbajal, 2018

Figura 29 - Alguns protótipos desenvolvidos pelos alunos com a técnica *Mock-Ups*



Fonte: Soares, 2006

- Avaliação:** essa atividade desempenha um papel importante no processo de design, podendo ser realizada a todo o momento para validar os diferentes artefatos produzidos durante o processo. É uma atividade que costuma ser realizada por especialistas no domínio da aplicação e/ou em técnicas de avaliação, mas que pode ser conduzida também com a participação da criança, entre outras partes interessadas (ex. pais, professores etc.). Algumas técnicas que podem apoiar esta atividade são a observação do uso, o Percurso Cognitivo Cooperativo e a Conferência Semiótica explicado posteriormente nesse capítulo.

- **Implementação:** essa atividade envolve a realização da arquitetura do software, o projeto do software, produto da Representação do Conhecimento e sua codificação. Para esta atividade é importante que o ambiente de desenvolvimento esteja adequadamente configurado para facilitar a avaliação iterativa do produto de software. Embora menos evidente a participação do usuário também pode estar presente. A natureza iterativa e interativa desta abordagem do design de software, possibilita que a compreensão para o problema de design e os artefatos construídos durante o processo de desenvolvimento possam ser continuamente rediscutidos e refinados.

Melo, Baranauskas e Soares (2008), resumem o design centrado na participação da criança da seguinte forma: maneira de deslocar a atenção do produto para a criança, ou seja, o objetivo é atender as necessidades, os interesses e as expectativas das crianças no uso de tecnologia pela adoção de técnicas e de métodos apropriados em seu processo de design. Para aproximar o designer adulto, que já foi criança, mas não o é mais, o Design Participativo, apresenta-se como ferramental valioso para promover o diálogo com crianças.

6.3 Percurso cognitivo Cooperativo e Conferência Semiótica

O Percurso Cognitivo é um método de inspeção de usabilidade que tem o objetivo de avaliar o design quanto à facilidade de aprendizagem (Lewis *et al*, 1990; Polson *et al*, 1992). Este método possui a fase preparatória e a fase de análise. Na fase preparatória, de acordo com Soares (2006) quatro aspectos devem ser discutidos e acordados entre os analistas:

1. Quem serão os usuários do sistema?
2. Qual tarefa (ou tarefas) será analisada?
3. Qual a sequência correta de ações para cada tarefa e como é descrita?
4. Qual a interface definida?

Na fase de análise, Soares (2006) explica que os membros do time devem examinar cada ação do caminho da solução e tentar contar uma história de como o usuário escolheria aquela ação. Como guia seria interessante responder as seguintes questões: Os usuários farão a ação correta para atingir o resultado desejado? Os usuários perceberão que a ação correta está disponível? Os usuários associarão a ação correta com o resultado

desejado? Se a ação correta for executada os usuários perceberão que foi feito um progresso em relação à tarefa desejada?

Os resultados do percurso devem ser utilizados para a correção dos problemas. Porém, como o usuário em questão é criança, o método Percurso Cognitivo, mostrou-se complexo fazendo com que as crianças precisassem pensar e agir como analistas e atuar na preparação do material necessário para a avaliação.

O designer precisa avaliar os problemas e as possíveis soluções para poder realizar as alterações necessárias na interface de modo que atenda às necessidades dos usuários com o compromisso da facilidade de aprendizagem (Soares, 2006).

Para resolver esse problema Melo, Baranauskas e Soares(2008) fizeram uma adaptação unindo o método Percurso Cognitivo e as práticas de Brainstorming, criando assim o método Percurso Cognitivo Cooperativo, ou seja, elas redesenharam o Percurso Cognitivo para o trabalho com alunos. Resumiram e simplificaram suas questões e criaram formulários para eles registrarem suas respostas.

O objetivo do método Percurso Cognitivo Cooperativo é avaliar as interfaces em relação à facilidade de aprendizagem e detectar possíveis falhas no design em relação aos requisitos.

Na Conferência Semiótica também ocorre a participação dos usuários, designers e facilitadores. É uma técnica que combina práticas participativas a conceitos e métodos da Semiótica Organizacional, sendo usada em ambiente escolar para detalhar e representar o processo de trabalho em grupo.

A Semiótica organizacional, como afirma Baranauskas (2013), inclui o conhecimento e o compromisso mútuos que se estabelece da comunicação no processo de design, ela lida com sistemas interativos de forma a balancear aspectos tecnológicos e sociais. A autora também relata que com semiótica é possível buscar um entendimento mais preciso da informação como propriedade dos signos, visto que ao fazer design utilizamos esses signos (aceno de mão, palavras, sentenças), indicadores e várias pistas.

Para Silveira (2007) a Semiótica é uma Ciência formal que tem como objetivo estabelecer como devem ser os signos para uma inteligência capaz de aprender por meio da experiência, isto é, um dos elementos para se conhecer algo, é aprender pela experiência.

Para tanto na Conferência Semiótica os participantes discutem cada conceito, suas dependências semânticas e as normas associadas, depois dessa discussão eles propõem mudanças nos diagramas de ontologia e sugerem soluções alternativas aos protótipos. A Figura 30 mostra a entrada utilizada nessa prática (Melo, Baranauskas e Soares (2008)).

Figura 30 - Entradas utilizadas para a técnica Conferência Semiótica



Fonte: (Soares, 2006)

Através das atividades acima e o design centrado no usuário, ou seja, centrado na participação da criança, o objetivo é atender as necessidades, os interesses e as expectativas das crianças no uso de tecnologia pela adoção de técnicas e de métodos apropriados em seu processo de design. As crianças são parceiras no processo de design, contribuindo como já mencionado anteriormente com ideias, testes e desenvolvimento de novos protótipos do produto.

Segundo Morch (1995), mesmo quando os designers levantam os requisitos do sistema junto aos usuários reais, muitas necessidades surgem somente quando os usuários estão envolvidos na execução de atividades que utilizam o sistema. Assim, ao pensarmos no desenvolvimento de uma interface de recuperação de informação infantil, temos que pensar em mais uma questão: o site poderá tornar-se uma aplicação customizável pelos usuários sem a ajuda dos programadores ou designers?

6.4 Síntese de discussão do capítulo

Nesse capítulo Sundblad (2010) destaca a aprendizagem mútua entre os participantes ativos, ou seja, a maneira de trabalhar utilizando o design participativo, cuja

vantagem citada por Thiollent (1996, p. 128), é sobre o aumento do realismo e aprofundamento com que uma pessoa irá ajudar resolver seu próprio problema.

A criança também consegue ser participante ativo, para isso Guha (2019) menciona o *Cooperative Inquiry*, desenvolvimento de tecnologia para criança com criança.

Os *Bags of Stuffs* também faz parte do design participativo, onde as crianças projetam suas ideias usando alguns materiais como cola e papel para fazer um protótipo de baixa tecnologia, depois fazem um brainstorming e no final todos os parceiros fazem anotações nos *post-it*.

Druin (2001) mostra que as crianças podem exercer diversos papéis no desenvolvimento da interface: usuário, testador, informante e parceiro de design, onde cada função pode moldar e impactar o processo de design.

Por meio da abordagem do design centrado na participação da criança o designer irá compreender sobre o universo infantil e, esse mesmo universo irá oferecer um espaço para as crianças exercitarem seu senso crítico ao interagirem com outras crianças, apresentando soluções para o desenvolvimento de uma interface de recuperação de informação de seu interesse.

Vários são os desafios que os designers, terão nesse processo, visando a usabilidade e acessibilidade da interface, questões que precisam ser melhor investigadas no contexto de desenvolvimento de interface de recuperação de informação para a criança.

7.

Interface de Busca para Crianças: princípios e diretrizes

Se for necessário explicar o que é simples, é porque foi mal projetado.

Esse capítulo tem como objetivo apresentar os princípios e diretrizes de um modelo de interface de busca e recuperação de informação para crianças, detalhando os requisitos levantados por meio das características do público alvo, a análise do comportamento, interações e participação desse público, as comparações dos cenários de busca, e o estudo de usabilidade que deram subsídios para a explanação de um site de busca infantil que atende os requisitos identificados e, finalmente, permitir que o designer tenha melhor compreensão e interpretação para o desenvolvimento de uma interface, priorizando a criança.

Antes de começar a apresentação dos princípios e diretrizes Sundfeld (1995, p.18) define princípios como as “ideias centrais de um sistema, ao qual dão sentido lógico, harmonioso, racional, permitindo a compreensão de seu modo de se organizar”. Por outro lado, Reale (1986, p 60) com os conhecimentos voltado para a filosofia do direito afirma que:

princípios são verdades ou juízos fundamentais, que servem de alicerce ou de garantia de certeza a um conjunto de juízos, ordenados em um sistema de conceitos relativos à dada porção da realidade. Às vezes também se denominam princípios certas proposições, que apesar de não serem evidentes ou resultantes de evidências, são assumidas como fundantes da validade de um sistema particular de conhecimentos, como seus pressupostos necessários” (REALE, 1986. p 60)

As diretrizes, todavia, são normas, pautas, orientações, ou seja, de acordo com o Dicio, dicionário online português, seria um conjunto de normas e critérios que determinam e direcionam o desenvolvimento ou a criação de alguma coisa.

Todavia, para o desenvolvimento de uma interface de busca para crianças, o conhecimento das características e idade das crianças pode não ser o suficiente, sendo necessário investir, aprofundar, em um entendimento referente a interação dos apontamentos definidos pelos princípios e diretrizes aqui citados.

7.1 Conhecendo o público-alvo

Primeiro passo para o desenvolvimento de uma interface é conhecer o público-alvo, ou seja, conhecer o que a criança pensa para obter maior facilidade em projetar algo para ela. Baeza-Yates (2013) em sua divisão da RI em duas categorias de pesquisa, enfatizam uma das categorias como: centrado no usuário, ou seja, o estudo do comportamento do usuário, entendendo as suas necessidades e determinando como esse entendimento afeta o sistema de Recuperação de Informação. Le Coadic(2004, p38-40) segue esse mesmo pensamento sobre a importância do entendimento das necessidades informacionais do usuário.

Para conhecer o nosso público-alvo, as crianças, é necessário a realização de um aporte no seu desenvolvimento, abrangendo a parte psicológica, motora e social que são um processo contínuo, que influencia no modo de pensar, sentir e agir.

Para esse aporte no desenvolvimento, foram observadas as perspectivas cognitivas, que envolvem a tentativa da compreensão dos processos do pensamento. Por esses processos passam várias teorias e um apanhado de situações sobre o desenvolvimento. Cada teoria nos deixou um aprendizado, ou seja, um fator que poderá influenciar na tomada de decisão em um desenvolvimento da interface.

Apesar de críticas elencadas à cada autor, eles deixaram algo importante a ser levado em consideração. Para Martorell (2020, p.57), Piaget mostrou que a mente da

criança não é uma miniatura da mente de um adulto, e para Piovesan (2018, p.76) foi por meio da observação que ele realizava com crianças, inclusive com seus filhos, que ele relatava que não basta somente ter contato com o conhecimento para adquiri-lo, é preciso agir sobre o objeto e transformá-lo. Os estágios de desenvolvimento de Piaget devem ser vistos com uma certa cautela, visto que ele subestima as capacidades das crianças. Esse fator é atribuído principalmente porque as crianças de hoje nasceram na era dos computadores, smartphones, tablets e, principalmente, da Internet, ficando ultrapassados os limites desses estágios.

Com a inserção do universo digital no cotidiano infantil, ficou mais relevante o estudo de Vygotsky, onde o autor relata a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Essa ZDP juntamente com o *scaffolding*, também utilizado pelos seguidores de Vygotsky nos mostra que a criança não desenvolve conhecimento mediante seu crescimento biológico, ela precisa ficar exposta a um ambiente com outras pessoas para aprender.

A criança utiliza-se da imitação como fator propulsor de aprendizagens, as quais só podem ocorrer em interações sociais que incidam na ZDP. Uma criança possui um determinado conhecimento diferente de outra criança da mesma idade, e quanto menos capaz uma criança é de realizar uma tarefa, mais apoio ela precisa.

Esse apanhado de abordagens serve de subsídio para o entendimento das crianças dessa geração repleta de informações e experiências de vida. Maputere (2018, p.62) destaca que apesar dos adultos serem mais experientes, ambos experimentam os mesmos sentimentos (satisfação e conforto) com a conclusão de tarefas, e frustração causada pela dificuldade de encontrar informações relevantes. Essa dificuldade pode ser atribuída à falta de conhecimento ou experiência. Os usuários com habilidades e confiança estão propensos a realizar uma busca melhorada, aumentando os níveis de satisfação.

7.2 Comportamento e participação da criança

O segundo passo para o desenvolvimento da interface seria analisar o comportamento da criança juntamente com sua participação ativa no design da interface, melhorando consideravelmente a qualidade do produto.

O comportamento informacional de acordo com Silveira (2007) pode ser entendido como todo comportamento humano relacionado às fontes e canais de informação, incluindo a busca ativa e passiva de informação e o uso da informação como

o processo de busca e utilização da informação. Esse processo inicia com a identificação de um problema e só finaliza com a solução deste. Porém, Furtado (2015) alerta que nesse processo o usuário pode mudar sua estratégia, reavaliar suas fontes e definir o fim da busca de acordo com suas motivações e demandas.

Para o entendimento do comportamento informacional das crianças foram elencados neste trabalho modelos de comportamento. De acordo com Wilson (1999), esses modelos devem ser vistos como complementares, podendo se relacionar e, talvez, propor uma integração dos modelos em uma estrutura mais geral. Esses modelos possuem os seguintes autores: Wilson - inspirado nas necessidades fisiológicas, cognitivas e afetivas dos indivíduos; Ellis com o modelo comportamental de estratégias de busca de informações; Dervin - com a teoria de Sense-Making; e Kuhlthau com o modelo de estágios do comportamento de busca de informações.

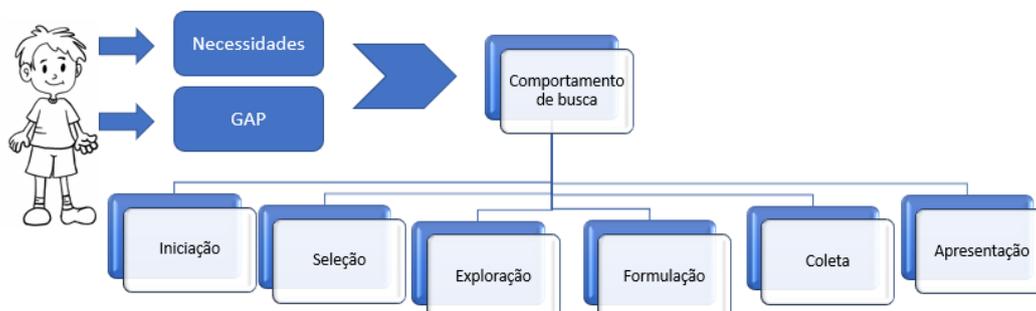
Dentre os modelos apresentados, a interação desses modelos é crucial para o entendimento do comportamento de busca por informação do público infantil. Isso se faz necessário porque os modelos trazem informações importantes de acordo com seus critérios, e essa junção iria trazer vários benefícios, entre eles a clareza com que as tarefas são executadas. Entretanto o modelo que se aproxima da criança de acordo com o foco desta pesquisa foi de Kuhlthau, que de acordo com Case (2012, p.157) foi o mais citado entre todos os modelos, justamente por causa do grande número de estudos realizados com os alunos e educação.

Carol C. Kuhlthau, Leslie K. Maniotes, Ann K. Caspari, afirmam que os alunos precisam de orientação durante todo o processo de investigação, a fim de construir uma compreensão pessoal, e o ISP revela maneiras de orientar os alunos na sua aprendizagem, Embora o ISP não esteja especificamente relacionado a crianças, este modelo pode analisar se as crianças experimentam os mesmos sentimentos, pensamentos e ações que os adultos no processo de busca de informações, em conformidade com Maputere (2018, p.62).

A interação desses modelos apresentados na Figura 31 coloca a criança como um ser que possui necessidades e lacunas de aprendizagem (GAP). Esses fatores irão acompanhá-la durante o seu comportamento de busca, trazendo sentimentos de incerteza, confusão, otimismo, além de seus pensamentos, que ora estão vagos, ora estão focados. Toda criança tem necessidades afetivas, cognitivas e físicas, e a na busca de informações

poderá encontrar barreiras. Mediante cada etapa da busca suas necessidades são transformadas, podendo chegar ao senso de satisfação ou desapontamento.

Figura 31 - Interação dos modelos de comportamento para a busca por informações



Fonte: própria autora

Um outro cuidado com o comportamento que o modelo não apresenta é a habilidade motora da criança. Para isso o designer deverá observar as seguintes indagações: Como são as interações com o mouse (arrastar e soltar)?; Os elementos são grandes suficientes permitindo com que as crianças façam seleções de forma rápida?; Tem inserção de fotos para contextualizar?; As fontes de texto e layouts são simples?; Possui correção ortográfica e mecanismos de sugestão de consulta?

Jochmann-Mannak (2010) alerta que as crianças preferem digitar palavras-chave em vez de navegar em categorias, pois estão já acostumadas com o Google.

Cada criança possui uma maneira de agir sob uma situação problema, portanto além da observação sobre seu comportamento é de suma importância fazer com que ela participe do processo de desenvolvimento. Essa ideia de participação é denominada Design Participativo, e Druin (1999) é uma das autoras que valoriza essa participação denominando as crianças de parceira dos designers.

Guha (2019) menciona que o desenvolvimento de tecnologia para criança com criança foi definido por Heron em 1971 denominado *Cooperative Inquiry*, onde ele afirma que o seu uso para crianças é extremamente benéfico, visto que as crianças pequenas não podem abstrair suas ideias sobre o que desejam da tecnologia, a menos que seja de algum lugar familiar a ela.

Outra técnica para o design participativo é a técnica de Guha (2004) denominada *Mixing Ideas*, onde as crianças trabalhando com um adulto e observando outras crianças,

criam ideias através de desenho. Após esse registro ocorre uma tempestade de ideias, chegando a um consenso, essa ideia é desenhada em papel.

O modelo de processo de design centrado na participação da criança também é de grande valia, visto que as crianças desenvolvem protótipos através de Braindraw (Figura 27) e Mock-Ups (Figura 28).

Além da criação da interface é importante fazer avaliação da interface, e para isso Melo, Baranauskas e Soares (2008) criaram o método Percurso Cognitivo Cooperativo, com o objetivo de avaliar as interfaces em relação à facilidade de aprendizagem e detectar possíveis falhas no design em relação aos requisitos.

7.3 Usabilidade

Após o surgimento dos smartphone e tablets, uma nova geração de crianças cresceu utilizando esses aparelhos e novas mídias. A partir daí a atenção à essa questão de usabilidade para a interação das crianças com esses aparelhos intensificou, fazendo com que esse capítulo faça parte do terceiro passo que o designer irá dar para o desenvolvimento de interface de busca para crianças.

A usabilidade é uma área relacionada à facilidade do uso de algo, ou seja, a capacidade em termos humanos e funcionais de um sistema ser usado facilmente e com eficiência pelo usuário. Scolari (2004) afirma que seu objetivo é o implícito estabelecimento de um contrato entre o usuário e o projetista da interface.

Nielsen (2007) passa algumas reflexões importantes para o designer, mostrando que as novas diretrizes de usabilidade não servem apenas para projetar uma boa busca, mas servem para projetar a busca esperada. Essas reflexões são elencadas a seguir:

- Projete um site para usuários e não para os designers ou para clientes.
- Mantenha seus usuários no centro de seu projeto
- Antes de adicionar algo pergunte a si mesmo se isso simplifica a tarefa do usuário?
- Voltar é o segundo recurso mais utilizado
- Botões tem que se parecer com botões e barra de rolagem com tal
- A principal diretriz para a busca avançada é: evite-a
- Ajude os usuários a diferenciar os links atribuindo nome a eles.

- Quanto mais longa a lista de menus mais aumenta a chance de os usuários ficarem desorientados
- Mais texto significa menos leitura
- Cuidado com palavras sofisticadas, use tom informal
- Menos é mais
- É melhor ter poucos recursos úteis do que muitos inúteis
- Não defenda sua interface. Corrija sempre que necessário

O autor possui uma lista de avaliação heurística, citada por Cabrejos (2013) no capítulo 4, que mesmo sem comprovação científica remete ao conhecimento prático, levando o designer a refletir sobre a visibilidade, compatibilidade, consistência, eficiência e prevenção de erros.

Mesmo que Nielsen não cite o usuário “criança” as três coisas que todo usuário espera de um sistema de busca são: uma caixa para digitar palavras; um botão com o rótulo de Pesquisar, em que eles possam clicar; uma lista dos principais resultados.

7.4 Mecanismos de busca

Para que o designer possa refletir sobre a interface em questão, foi elaborado neste capítulo um levantamento de alguns sites de busca para o público infantil entre eles: Kidrex (Figura 32), Blinde Kuh (Figura 33) e o Kiddle – Google para crianças (Figura 34).

KidRex é um site de busca que tem como tema uma busca divertida e segura para crianças, por crianças! As pesquisas do KidRex são fornecidas pelo Google Custom Search e usam a tecnologia Google SafeSearch.

Na página principal desse site existe um link para *Kids* e outro para *Parents*, além da caixa para realizar a busca. Mesmo com a interface em inglês o retorno de uma busca segue o idioma do que foi pesquisado. Com base em uma busca sobre “elefante” as 9:20 horas, em 14 de setembro de 2020 o site do kidrex retornou 99.000.000 resultados, sendo os primeiros sites de compras.

Esse resultado não foi satisfatório, visto que o retorno da busca deveria ser algo informativo para criança. A opção *kids* mostra um link de *Drawings* onde as crianças visualizam desenhos, e a opção *Parents* fornece dicas de segurança, o funcionamento do site entre outras opções. Apesar de ser um site para crianças a preocupação foi voltada

apenas para a segurança e não no retorno da busca de forma eficiente para que a criança pudesse interagir.

Figura 32 – Interface de busca do Kidrex



Fonte: <https://www.alarms.org/kidrex/>

O site Blinde Kuh lançado no ano de 1997 foi o primeiro motor de busca de língua alemã para crianças, administrado por uma associação sem fins lucrativos, destinado a um público de crianças entre 6 a 12 anos. Seu visual é repleto de informações e possuem texto em movimento, chamando a atenção da criança e fazendo com que a mesma se distraia. Porém a caixa de pesquisa é intuitiva para criança com os dizeres “*finde mit mir*” que significa “encontre comigo” (Figura 33).

Esse mecanismo de pesquisa não faz pesquisa na internet e sim em um diretório especialmente criado, uma espécie de versão resumida de sites, onde esses sites são elencados em um índice e só serão retornados em alguma busca se tiver algo interessante para a criança.

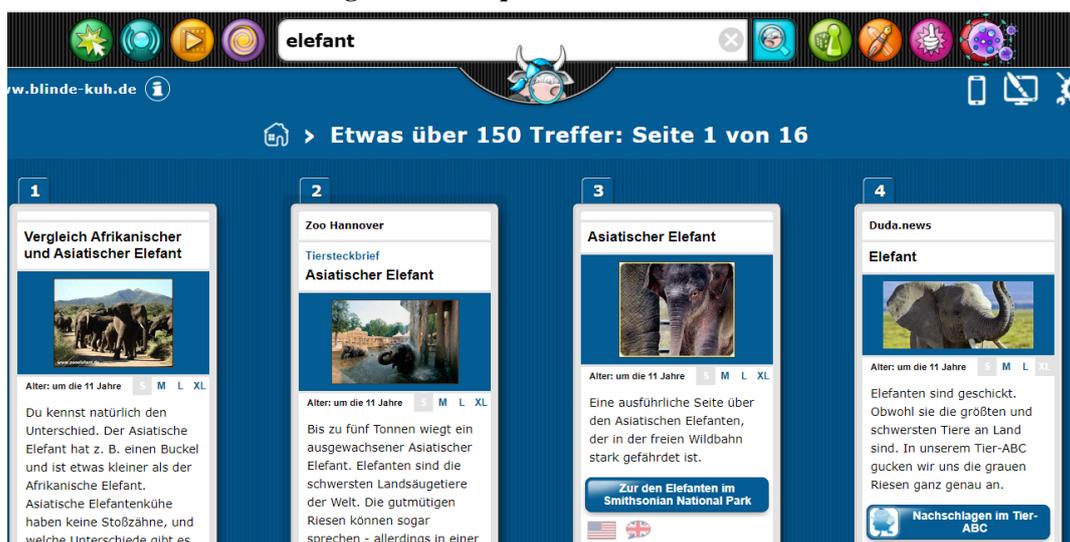
Foi realizado a mesma busca do site do Kidrex, e o retorno para a pesquisa com a palavra “elefant” mostrou informativos e não sites de compras. A Figura 34 mostra com clareza a busca desejada de forma com que a criança tenha foco direcionado.

Figura 33 - Mecanismo de pesquisa para criança Blinde Huh



Fonte: <https://www.blinde-kuh.de/smart-index.html>

Figura 34 - Pesquisa no site Blinde-kuh



Fonte: <https://www.blinde-kuh.de/bksearch.cgi?smart=0&sid=&input=bksearchbox+searchresult&query=elefant>

Assim como Jochmann-Mannak, fica a pergunta: O Google não é a resposta para todas as suas perguntas?”. Pensando nas crianças pequenas, a Google lançou o Kiddle¹⁰ que é o chamado “Google para crianças”, um site de busca gratuito que tem filtros de conteúdo que permitem aos usuários infantis fazer pesquisas e encontrem somente resultados condizentes com sua idade (Figura 35). A mascote é um “robô” e a interface, amigável e colorida, está disponível apenas em inglês, mesmo que o usuário faça a busca em português. Os resultados ocultam opções enganosas ou com material para adultos como nudez, violência, drogas e outros assuntos.

¹⁰ Kiddle is powered by [Google Safe Search](#) but is not affiliated with Google LLC.

A Kiddle possui um visual lúdico, e apresenta o retorno da busca pela palavra “elefante” com 3650.000 resultados, começando com um site de compra e depois com sites em tópicos e imagens com o mostra a Figura 36.

Figura 35 - Kiddle – Google para crianças



Fonte: <https://www.kiddle.co/>

Figura 36 - Kiddle – Pesquisa



Fonte: <https://www.kiddle.co/s.php?q=elefante#gsc.tab=0&gsc.q=elefante&gsc.page=1>

Pesquisadores como (Druin (2009), Hutchinson (2009), Foss (2009), Hatley (2009), Golub(2009), Leigh Guha & Fails, (2009) identificam através de seus estudos que todos os tipos de problemas que as crianças encontram durante a pesquisa são confrontados com interfaces projetadas por e para adultos.

A interface de interação e pesquisa projetada para crianças são de fundamental importância para garantir uma geração futura educada e pronta para o mundo focado na tecnologia. Portanto neste capítulo são apresentados diretrizes que deverão auxiliar os designers durante o processo de desenho da interface.

7.5 Princípios e Diretrizes

Os princípios de design de interação são *guidelines* ou regras, tipicamente baseadas em um conjunto de valores e crenças que os designers têm, bem como na sua experiência em tentar corresponder a esses valores; que endereçam questões de comportamento, forma e conteúdo de uma interface.

Por meio de um estudo elaborado por Gossen (2015) e uma análise criteriosa no site infantil Britannica Escola, os designers podem amenizar o desafio que enfrentam quando o assunto é criança, usando como guia as diretrizes aqui elencadas.

Para desenvolver uma nova interface de busca é necessário observar algumas diretrizes e princípios norteadores com base na teoria de Erickson (1963), onde afirma que as crianças necessitam de apoio, seja ele emocional, na linguagem, cognitivo, memória, interativo, e apoio para julgar a relevância do documento.

Projetar ferramentas para crianças tem que ter como alvo aspecto de como a criança se desenvolve. Papalia (2013, p.37) classifica como domínios do desenvolvimento as seguintes categorias: físico, cognitivo e psicossocial.

Essas categorias são especificadas por Chiasson (2005) da seguinte maneira: o desenvolvimento cognitivo, que abrange o crescimento mental e intelectual de uma criança, por meio de alfabetização, da orientação de tarefas e através da adaptação a diferentes estágios de desenvolvimento mental, não podendo esquecer a imaginação; o desenvolvimento físico são as habilidades motoras e a coordenação, que são refletidos nos tipos de técnicas de entrada que podem ser usadas e no uso de interfaces tangíveis; e o desenvolvimento social e emocional que estão intimamente ligados, onde o social envolve a formação de relacionamentos, oferecendo diferentes oportunidades para formar relacionamentos com outras pessoas e com o computador e o desenvolvimento emocional se refere à capacidade de uma criança de expressar seus sentimentos, compreender, bem como a capacidade de empatia e compaixão.

Relacionando essas categorias com as diretrizes de interface, o problema em adaptar as diretrizes para a interface para a criança ficaria solucionado. O primeiro passo para resolver esse problema é reunir várias fontes, de várias áreas, IHC, educação e psicologia, e agrupar cada princípio com sua diretriz. Esse agrupamento ficará dividido de acordo com a classificação dos domínios do desenvolvimento. Chiasson (2005) organiza os princípios de design como os tópicos a seguir.

7.5.1 Desenvolvimento Cognitivo

Os princípios e diretrizes de design citados nesse tópico reconhecem diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo por meio de alfabetização, feedback e orientação, o desenvolvimento mental e pôr fim a imaginação. Esses níveis possuem um inter-relacionamento, onde um poderá ser a consequência do outro.

Alfabetização

Esse tema ao ser abordado necessita de cuidados com os limites que cada criança possui. Vygotsky em seus estudos enfatiza a Zona de Desenvolvimento Proximal, onde o conhecimento de uma criança de uma idade se difere de outra com a mesma idade. Porém a maioria das crianças não possui o nível de proficiência igual a um adulto, e os níveis de leitura e escrita também variam significativamente. Mesmo aquelas que possuem um certo domínio na escrita podem ter erros ortográficos. As crianças, especialmente nos primeiros anos lê devagar, está aprendendo a escrever e têm um conhecimento limitado. Essa limitação se estende na dificuldade com o teclado também. Porém deve ficar claro que isso não se aplica em todas as crianças, e a idade não é um divisor de águas.

Portanto Chiasson (2005) mostra que para atender esse público, as metáforas gráficas são úteis para ser aplicadas na interface para crianças; levando em consideração o mínimo de texto possível e o áudio como um recurso valioso para determinada faixa etária.

O “falar” nos celulares e tablets para buscar informações virou algo corriqueiro para as crianças pequenas, principalmente agora com a educação à distância.

Princípios e Diretrizes 1

P: A criança possui menos carga cognitiva que o adulto

D: Desenvolver metáforas para ajudar a criança a navegar.

Gossen (2015) sugere que uma interface de pesquisa deve oferecer diferentes possibilidades para formular suas necessidades de informação. Assim como o Google, a criança poderá utilizar a pesquisa orientada por palavras-chave, ou a pesquisa por voz, que está no auge das crianças, com mecanismos de correção ortográfica. As crianças podem escolher do jeito que eles querem começar a pesquisar.

Princípios e Diretrizes 2

P: A criança precisa de linguagem de apoio, pois existem crianças que possuem dificuldades com a escrita e com o uso do teclado.

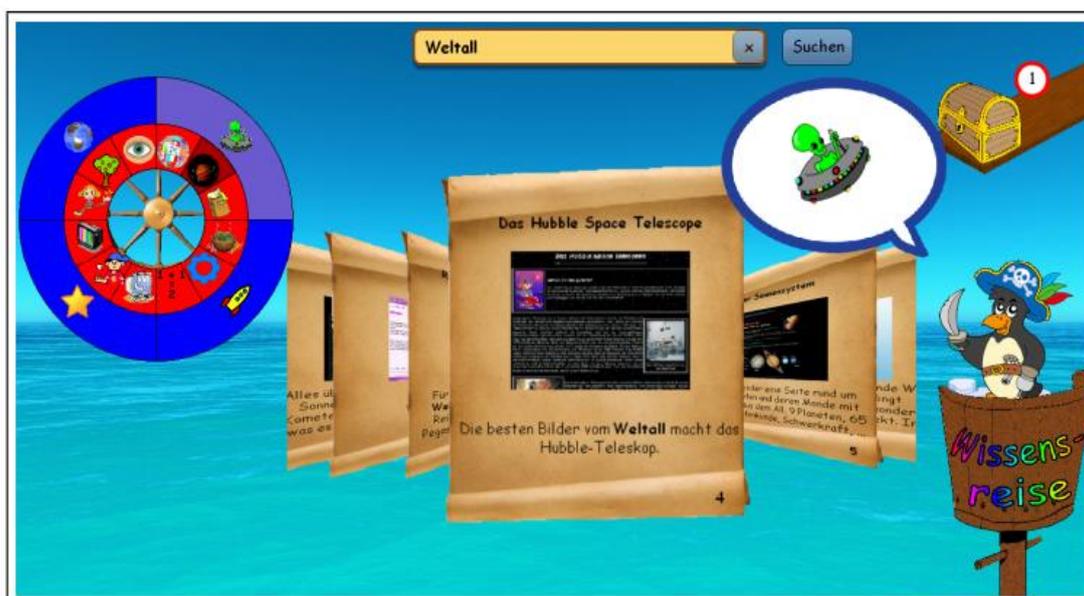
D: Oferecer diferentes possibilidades para formular suas pesquisas: por palavras-chave, por voz, por tema.

Knowledge Journey (KJ) é uma interface de pesquisa para crianças desenvolvida por Gossen, Nitsche e Nürnberger (2012), a fim de demonstrar soluções intuitivas e relativamente simples, que apresenta de forma prática os princípios apresentados. Nessa interface os autores utilizaram elementos multimídia para criar uma aparência atraente para as crianças, com a metáfora de uma caça ao tesouro, onde o usuário faz uma jornada para coletar resultados de pesquisa relevantes.

A Figura 37 demonstra a interface do KJ, onde consta cinco elementos que merecem atenção, por ser diretrizes aplicáveis no site: um avatar de orientação (pirata de pinguim), elementos para pesquisa de palavras-chave, um menu circular para navegação por tema, um coverflow¹¹ (interface 3D), e para guardar toda informação requerida, um baú de tesouro.

¹¹ Coverflow é uma animação que ocorre na interface gráfica do usuário permitindo que ele navegue na pesquisa horizontalmente, folheando documentos. Coverflow permite que os usuários se concentrem em um item de cada vez, reduzindo assim a carga cognitiva. Seu elemento central é claramente separado do resto.

Figura 37 – Captura de tela da interface do usuário da Knowledge Journey



Fonte: (Gossen, 2012)

Princípios e Diretrizes 3

P: As interfaces devem ser intuitiva levando em consideração a habilidade motora e cognitiva.

D: Evitar texto longos, colocar imagens para representar o conteúdo e cuidar para que os itens clicáveis são de tamanho apropriado.

Feedback e orientação

Não se pode esperar que as crianças leiam um manual para aprender como usar um site; esse deve ser totalmente intuitivo ou fornecer algumas formas de orientação.

Essa orientação segue a metáfora do andaime (*scaffolding*). Quanto menos capaz uma criança é de realizar uma tarefa, mais “andaime”, ou apoio, ela precisa ter. Quanto mais ela é capaz de fazer, menos ajuda precisará.

Princípios e Diretrizes 4

P: As instruções não devem ser apresentadas em formato de manual.

D: Colocar instruções fáceis de compreender e lembrar.

Princípios e Diretrizes 5

P: A criança precisa de um apoio, um exemplo ou uma pista.

D: Criar um avatar de orientação que captura as falhas (erros ortográficos) e explique como fazer melhor a pesquisa.

Hannah (1999) afirma que as atividades devem começar simples, depois irá aumentar a complexidade e a dificuldade à medida que a criança domina as habilidades necessárias. O feedback também é muito importante e deve orientar as crianças no aprendizado de novos conceitos. O mecanismo de busca alemão (Figura 38) possui categorias por idade, “S”, “M”, “L”, “XL”, para que possa ser escolhida.

Figura 38 - Mecanismo de busca alemão Binde-Kuh



Fonte: (Gossen, 2015)

Porém pensando como Vygotsky, as crianças diferem muito em relação idade-conhecimento, para isso o interessante seria trocar o termo “idade” por níveis, assim como os jogos.

Princípios e Diretrizes 6

P: À medida que as habilidades são alcançadas, a complexidade aumenta.

D: Criar categorias por níveis de dificuldade

O *feedback* também é outro fator para a orientação da criança, que é um “ser” impaciente e quer respostas. A interface deve fornecer uma indicação do estado atual do sistema, esteja ele ocupado processando ou aguardando entrada do usuário para que as crianças saibam esperar que algo aconteça.

Princípios e Diretrizes 7

P: A criança quando interage com a interface quer “respostas”.

D: Colocar um indicador quando algo está processando

O primeiro elemento da interface KJ de Gossen (2015) é um avatar, muito familiar para as crianças que utilizam jogos de computador. Para iniciar uma "Jornada do Conhecimento", a criança seleciona uma figura de orientação. A função primordial do avatar é dar uma explicação de como pesquisar e o que fazer em caso de não encontrar resultados. A figura de orientação além de apoiar o processo de pesquisa das crianças, fornece uma correção ortográfica.

Para iniciar a jornada a criança irá personalizar seu avatar (Figura 39). O segundo elemento da interface KJ (Figura 40) a criança utiliza palavras-chave. Nesse momento o avatar orienta o processo de busca por informação fornecendo uma correção ortográfica, evitando possíveis frustrações, além de ampliar as imagens das categorias.

Figura 39 - Tipos de Avatar



Fonte: (Gossen, 2012)

Figura 40 - Apoio do avatar



Fonte: (Gossen, 2012)

Um item que deve ser levado em consideração é a apresentação dos resultados; eles não devem ser aberto em uma nova janela ou guia, pois isso inibe o retorno com o botão “Voltar”, deixando os usuários confusos ou perdidos. Portanto as páginas são abertas na mesma janela usando uma moldura (Figura 41).

Figura 41 – Páginas abertas na mesma janela



Fonte: (Gossen, 2012)

Princípios e Diretrizes 8

P: A criança não pode ficar desorientada

D: Fazer com que as páginas sejam abertas na mesma janela, e fazer com que os links apareçam com nomes visualmente significativos para as crianças.

Princípios e Diretrizes 9

P: A criança pode não lembrar por onde visitou anteriormente

D: Criar uma interface que rastreie e mostre a exploração das crianças nos ambientes

Os ícones na tela precisam representar itens familiares e ser intuitivo para crianças. O feedback deve estar presente quando as crianças usarem o mouse nas partes clicáveis da tela para indicar o que é clicável e o que não é.

Princípios e Diretrizes 10

P: A criança tem capacidade de associar o comportamento às suas consequências.

D: Criar botões com aparência de botões e barra de rolagem com tal.

Princípios e Diretrizes 11

P: As crianças são impacientes e precisam de *feedback* imediato

D: Apresentar um status mostrando o que está acontecendo com o site.

Desenvolvimento mental

De acordo com Chiasson (2005) as crianças mais novas têm dificuldade com conceitos abstratos, e pode não ter o conhecimento profundo do conteúdo necessário para navegar em interfaces complexas. Embora possam não ser capaz de pensar em termos de pesquisa apropriados para uma consulta, eles compreendem os ícones. Usando uma representação visual, as crianças são capazes de criar consultas e navegar com sucesso em um grande espaço de informação.

Princípios e Diretrizes 12

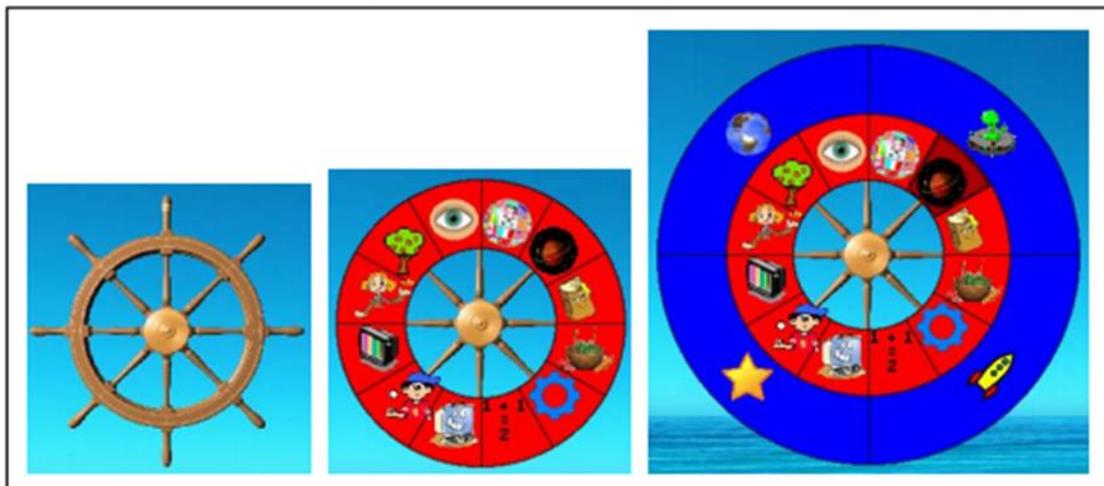
P: As crianças têm que sentir confortável com o ambiente, e esse não pode ser abstrato.

D: Representar as categorias ou menus como o mundo físico, sem usar palavras sofisticadas. As imagens e símbolos utilizados como ícones de navegação devem transmitir ideias concretas.

Voltando na interface KJ, é visto um menu com a metáfora de um “leme” que tem suporte para texto e áudio. Ao colocar o mouse por tempo suficiente em um item de menu circular, uma explicação de voz é reproduzida dizendo qual categoria está selecionada. Ele é simples de clicar e apresenta uma boa visualização. Os usuários também podem ocultar o menu, e apenas a roda é mostrada (item 1 da Figura 42), definindo as coordenadas de pesquisa para fornecer uma direção de pesquisa. Cada categoria tem um número de subcategorias. A criança clica em uma categoria (esportes, universo, natureza), e recebe resultados visualizados como um coverflow.

A Figura 42 mostra a captura de tela da interface do usuário com o menu de navegação do volante em três níveis diferentes (fechado, aberto, aberto com o segundo nível hierárquico).

Figura 42 - Menu de navegação do KJ



Fonte: (Gossen, 2012)

O menu funciona da seguinte maneira:

- Ao passar o mouse sobre a categoria aciona a ação do avatar de orientação, ou seja, mostra uma animação grande para explicar a categoria.
- Ícones e animações são usados para indicar categorias, porque as imagens combinam melhor com as habilidades cognitivas das crianças do que as palavras escritas. Eles também tornam a interface do usuário mais atraente, sabendo que as crianças preferem desenhos coloridos com conteúdo multimídia, além de fornecer suporte por voz.
- Ao colocar o mouse por um determinado tempo no item de menu do leme, uma explicação por voz é reproduzida dizendo qual categoria está selecionada. Se uma criança clica em uma categoria recebe resultados através do *coverflow*.

A apresentação do resultado através do *coverflow* é mostrada na Figura 43, onde cada item é apresentado em um rolo de papiro que contém o título da página da internet na parte superior, sua miniatura (visualização) no meio, um resumo textual e um número de resultado no fundo de acordo com a relevância. Uma criança pode interagir com o nosso *coverflow* usando um simples apontar e clicar em operações. Pode abrir uma página da internet clicando no item de resultado em foco, ou alternar para a página seguinte ou anterior clicando em um item que não está em foco. Todo o rolo de papiro é clicável e, portanto, é fácil de acertar.

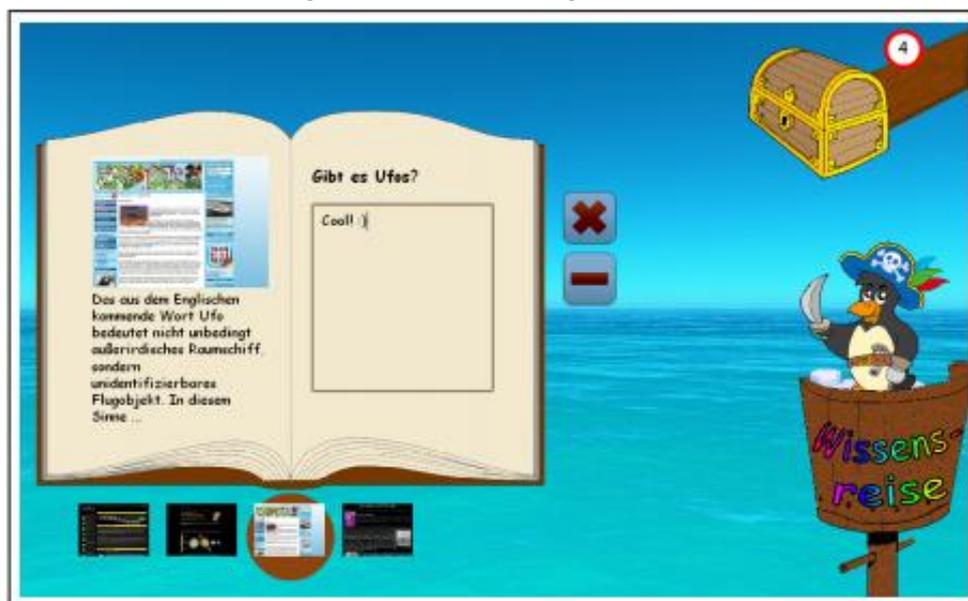
Princípios e Diretrizes 13

P: As crianças podem ainda não ter a capacidade de categorizar ou ter o conhecimento necessário para navegar com eficiência

D: Oferecer interfaces que não façam uso de menus extensos e submenus

Outro elemento que a interface do KJ possui é um desenho de baú, onde a criança pode armazenar resultados relevantes. Essa forma de armazenamento visa apoiar a memória das crianças para evitar sobrecarga cognitiva. O número de resultados armazenados é mostrado, e o tamanho do baú aumenta para mostrar a quantidade de "tesouro". Ao clicar no baú, um diário de viagem é aberto (Figura 43).

Figura 43 – Diário de viagem aberto



Fonte: (Gossen, 2012)

Princípios e Diretrizes 14

P: Os limites de memória da criança diferem dos adultos

D: Oferecer funcionalidade de armazenamento de resultado

Outra parte que merece atenção é a interface de visualização dos resultados da busca, Hearst (2009) descreve que normalmente os resultados da busca são exibidos como uma lista vertical de informações, resumindo os documentos recuperados. Os itens da

lista consistem no título, na fonte (URL) do documento da internet e um breve resumo de uma parte relevante do documento (*snippet*). Este conjunto de informações também é chamado de "documento substituto".

Esse documento substituto possui a função de fornecer pistas relevantes, ou seja, ajudar o pesquisador a julgar a relevância do documento antes de vê-lo. Hearst (2009) explica que relevância é uma medida de quão perto um determinado documento da Internet corresponde às necessidades de informações de um usuário. Esse julgamento é feito pelo usuário e depende de diferentes fatores, por exemplo, seu domínio-conhecimento, o contexto da pesquisa.

Princípios e Diretrizes 15

P: A criança possui dificuldade de encontrar informação relevante

D: Colocar os resultados com imagens de descrição e um breve resumo

O trabalho da interface de busca auxilia os usuários na expressão de suas necessidades de informações, na formulação de suas consultas, no entendimento de seus resultados de pesquisa e no acompanhamento do progresso de seus esforços de busca de informações.

No entanto, a interface de busca típica hoje tem o formato: digite palavras-chave na forma de entrada, visualize os resultados em uma lista vertical. Hearst (2009) questiona: Por que a interface padrão é tão simples? Algumas razões importantes para a relativa simplicidade e natureza imutável da interface de pesquisa na Internet padrão são:

A pesquisa é um meio para algum outro fim, e não um objetivo em si. Quando uma pessoa está procurando informações, geralmente está envolvida em alguma tarefa maior e não deseja que seu fluxo de pensamento seja interrompido por uma interface intrusiva. A pesquisa é uma tarefa mentalmente intensiva. Quando uma pessoa lê texto, ela se concentra nessa tarefa; não é possível ler e pensar em outra coisa ao mesmo tempo. Assim, quanto menos distrações durante a leitura, mais utilizável será a interface. Como quase todo mundo que usa a Internet para pesquisa, o design da interface deve ser compreensível e atraente para uma ampla variedade de usuários de todas as idades, culturas e origens, aplicados a uma enorme variedade de necessidades de informações (Hearst, 2009 – tradução nossa)

Princípios e Diretrizes 16

P: Simplicidade é o caminho para a criança não ficar desorientada

D: Retirar excesso de informações.

Através dos estudos de Gossen (2015) ela resume respostas a questionamento fundamentais para a interface infantil, entre elas:

Quais são as formas alternativas de visualizar os resultados da pesquisa para crianças? Quais recursos dos documentos da Internet as crianças consideram importantes? Quais são as formas alternativas de visualizar os resultados da pesquisa para crianças? Como as crianças visualizam um documento da Internet como resultado da pesquisa?¹²

Gossen (2015) responde positivamente à pergunta sobre a possibilidade de visualizar resultados de pesquisa para crianças, usando abordagem de visualização com personagem. A autora percebeu nos estudos que a maioria das crianças que participaram conseguiram descrever uma página da internet usando um personagem. Personagens que representam tópicos diferentes têm uma roupa de cor específica. Cada personagem representa um tópico e têm um histórico específico (Figura 44). Por exemplo, um personagem que pertence ao tópico "Natureza" tem uma paisagem com árvores ao redor.

Para o design do personagem, foi utilizado as ideias das pinturas das crianças, como um balão de pensamento, a inclusão de um fundo, o uso da cor, a humanização dos personagens e acessórios dos personagens nas categorias de assunto. Assim, uma página da Internet específica possui como característica a combinação desses elementos

Figura 44 - Personagem



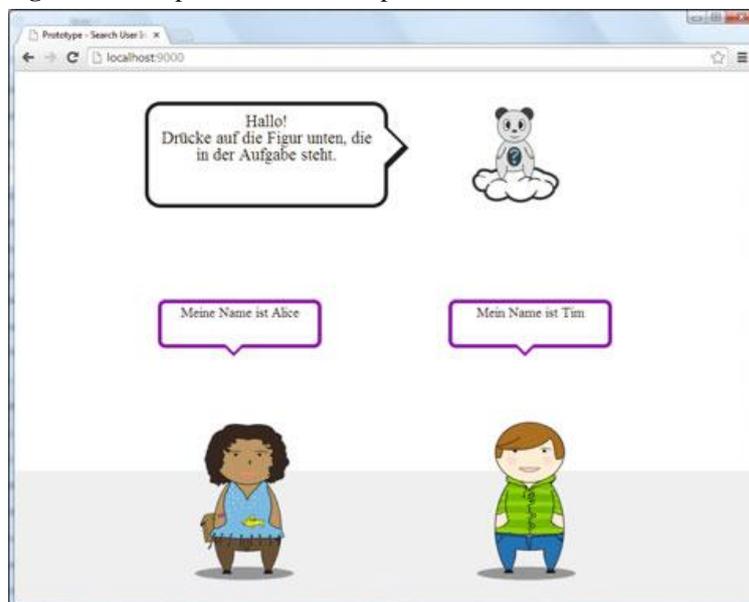
Fonte: (Gossen, 2015)

¹² What are alternative ways to visualize search results for children? What features of internet documents do children consider to be important? What are alternative ways to visualize search results for children? How do children visualize an internet document as a search result?

A própria interface possui um campo de entrada para consultas em texto. Sob o campo de entrada uma barra de categoria é colocada. A barra de categorias consiste em oito tópicos que são visualizados como caixas. As caixas transmitem informações de plano de fundo e de cores ao mesmo tempo. Isso facilita a associação de cada resultado de pesquisa ao tópico correspondente. A barra de categorias também fornece informações sobre qual tópico os resultados da pesquisa pertencem. Caso um tópico não seja apresentado entre os resultados, a caixa ficará desbotada.

Foi criado duas versões da visualização de resultados de pesquisa usando personagem (Figura 45).

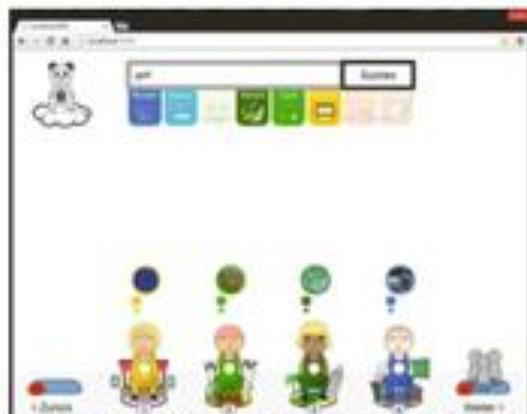
Figura 45 - Os primeiros usuários precisam escolher entre Alice e Tim



Fonte: (Gossen, 2015)

O primeiro, chamado Alice (Figura 45), é um análogo do Coverflow. De acordo com Gossen (2015) o Coverflow foi considerado a melhor escolha para crianças mais novas. O elemento selecionado é claramente separado do restante e o usuário pode se concentrar em um item de cada vez, resultando em uma carga cognitiva menor.

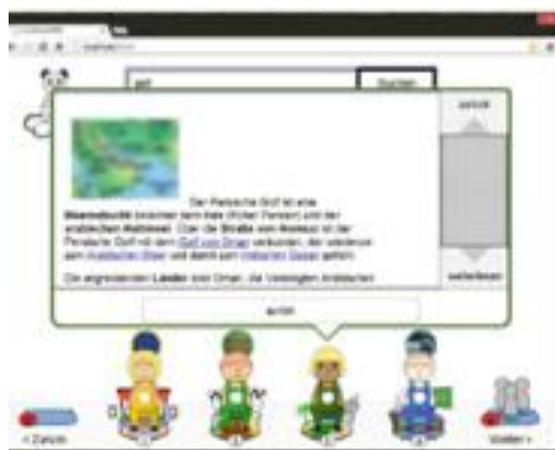
Figura 46 - Organização horizontal dos resultados



(a) Search for (German) "golf", first four results are shown.



(b) Third result was clicked.



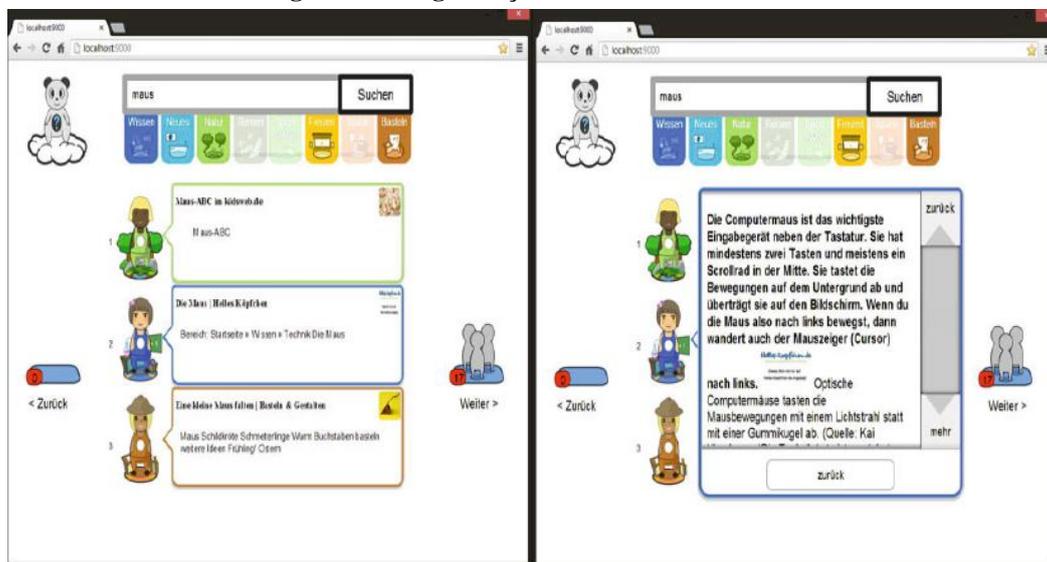
(c) Third result is opened.

Fonte: (Gossen, 2015)

O segundo, chamado Tim (Figura 47) análogo da visualização dos resultados da lista, é destinado a crianças mais velhas. Uma lista vertical de substitutos oferece uma visão geral rápida de vários resultados ao mesmo tempo. A página da Internet do resultado

é aberta na mesma janela. A mesma janela foi escolhida para apoiar melhor a navegação das crianças no mecanismo de pesquisa e para impedir o retorno.

Figura 47 - Organização vertical dos resultados



Fonte: (Gossen, 2015)

Em resposta a indagação: Quais recursos dos documentos da Internet as crianças consideram importantes? Gossen (2015) relata que o uso de pistas visuais nos resultados dos documentos substitutos é compatível com a visão das crianças e ajudam a julgar a relevância de um documento, além de ajudar as crianças que têm dificuldades em processar textos.

Os resultados indicaram que a interface desenvolvida é preferida principalmente por crianças de oito e nove anos de idade. Entre as vantagens e desvantagens dos dois layouts com personagens, a preferência foi em relação ao layout Tim. Contudo, a autora afirma que para oferecer suporte à diversidade, os dois layouts podem ser oferecidos aos usuários, onde poderão fazer a sua escolha.

No geral, a visualização de resultados com personagens apresenta muitas oportunidades para recuperação de informações: além da visualização dos resultados da pesquisa, um personagem pode ser usado em uma consulta. Um usuário cria um personagem usando a biblioteca para fornecer um exemplo para páginas da Internet semelhantes que ele gostaria de encontrar. Cada recurso do personagem criado serve

como uma representação abstrata de um termo hiperônimo¹³ para a consulta. Além disso, um personagem pode ser usado para classificação personalizada. O usuário cria seu próprio perfil usando um personagem (como um avatar) que reflete os interesses dos usuários.

Princípios e Diretrizes 16

P: É necessário ter sempre um suporte à diversidade

D: Criar layouts com visualização de resultados diversificados

Imaginação

Imaginação é o que as crianças têm de melhor, e sobre esse aspecto fica uma dica da Chiasson (2005): as crianças prontamente imergem em situações fictícias, agindo como se eles fossem apresentados com a situação na vida real. A autora conta que em um determinado software, ela habilitou as crianças para explorar uma floresta virtual e descobriu que as crianças se abaixavam fisicamente suas cabeças ao passarem por baixo de ramos. Uma criança até parou de brincar e sentou-se em silêncio; quando questionada, ela explicou que estava quieta para ver se algum animal sairia. Quando as metáforas são usadas, as crianças esperam que os objetos se comportem como se comportariam na vida real.

Princípios e Diretrizes 17

P: A fantasia acompanha a criança em suas experiências

D: Desenvolver metáforas para interfaces imersivas com certa cautela, pois poderá levar a expectativas que excedem os limites da interface

7.5.2 Desenvolvimento físico

Esse desenvolvimento se refere as habilidades motoras das crianças, que são desenvolvidas com o tempo, e até chegar no total desenvolvimento, elas podem ter

¹³ Hiperônimo: palavra com um significado amplo em que palavras mais específicas se enquadram; um superordenado. Por exemplo, cor é um hiperônimo de vermelho.

dificuldade em controlar o mouse em área pequena, ou realizar alguma ação que exige que eles mantenham os botões do mouse pressionados enquanto move o mouse.

As crianças estão mais acostumadas com o uso de celular e tablets, do que notebook e computadores, usando o toque na tela de maneira natural. Quando o assunto é digitação, o cenário muda, tornando um obstáculo em potencial para as crianças menores.

Princípios e Diretrizes 18

P: As Habilidade motoras das crianças são limitadas

D: Desenvolver interações simples, com botões grandes, colocando a ação de “um clique” nesses botões. Fazer com que todos os botões tenham a mesma funcionalidade

Princípios e Diretrizes 19

P: As crianças em uma certa idade não possuem a coordenação totalmente completa

D: Usar telas sensíveis ao toque, ou oferecer uma alternativa simples para um mouse e teclado

7.5.3 Desenvolvimento Social e Emocional

Chiasson (2005) esclarece que Interfaces voltadas para adultos presume que eles tenham conhecimentos de informática e que eles têm uma tarefa em mente, onde o computador é uma ferramenta para completar esta tarefa. Entretanto as crianças usam a tecnologia para fins educacionais, sociais e de entretenimento.

A interação social é uma parte importante da vida das crianças e esta interação ocorre cada vez mais online. Elas interagem para jogar, compartilhar, explorar e experimentar novas ideias. Em especial esse ano de 2020 elas estão utilizando a tecnologia para estudar de forma online em sua casa, aumentando a procura por busca de informações melhores.

Princípios e Diretrizes 20

P: Agentes expressivos e específicos de domínio são úteis devido ao uso pedagógico, benefícios e impacto afetivo positivo

D: Usar intervenções dos personagens na tela para dar suporte e não para distrair

7.6 Análise de uma interface de Recuperação de Informação para crianças.

O objetivo desse tópico é mostrar de forma prática para o designer algumas das diretrizes elencadas no tópico anterior, por meio de uma análise criteriosa do site da Britannica Escola.

A Britannica Escola é uma plataforma de ensino e aprendizagem para o Ensino Fundamental que apoia os estudantes do século XXI no desenvolvimento de competências e habilidades de acordo com a BNCC¹⁴. O portal foi desenvolvido junto com a CAPES/MEC e o aluno não corre o risco de encontrar informações prejudiciais porque todo o conteúdo do Britannica Escola foi especialmente desenvolvido para o seu nível de compreensão.

Embora seja possível verificar a semelhança com o site alemão Blinde-Kuh, a Britannica possui suas características particulares, que de forma simples representam a aplicação dos conceitos relacionados nesse trabalho.

Para que se possa obter êxito em uma interface para criança se faz necessário entender o site através de refinamentos sucessivos, ou seja, entender a funcionalidade do site por etapas, observando que em cada etapa ocorre as diretrizes correspondentes, juntamente com o desenvolvimento (físico, social e cognitivo).

Na primeira etapa é apresentado a caixa pesquisar, onde a criança pode escolher entre pesquisar através da opção “Enciclopédia Escolar” ou procurar significado de palavras por meio da opção “Dicionário”. Essa caixa mostra de forma clara que a criança pode digitar sua busca através de palavras-chave (Figura 48), seguindo o que Jochmann-Jochmann-Mannak (2010) acredita ser algo corriqueiro devido a utilização do Google.

¹⁴ Base Nacional Comum Curricular

Porém como o nível de escrita da criança varia significativamente, faltou uma entrada para voz.

Para a realização do teste foi utilizado a palavra “elefante”, a mesma utilizada nos testes dos mecanismos de pesquisas anteriores. O retorno observado foi totalmente diferenciado (Figura 49), elaborado de forma didática e de acordo com a perspectiva cognitiva da criança o desenvolvedor criou uma breve introdução, elencou algumas imagens e definiu menus onde a criança poderá escolher de acordo com sua necessidade informacional.

Essa atitude vai de encontro com o apoio a relevância que Gossen (2015) elenca como resultados com imagem. Esses menus ao ser clicados remetem seus conteúdos no mesmo local, ou seja, ele não abre nova página, fazendo com que a criança não fique perdida. Os links apresentados no conteúdo também funcionam da mesma maneira. A página permite rolamento, porém esse rolamento fica evidenciado no menu, mudando sua cor para laranja na medida que ele é visualizado.

Figura 48 - Busca por palavra-chave



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

Figura 49 - Retorno da busca por palavra-chave



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

Além da criança realizar a busca é importante ela conseguir salvar a mesma. A Figura 50 na parte superior, apresenta os meios pelos quais as crianças podem manipular as informações. Ela poderá salvar, enviar por e-mail, imprimir, citar, salvar utilizando o *Google drive*, e compartilhar utilizando o *Google sala de aula* para uma integração com os colegas de classe.

Figura 50 - Pesquisa na enciclopédia pela palavra elefante

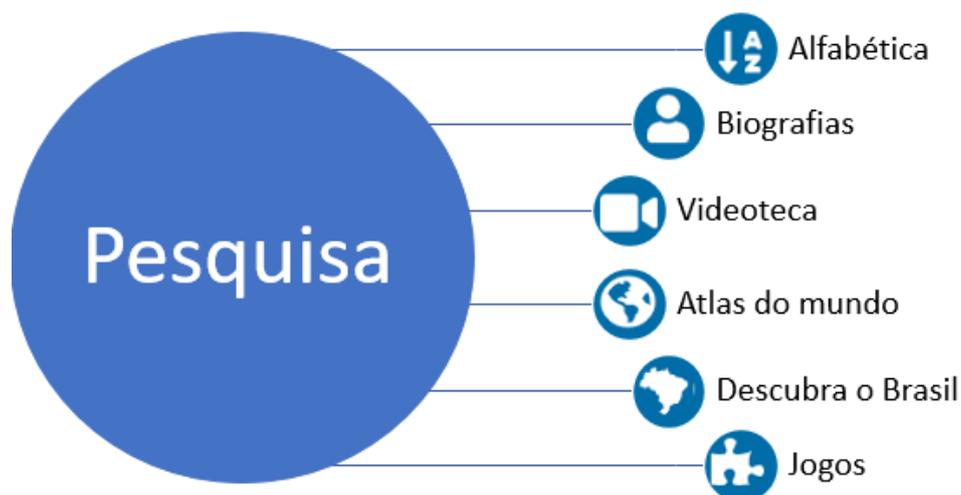


Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

Na segunda etapa é apresentado botões de acesso a pesquisa diversificadas, como diz o slogan “Explore um mundo de informações”, podendo escolher entre as categorias apresentadas na Figura 51. Esses botões de acesso são grandes e intuitivos, onde eles e a pesquisa por tema que será vista nas próximas etapas seguem o apoio cognitivo, onde Gossen (2015) alerta para que não utilize menu abstrato.

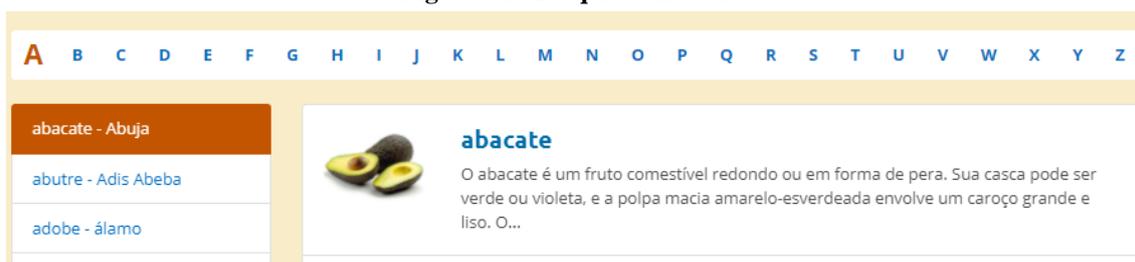
As categorias Busca de A-Z, Biografias e Videoteca apresentam índice de A até Z, como ilustra a Figura 52, de forma horizontal, juntamente com os significados apresentados na forma vertical. Quando a criança clica na opção desejada seu retorno é apresentado de forma padrão como na pesquisa por palavras-chave. Essa padronização facilita o posicionamento da criança em relação as informações.

Figura 51 - Pesquisas diferenciadas



Fonte: a própria autora

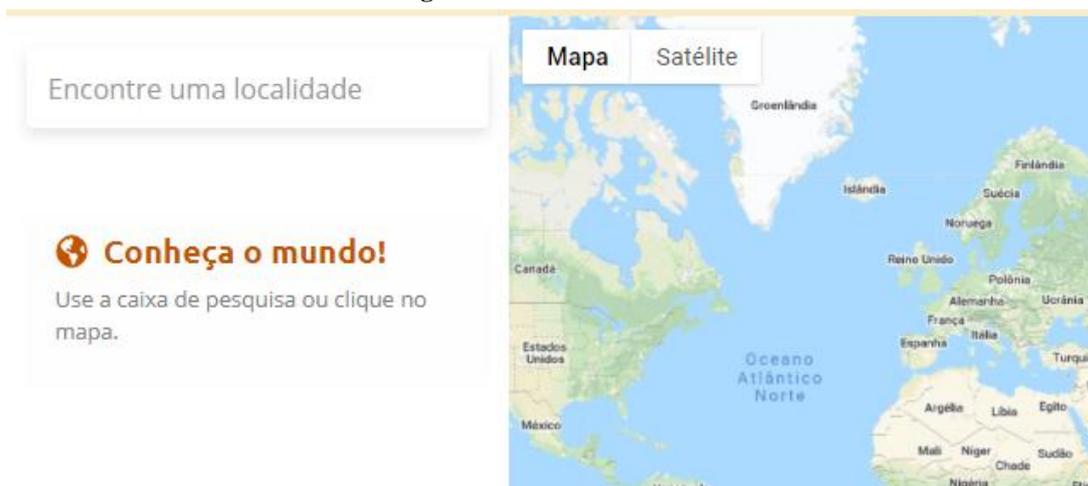
Figura 52 - Pesquisa alfabética



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

Em relação a pesquisa da categoria “Atlas do Mundo”, o site oferece ajuda para a criança por meio da frase “encontre uma localidade”. Essa ajuda é denominada por Erickson (1963) de apoio emocional. Pensando em dispor de formas diferentes para ajudar a criança, o site traz a frase “Use a caixa de pesquisa ou clique no mapa” (Figura 53). Esse mapa utiliza o *Google Maps* e a criança poderá abrir o *Street View*. A pesquisa da categoria “Descubra o Brasil” é padronizada em relação a pesquisa “Atlas do Mundo”, a diferença é que a sua visualização inicial acontece sob o mapa do Brasil, podendo expandir para o mapa do mundo.

Figura 53 - Atlas do mundo



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

Como a ênfase do site é criança os jogos também fazem parte, podendo ser acessado conforme as áreas: ciências da natureza, ciências humanas, linguagens e matemática.

As buscas elencadas nesses botões sempre estão de acordo com as regras de usabilidade, simplicidade, clareza, botões que realmente são botões, imagens grandes e fáceis de clicar.

Na terceira etapa será apresentada as pesquisas por tema, ilustrada na Figura 54, esses temas quando selecionados apresentam submenus, não oferecendo ao usuário a opção de pesquisar por palavras chaves.

Figura 54 - Pesquisa por tema



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

Na quarta etapa representada a criança poderá escolher os tipos de pesquisa sobre o Reino Animal, essas pesquisas possuem dois tipos distintos: pesquise animais por grupo ou pesquise animais por habitat. Essa pesquisa não possui a digitação por palavras-chave,

porém a criança terá uma infinidade de categorias a sua escolha (Figura 55). Um detalhe importante é que o link para retornar não possui a frase “voltar”, e sim uma frase intuitiva intitulada de : “mudar para: animais por habitat”. A Figura 56 demonstra a escolha pelo tema Anfíbios e répteis, isso enfatiza a regra de usabilidade quanto ao tamanho dos textos.

Figura 55 - Pesquisa por grupo



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

Figura 56 – Anfíbios e Répteis



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

A quinta etapa é um direcionamento ao público mais jovem onde a utilização do som se fez necessário, juntamente com termos informais como: "Vamos ler", "Vamos Explorar", "Vamos jogar" e "Vamos fazer arte" (Figura 57). O termo “Para os alunos mais jovens” utilizado segue a diretriz de níveis, para não correr o risco de o termo idades ser usado de forma inadequada. Todos os ícones quando são pressionados são imediatamente pronunciados. No ícone “Vamos ler” aparecerá livros, como ilustra a Figura 58, esses livros são contados, de forma que a criança que não sabe ler tenha oportunidade de escutar.

Figura 57 – Pesquisa para as crianças menores



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

Figura 58 – Livros para começar ouvir a história



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

O ícone Vamos Explorar (Figura 59) mostra o mapa com a identificação de biomas do mundo (tundra, taiga, entre outros) onde cada um trará um filme a respeito de seu conteúdo, seguindo o conceito visto no trabalho sobre o que é abstrato às crianças. Ao clicar em um Bioma não só o filme é apresentado, como também é mostrado no mapa o local que o bioma faz parte. Esse local é sugestivo de clique, e ele mostra informações a respeito. Os jogos (Figura 60) segue a mesma teoria.

Figura 59 - Ícone Vamos Explorar



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

Figura 60 - Vamos Jogar



Fonte: <https://escola.britannica.com.br/>

7.7 Síntese de discussão do capítulo

O principal objetivo deste capítulo foi apresentar as diretrizes e as etapas do processo de desenvolvimento de “Interface de busca e recuperação de informação para criança”, que foi elaborado com base no desenvolvimento e na perspectiva cognitiva da criança. Entre as atividades previstas estão: análise do desenvolvimento infantil e da perspectiva cognitiva para um estudo do público-alvo, oportunidades de melhoria por meio do design participativo, análise de mecanismos de busca, orientações de uma interface alemã, e a definição dos requisitos funcionais por meio do site da Britannica Escola.

As atividades desenvolvidas têm como foco auxiliar o designer a minimizar os aspectos negativos da experiência do usuário (frustração) e, ao mesmo tempo, melhorar

os positivos (motivação, satisfação), pontos encontrados no modelo ISP, com a intenção de aumentar a eficácia dos resultados de retorno da busca

O estudo do público-alvo e de usabilidade contribuiu para conhecer e comparar as funcionalidades relacionadas à melhoria da interação da criança com a interface. As funcionalidades desenvolvidas a partir do estudo de Gossen (2015) e da atual interface do site da Britannica Escola projetadas em dois contextos permitiu a análise mais sistemática em relação à interação da criança.

8.

Considerações Finais

Making technology for kids without working directly with them is “like making clothes for someone you don’t know the size of.”
– Thomas, KidsTeam Child Design Partner Alumni

O objetivo que motivou a pesquisa sobre as diretrizes para o desenvolvimento de uma interface de busca para crianças foi o pressuposto que as interfaces foram elaboradas por adultos, para adultos, e mesmo nas elaboradas para crianças a ênfase era sobre a prevenção em relação a conteúdos inapropriados, e não em proporcionar uma melhor interação do público alvo com a interface.

Os primeiros capítulos desse trabalho foram destinados aos conhecimentos desse público denominado crianças, que permitiu a identificação dos principais problemas dos domínios do desenvolvimento, a diferenciação do que a criança já possui de conhecimento e o que ela precisa construir, seu desenvolvimento cognitivo e seu comportamento mediante uma série de pensamentos, sentimentos e ações para o que faz parte o processo de busca e recuperação de informação.

Além da necessidade desse conhecimento foram identificados como fatores importantes a participação da criança no design da interface, fazendo com que os designers possam entender os requisitos do sistema junto aos usuários reais, visto que muitas necessidades surgem somente quando os usuários estão envolvidos na execução de atividades que utilizam o sistema.

Algumas metodologias também estão relacionadas com a forma com que as crianças participam do design, entre elas estão: *Cooperative Inquiry*, *Bags os Suff*, *Mixing Ideas*, que apresentam os resultados através de ideias elaboradas com materiais

diversificados. Outro fator importante está na avaliação da interface por meio de métodos com ênfase no cognitivismo e na usabilidade.

Desta forma, foi realizado um estudo teórico sobre o trabalho da autora Gossen (2015) e uma análise nos mecanismos de pesquisas para criança, que mostrou os principais problemas envolvidos, e as propostas de melhorias relacionadas à interface de busca à recuperação de informação. Neste quesito, foi possível identificar que apesar da criança ser acostumada com a interface do Google, a quantidade de resultados obtidos dificulta sua satisfação com a informação desejada, isso mostra a necessidade da aplicação das propostas observadas nesse trabalho, e os recursos oferecidos para a participação no design.

A análise do site Britannica Escola realizada neste estudo/pesquisa mostra todo diferencial em relação à criança, onde é observado que suas funcionalidades estão fundamentadas nos princípios da perspectiva cognitiva e tem potencial para a realização de pesquisa de forma diversificada a ser aplicada em múltiplas áreas.

O principal diferencial do site está na usabilidade, seguindo as diretrizes elaboradas nessa pesquisa, com uma interface gráfica que permite a elaboração de expressões de busca a partir de várias situações, com o intuito de possibilitar uma melhor compreensão e clareza para a criança. A avaliação de usabilidade realizada com o site da Britannica Escola apresentou resultados positivos demonstrando assim a viabilidade do uso para o público em questão.

As diretrizes e princípios identificados nesta pesquisa podem servir de base para que os designers possam desenvolver uma interface de busca e recuperação de informação mais apropriadas para crianças, permitindo também que outras interfaces possam ser avaliadas a partir do proposto. Esse estudo pode ser aprofundado em pesquisas futuras, utilizando como sugestão de investigações complementares, o uso de semiótica.

REFERÊNCIAS

ASARO, Peter. **Transforming society by transforming technology: the science and politics of participatory design.** *Accounting, Management and Information Technologies*, v. 10, 2000.

BAEZA-YATES, R; RIBEIRO-NETO, B. **Recuperação de Informação – Conceitos e Tecnologia das máquinas de Busca.** Bookman, Porto Alegre, 2013.

BARANAUSKAS, M. C. C, et al. **Codesign de Redes Digitais: Tecnologia e Educação a Serviço da Inclusão Social.** Penso, 2013.

BARBOSA, S. D; SOUZA, C. S (1999) **Making More Sense out of Users' Utterances.** II Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Campinas, SP, p.29.

BARRETO, A.C. **Paradigma Sistêmico No Desenvolvimento Humano E Familiar: A Teoria Bioecológica De Urie Bronfenbrenner.** Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/psicologiaemrevista/article/view/P.1678-9523.2016V22N2P275>. Acesso em 12 dez. 2018.

BEHRENS, P.; RATHGEB, T. **KIM-Studie 2012: Kinder + Medien, Computer + Internet.** Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland. Technical report. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2012. Disponível em https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2016/KIM_2016_Internet-PDF.pdf. Acesso em 12 dez. 2018.

BILAL, D., Kirby, J. (2001). Differences and similarities in information seeking: Children and adults as Web users. *Information Processing & Management*, 38,649-670. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.462.2909&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 10 jul. 2019.

CABREJOS, L.J.E.R. **Web due: uma técnica de inspeção de usabilidade de mockups de aplicações web guiada por zonas próprias de páginas web.** Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/2931>. Acesso em 10 jul. 2019.

CAMPOS, D. M. de S. *Psicologia da Aprendizagem.* 41ª ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

CARROLL, J.M, SINGLEY, M.K., ROSSON, M.B. Integrating theory development with design evaluation. *Behaviour and Information Technology*, 11, 247--255. 1992

CASE, D. Looking for information: A survey of research on information seeking, needs, and behavior, 3rd ed. Bingley: Emerald Publishing Group. 2012.

CHIASSEON, S; GUTWIN, C. **Design Principles for Children's Technology.**

Disponível em

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.83.5281&rep=rep1&type=pdf>
f. Acesso em 23 set. 2020

COOPER, L.Z. (2005) Developmentally Appropriate Digital Environments for Young Children. *Library Trends*, 54,286-302. Disponível em:

https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/3477/Cooper_Developmentally.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em 04 set.2019.

COSTA, E.S, PIRES, E. A. N. **O comportamento no processo de busca da informação por meio das tecnologias da informação e comunicação: um estudo de caso sobre os discentes da Faculdade de Biblioteconomia no Estado do Pará.**

Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pci/v19n3/a09v19n3.pdf>. Acesso em: 10 set. 2019.

CRESPO, I.M. **Um estudo sobre o comportamento de busca e uso de informação de pesquisadores das áreas de biologia molecular e biotecnologia.** Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4387/000500810.pdf?sequence=1>.
Acesso em 08 set.2019

CURRAN, K. and J. MC GLINCHEY. **Vertical Search Engines.** In: *ITB Journal* 16:3 (2007).

DAVENPORT, T. H; PRUSAK, L. (1993). **BlowUp the Corporate Library.**

International Journal of Information Management, 13, 405–412.

DERVIN, B. What methodology does the theory: sense-making methodology as exemplar. In: FISHER, K. E.; ERDELEZ, S.; MCKECHNIE, L. (Ed.). *Theories of information behavior*. Medford: Information Today Inc, 2006. p. 25-30.

DRUIN, A. (1999). Cooperative Inquiry: Developing New Technologies for Children with Children. *Human Factors in Computing Systems (CHI99)*, p.223-230, ACP Press, 1999.

DRUIN, A.; BENDERSON, B.; HOURCADE, J. P.; SHERMAN, L.; REVELLE G.; PLATNER, M.; WENGES, S., **Designing a Digital Library for Young Children: An Intergenerational Partnership**, Joint Conference on Digital Libraries, 2001.

ERIKSON. E. *Children and society*. WW Norton & Company,1963.

EYSENCK, Michael W; KEANE, Mark T. Manual de Psicologia Cognitiva - 7.Ed.Techbooks, 2017.

FERNEDA, E. Recuperação de Informação: Análise sobre a contribuição da Ciência da Computação para a Ciência da Informação. Disponível em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27143/tde-15032004-130230/publico/Tese.pdf>. Acesso em 20 mar.2018

FURTADO, R.L. **Modelos de comportamento informacional: uma análise de suas características.** Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/seminariodearquivologiaebiblioteconomia/furtado-r.l..pdf>. Acesso em 20 fev.2020

GOMES, G.M.R; CENDÓN, B.V. **Análise da integração da recuperação da Informação, information search behaviour e interação humano-computador para avaliação de sistemas de recuperação da Informação.** Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-37862015000300277&lng=pt&tlng=pt. Acesso em 10 jan.2020.

GOSSSEN, Tatiana. **Search Engines for Children: search user interfaces and information-seeking behaviour.** Springer Vieweg, 2015

GUHA, M. L.; DRUIN, A.; CHIPMAN, G.; FAILS, J.A.; SIMMS, S.; FARBER, A. **Mixing Ideas: A New Technique for Working with Young Children as Design Partners.** IDC '04 Proceedings of the 2004 Conference on Interaction Design and Children: Building a Community, 2004.

GUHA, M. L.; DRUIN, A.; FAILS, J.A. **Cooperative Inquiry revisited: Reflections of the past and guidelines for the future of intergenerational co-design.** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212868912000049?via%3Dihub>. Acesso em 10 fev.2020.

GUHA, M.L. **Cooperative Inquiry: Developing New Technologies for Children with Children.** Disponível em: <https://medium.com/@sukantoguha/cooperative-inquiry-developing-new-technologies-for-children-with-children-835075524a4c>. Acesso em: 10 fev.2020

GUIMARÃES, C. et al. **Design & Engenharia de Usabilidade - aplicação prática na criação de um aplicativo.** Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/420>. Acesso em: 10 fev.2020.

HANNA, L., et al. **K.J. The Role of Usability Research in Designing Children's Computer Products.** in *The Design of Children's Technology*. A. Druin ed., Morgan Kaufmann, 1999.

- HEARST, M. **Search user interfaces**. Cambridge University Press, 2009.
- HILLS, P.J.; PAKE, J.M. *Psicologia Cognitiva para Leigos*. Alta Books Editora. 2018.
- JOCHMANN-MANNAK, H.; HUIBERS, T.; SANDERS, T. **Children's information retrieval: beyond examining search strategies and interfaces**. 2nd BCS IRSG Symposium: Future Directions in Information, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/45499891>. Acesso em 10 fev.2018.
- JOCHMANN-MANNAK, H.; HUIBERS, T.; SANDERS, T. Children searching information on the Internet: Performance on children's interfaces compared to Google. Disponível em: <https://research.utwente.nl/en/publications/children-searching-information-on-the-internet-performance-on-chi>. Acesso em 10 fev.2018.
- KALBACK, J. **Design de Navegação Web: Otimizando a Experiência do Usuário**. Bookman, 2009.
- KELLY, D.; SUGIMOTO, C.R. A systematic review of interactive information retrieval evaluation studies, 1967-2006. *Journal of American Society for Information Science and Technology*, v.64, n.4, p.745-770, 2013. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.22799>
- KUHLTHAU, Carol. *Information Search Process*. Disponível em: <http://wp.comminfo.rutgers.edu/ckuhlthau/information-search-process/>. Acesso em 02 dez.2019
- KUHN, S., WINOGRAD, T. (1996). **Participatory Design**. Bringing Design to Software, Ma:Addison-Wesley.
- KUPFER, M.C. **Freud e a educação. O mestre do impossível**. Disponível em: <http://peadrecuperacao.pbworks.com/w/file/attach/104607070/Freud>. Acesso em 02 dez.2019
- LANCASTER, F. Wilfried; WARNER, Amy J. *Information Retrieval Today*. Arlington: Information Resources Press, 1993.
- LE COADIC, Y-F. **A Ciência da Informação**. 2.ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2004
- LIMA, L. **Usando o Percurso Cognitivo para avaliar uma interface**. Disponível em: <https://medium.com/popup-design/usando-o-percurso-cognitivo-para-avaliar-uma-interface-1af67ad907b3>. Acesso em 01 jul. 2020.
- LUCAS, R. **Engenharia Cognitiva**. Disponível em: <https://fatorinterativo.wordpress.com/2014/03/17/engenharia-cognitiva/>. Acesso em 01 jul. 2020.

MANO, A.S. **Interface de computador para crianças – avaliação e construção.** Dissertação (mestrado em Informática) – Universidade do Minho, Escola de Engenharia, 2005. Disponível em: <http://www4.di.uminho.pt/~jfc/pub/Mano.pdf/>. Acesso em: 04 fev. 2019.

MAPUTERE, M.C.J. **Influência dos fatores cognitivos e afetivos no processo de recuperação da informação: um estudo de caso em instituições de ensino superior na cidade de Chimoio, Manica, Moçambique.** Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/158852/337178.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 04 mar. 2019

MARTORELL, G; PAPALIA, D. E; FELDMAN, R.D. **O Mundo da Criança: Da Infância à Adolescência.** 13 ed. AMGH, Porto Alegre, 2020.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica.** Brasília: Briquet de Lemos, 1999

MELO, A.M. et al. **Design com crianças: da prática a um modelo de processo.** disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/21>. Acesso em: 24 fev.2020.

MIRANDA, A.B.S. **O Desenvolvimento Humano na Perspectiva de Erick Erikson.** Disponível em: <https://psicologado.com.br/psicologia-geral/desenvolvimento-humano/o-desenvolvimento-humano-na-perspectiva-de-erick-erikson>. Acesso em 01 dez.2019

MOOERS, C. **Zatocoding applied to mechanical organization of knowledge.** American Documentation, v. 2, n. 1, 1951, p.20-32.

MORCH, A. I. **Three Levels of End-User Tailoring: Customization, Integration, and Extension, In: Kyng, M., Mathiassen, L. (eds). Computers and design in context,** MIT Press, 1995.

MULLER, M. J. A. **Participatory design: the third space in HCI,** 2002. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=772138>. Acesso em: 29 jul. 2019

NEVES, D.A. **Ciência da informação e cognição humana: uma abordagem do processamento da informação** Ci. Inf. [online]. 2006, vol.35, n.1, pp.39-44

NIELSEN, J. **Usability Engineering.** Academic Press, 1993.

PAPALIA, D. E; OLDS, S.W; FELDMAN, R.D. **Desenvolvimento Humano.** 8 ed. Arned, Rio Grande do Sul, 2006

PENHA, A.D.S; SANTOS, F.A.N.V. **Avaliando o uso do método de usabilidade Cognitive Walkthrough**. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/2885/0>. Acesso em 02 fev. 2020.

PIAGET, J. (1978). **Problemas de Psicologia Genética**. In: Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

PIOVESAN, J.et al. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem**. UAB/NTE/UFSM, Santa maria, 2018.

POLSON, P., LEWIS, C., *Theory-Based Design for Easily Learned Interfaces*, **Human Computer Interaction**, 1990.

REALE, Miguel. **Filosofia do Direito**.11. ed. São Paulo: Saraiva, 1986

ROGERS, Y., SHARP, H.e PREECE, J. **Design de interação: além da interação humano-computador**. Bookman, 2013.

RUTHVEN, I. **Interactive information retrieval**. *Annual Review of Information Science and Technology*, v.42, n.1, p.43-91, 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aris.2008.1440420109/pdf>>. Acesso em dez. 2019.

SALGADO, L.C.C, SOUZA, C.S. **Comparação entre os métodos de avaliação de base cognitiva e semiótica**. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1298023.1298045>. Acesso em: dez.2019

SALTON, G. e LESK, M.E. Computer evaluation of indexing and text processing. **Journal of the ACM**, v. 15, n. 1, 1968. p.8-36.

SANTANA, A.C. et al. **Avaliação do comportamento informacional de usuários da página com açúcar, com afeto do Facebook**. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/161/16148511001/html/index.html>. Acesso em Dez. 2019

SANTOS, J.C.S. Comportamento informacional em assessorias parlamentares de instituições políticas. Disponível:
<http://www.ufpb.br/evento/index.php/enancib2016/enancib2016/paper/viewFile/4097/2214>. Acesso em: 2 ago. 2019.

SANTROCK, J.W. **Adolescência**. AMGH, Porto Alegre, 2014,

SCHACTER, J., CHUNG, G.K.W.K. AND DORR, A. (1998) **Children's Internet Searching on Complex Problems: Performance and Process Analyses**. *Journal of the American Society for Information Science*, **49**, 840-849.

SCOLARI, C. Hacer clic:hacia una sociosemiotica de las interacciones digitales. Barceona:Gedisa, 2004, 252p.

SILVEIRA, L. F. **Curso de semiótica geral**. São Paulo: Quartier Latin, 2007

SILVEIRA, M.M; ODDONE, N. **Necessidades e comportamento informacional: conceituação e modelos**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652007000200012>. Acesso em:01 dez. 2019.

SOARES, S.C.M. **Uma Abordagem Semiótica e Participativa para Customização de um Portal Infantil ao Trabalho de Grupos**. Dissertação (mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação, 2006. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/276103/>. Acesso em: 04 fev. 2018.

SOUZA de, C.S.; Leite, J.C.; Prates, R.O.; Barbosa, S.D.J. **Interação Humano-Computador: Perspectivas Cognitivas e Semióticas**. In: Fuks, H. (Org.) Anais das Jornadas de Atualização em Informática. Rio de Janeiro: Edições EntreLugar, 1999. pp. 420-470

SPINK, A. COLE, C. **New directions in cognitive Information Retrieval**. Springer, 2005.

SPINUZZI, C. **A Scandinavian Challenge, a US Response: Methodological Assumption inScandinavian and US Prototyping Approaches**. Disponível em<http://pdf.aminer.org/000/592/364/a_scandinavian_challenge_a_us_response_methodological_assumptions_in_scandinavian.pdf>. acesso em 10 out. 2019.

SUNDBLAD, Y. **UTOPIA - Participatory Design from Scandinavia to the World** Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/221271354_UTOPIA_Participatory_Design_from_Scandinavia_to_the_World. Acesso em: 14 fev. 2020.

SUNDFELD, C. A. Licitação e contrato administrativo. 2.ed. São Paulo, Malheiros 1995

SURESH, G. **Interactive & Cognitive Walkthrough – The Simple Formula for A Terrific UX**. Disponível em: <https://academy.whatfix.com/cognitive-walkthrough/>. Acesso em: 14 fev. 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 7.ed. São Paulo: Cortez, 1996

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

WILSON, T. D. **Models in information behavior research**. The Journal of documentation, v. 55, n. 3, p. 249-270, 1999.

WILSON, T. D. **Evolution in information behavior modeling: Wilson's model** Disponível em: <https://proftomwilson.files.wordpress.com/2019/03/2005siguse.pdf>. Acesso em 01 mar.2020.

VYGOTSKY, L. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 2007