

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS (CCH)
ESCOLA DE BIBLIOTECONOMIA (EB)**

DIEGO MARTINS ARAGÃO DA SILVA

**BIBLIOTHECA LUX: APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA GEOREFERENCIAL PARA
ACESSIBILIDADE FÍSICA EM BIBLIOTECA**

RIO DE JANEIRO

2016

DIEGO MARTINS ARAGÃO DA SILVA

**BIBLIOTHECA LUX: APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA GEOREFERENCIAL PARA
ACESSIBILIDADE FÍSICA EM BIBLIOTECA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Escola de Biblioteconomia da Universidade
Federal do Estado do Rio de Janeiro, como
requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Biblioteconomia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo da Silva Alentejo

RIO DE JANEIRO

2016

S586b Silva, Diego Martins Aragão da.

Bibliotheca Lux: aplicação da tecnologia georeferencial para acessibilidade física em biblioteca / Diego Martins Aragão da Silva. – 2016.

55 f.: il. Color., 30 cm.

Orientador: Eduardo da Silva Alentejo

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Biblioteconomia) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

1. Biblioteca e georeferenciação. 2. Acessibilidade. 3. Deficiência visual. 4. Tecnologias. I. Alentejo, Eduardo da Silva II. Silva, Diego Martins Aragão da. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Escola de biblioteconomia. IV. Título.

CDD 027.663

DIEGO MARTINS ARAGÃO DA SILVA

**BIBLIOTHECA LUX: APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA GEOREFERENCIAL PARA
ACESSIBILIDADE FÍSICA EM BIBLIOTECA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Escola de Biblioteconomia da Universidade
Federal do Estado do Rio de Janeiro, tendo
como resultado parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Biblioteconomia.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo da Silva Alentejo (Orientador)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Prof.^a Ms. Ana Virgínia Teixeira da Paz Pinheiro
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Prof.^a Ms. Stefanie Cavalcanti Freire
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Eduardo Alentejo, por ter aceitado tal desafio e por ter me auxiliado nessa empreitada.

Aos amigos e membros da família neste plano físico e em especial no espiritual, onde sempre em meio a problemas e a dificuldades, conseguimos contorná-los e aprender com os erros.

A todos que trabalham na universidade, todo corpo docente, discente, técnicos administrativos da UNIRIO, especificamente da Escola de Biblioteconomia.

Aos amigos que me incentivaram a concluir o curso superior, especialmente Madalena, Gizele, Rita, Adriana, Ronaldo, Maria Amélia, Dalva Maria, Altamiro, Robson Dias Rua, Hilda Santos, Marcela, Jacqueline e Daniel Fayão.

“Concebe-se sem dificuldade que o uso de um dos sentidos pode ser aperfeiçoado e acelerado pelas observações do outro; mas de modo algum que haja entre suas funções uma dependência essencial. Há seguramente nos corpos qualidades que jamais perceberíamos sem o toque: é o tato que nos instrui acerca da presença de certas modificações insensíveis aos olhos”.

Denis Diderot

RESUMO

Este trabalho trata sobre a tecnologia de aplicativo (App), designado como Bibliotheca Lux® e desenvolvido pelo próprio pesquisador, Diego Martins Aragão da Silva, para acessibilidade física em bibliotecas. Como material de estudo; analisa diretrizes da IFLA para biblioteca pública, a Norma Brasileira ABNT 9050; os tratados e legislação vigentes sobre acessibilidade. Introduz o aplicativo Bibliotheca Lux® e questiona como o emprego de tecnologia de aplicativo georeferencial pode viabilizar a acessibilidade de usuários com deficiência visual em bibliotecas? Para tanto, a metodologia foi dividida em duas etapas. Mediante estudo exploratório, a primeira parte analisa a literatura especializada a fim de contextualizar o objeto de estudo em relação à acessibilidade de cegos em bibliotecas. Mediante pesquisa experimental, realiza-se pré-teste do aplicativo sob as variáveis 'direção' e 'localização' que são capazes de influenciar a capacidade de o usuário cego localizar livros em bibliotecas. Descreve o cenário onde ocorreu o experimento e os procedimentos à análise dos resultados. Explica que o aplicativo foi projetado para oferecer melhorias quanto ao acesso por pessoas deficientes visuais com a finalidade de proporcionar autonomia relativo ao acesso dentro da biblioteca. Constata que o uso da tecnologia alcançou o resultado esperado do qual além de facilitar o acesso irrestrito à informação, contribui para acessibilidade de usuários deficientes visuais, proporcionando acessibilidade às pessoas com deficiência visual, atendendo à noção de inclusão e de acessibilidade sob o aspecto de tecnologia assistiva e que permite o acesso ao conteúdo do documento. Por fim, sugere futuros estudos nessa área, com a intenção de fortalecer a acessibilidade em bibliotecas por deficientes visuais.

Palavras-chave: Deficientes visuais. Acessibilidade. Inclusão Social.
Georeferencia. Aplicativo.

ABSTRACT

This work deals with the application technology (App), designated as Bibliotheca Lux® and developed by the researcher, Diego Martins Aragão da Silva, for physical accessibility in libraries. As a study material; Analyzes IFLA guidelines for public libraries, the Brazilian Standard ABNT 9050; Treaties and legislation on accessibility. Introduces the Bibliotheca Lux® application and questions how the use of georeferential application technology can enable the accessibility of visually impaired users in libraries? Therefore, the methodology was divided into two stages. Through an exploratory study, the first part analyzes the specialized literature in order to contextualize the object of study in relation to blind accessibility in libraries. Through experimental research, the application pre-test is performed under the variables 'direction' and 'location' that are able to influence the blind user's ability to locate books in libraries. Describes the scenario where the experiment took place and the procedures to analyze the results. It explains that the application is designed to provide improvements in access for the visually impaired in order to provide access autonomy within the library. It notes that the use of technology has achieved the expected result of which, besides facilitating unrestricted access to information, contributes to the accessibility of visually impaired users. Providing accessibility to people with visual impairment, taking into account the notion of inclusion and accessibility in the aspect of assistive technology and that allows access to the content of the document. Finally, it suggests future studies in this area, with the intention of strengthening accessibility in libraries by the visually impaired.

Keywords: Visually impaired. Accessibility. Social inclusion.
Geotagging. App.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1	Interface do aplicativo <i>Google Maps</i>	30
Ilustração 2	Tela de Configurações de Acessibilidade	30
Ilustração 3	Tela de construção de um banco de dados em <i>MySQL</i>	31
Ilustração 4	Interface da primeira tela do <i>software</i>	32
Ilustração 5	Interface da segunda tela do aplicativo.....	33
Ilustração 6	Simulação do funcionamento do sistema de navegação para deslocamento.....	34
Ilustração 7	Tela de funcionamento da opção “consultar obras”.....	35
Ilustração 8	<i>Microchip</i> de identificação de radiofrequência.....	38
Ilustração 9	Cenário de pré-teste com os participantes 1 e 2.....	39
Ilustração 10	Cenário de pré-teste com o participante 3.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela Censo do IBGE de 2010 em relação aos deficientes visuais no Brasil. 23

LISTA DE QUADRO

Quadro	Resultados do Pré-teste.....	42
--------	------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
API	Application Programming Interface
App	Aplicativo
CDD	Classificação Decimal de Dewey
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
CDU	Classificação Decimal Universal
GPS	Global Positioning System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFLA	International Federation of Library Associations and Institutions
NBR	Norma Brasileira
ONU	Organização das Nações Unidas
PcD	Pessoas com Deficiência
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFF	Universidade Federal Fluminense
Unesco	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Objetivos e questões da pesquisa.....	15
1.2	Justificativas.....	17
2	ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA.....	21
3	ACESSIBILIDADE, DEFICIÊNCIA VISUAL E BIBLIOTECA.....	23
4	ACESSIBILIDADE NA BIBLIOTECA.....	26
5	A BIBLIOTHECA LUX.....	28
6	RESULTADOS DO PRÉ-TESTE.....	36
6.1	Instalação do aplicativo “Bibliotheca Lux” em um aparelho celular, com tecnologia <i>Android</i>	37
6.2	Preparação do cenário para o pré-teste: manipulação do aplicativo.....	37
6.3	Observação e avaliação do APP: interação do usuário com o aplicativo.....	40
6.4	Verificação dos resultados da busca após o uso do aplicativo.....	41
6.5	Realização de possíveis atualizações no sistema	43
8	CONCLUSÃO.....	44
	REFERÊNCIAS.....	47
	ANEXO - Formulário de avaliação sobre a interação entre o participante e o aplicativo Bibliotheca Lux®.....	55

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) introduz tecnologia de aplicativo (App), designado como Bibliotheca Lux® e desenvolvido pelo próprio pesquisador, Diego Martins Aragão da Silva, para acessibilidade física em bibliotecas.

A compreensão de que as bibliotecas são instituições que desempenham importante função na sociedade se consolidou ao longo do curso de graduação em Biblioteconomia da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, à luz de questões relacionadas à acessibilidade (física) e ao acesso (intelectual).

Tais questões levaram ao desenvolvimento de um aplicativo que conferisse autonomia e facilitasse a locomoção de qualquer usuário no espaço da biblioteca (acessibilidade) até o lugar de guarda do registro de conhecimento (acesso); mas, nesta pesquisa, o foco do estudo foi direcionado para usuários com deficiência visual – e, sob esse aspecto, os conceitos de acesso e acessibilidade se mesclam.

Ora, os estudos sobre acessibilidade de pessoas com deficiência visual em bibliotecas ocorrem, com frequência, pelo foco da informação, isto é, acessibilidade aos conteúdos pela leitura (MAZONNI et al, 2001) bem como pelo foco da assistência, ou seja, geração de produtos, serviços, metodologia, estratégias e práticas que visam à inclusão social (BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2009; BERSCH, 2013). Tais abordagens decorrem de um processo contínuo que busca eliminar barreiras e favorecer a independência para a qualidade de vida, a cidadania e o acesso ao conhecimento – condições essenciais para a garantia dos direitos humanos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1996-2016).

Os problemas que ocorrem no intervalo de tempo entre o acesso – a recuperação intelectual do registro do conhecimento, mediante pesquisa bibliográfica, e a acessibilidade – a autonomia de busca, mediante trânsito independente até o lugar de guarda desse mesmo registro, por pessoas com deficiência visual, constituem lacunas na literatura científica de Biblioteconomia.

O App que aqui se apresenta pretende otimizar a acessibilidade e o acesso por pessoas com deficiência visual como partes de um mesmo processo.

O TCC foi, então, dividido em seis partes.

Nesta primeira parte introdutória, são apresentados os objetivos e questões da pesquisa, suas justificativas e motivação.

Na segunda parte, é descrita a abordagem teórico-metodológica para o desenvolvimento da pesquisa, envolvendo a pesquisa experimental, a coleta de dados, o pré-texto do aplicativo proposto e sua avaliação.

A terceira discorre, através de revisão de literatura, sobre as inter-relações entre acessibilidade/aceso, deficiência visual e biblioteca, sob o contexto de cidadania e função social da biblioteca.

A quarta parte introduz o aplicativo “Bibliotheca Lux”®, mediante estudo experimental com tecnologias de georeferenciação ou geolocalização para pontencializar, na biblioteca, os recursos de acessibilidade por deficientes visuais. Os resultados obtidos são reportados em pré-teste de avaliação em bibliotecas.

A quinta parte discute os resultados do pré-teste do aplicativo, demonstrando sua funcionalidade e potencialidades para a interação do usuário.

A sexta e última parte, a título de conclusão, pondera sobre a oportunidade do App desenvolvido e descrito, considerando outras possibilidades de implantação em bibliotecas, de modo a afetar positivamente o cotidiano de usuários com ou sem deficiência visual.

1.1 Objetivos e questões da pesquisa

Os objetivos que norteiam esta pesquisa encontram-se divididos em geral e específicos.

O objetivo geral está em introduzir um aplicativo (App) georeferencial, descrevendo suas potencialidades e configurando-o como recurso funcional no processo de acessibilidade física ao registro de conhecimento demandado pelo usuário.

Convém esclarecer que georeferenciação ou geolocalização são designações referentes às coordenadas que um determinado objeto em relação a um ambiente (KARASINSKI, 2010), que funcionam com a numeração (IP) de algum equipamento eletrônico, com as coordenadas de GPS ou por radiofrequência (RIFD).

O objetivo geral é regido pela noção de acesso irrestrito à informação – por todas as pessoas, portadoras ou não de deficiências, **aptas** a utilizar os recursos tecnológicos de georeferenciação.

O ineditismo e o caráter inovador desta proposta, no âmbito da Biblioteconomia, impôs a necessidade de especificar a abordagem, para sua melhor compreensão. Desse modo, foram definidos os objetivos específicos:

1º restringir o modelo proposto à busca pontual, no espaço físico da biblioteca, por itens recuperados em catálogos de busca. É importante destacar que os catálogos remetem à uma localização física – fixa, relativa ou mista, designada como número de chamada, que expressa o esquema de organização atribuído aos itens na área de guarda (PINHEIRO, 2007) sem, entretanto, mapear o caminho de trânsito, na área de guarda, até o ponto de acomodação do item recuperado em catálogo;

2º adequar o modelo proposto às condições de acessibilidade/aceso por pessoas com deficiência visual dentro de bibliotecas. A literatura examinada apresenta vários recursos para acessibilidade ao espaço físico da biblioteca e para acesso ao conteúdo dos itens demandados por um usuário com deficiência visual sem, entretanto, apresentar mecanismos que lhe garantam auto suficiência e agilidade na busca física por esses itens, na área de guarda da biblioteca.

A literatura examinada, à luz destes objetivos levou, então, aos seguintes questionamentos:

- quais recursos estão disponíveis para que uma pessoa com deficiência visual possa localizar e acessar livros dentro da biblioteca, de modo independente, após a pesquisa e identificação de registros de conhecimento de interesse?
- como o emprego de tecnologia de aplicativo georeferencial pode viabilizar a acessibilidade de usuários com deficiência visual em bibliotecas?
- como o aplicativo introduzido nesta pesquisa pode proporcionar ao usuário com deficiência visual a independência de locomoção e de localização de itens numa biblioteca?

Os objetivos e as questões ora propostos se consolidam na criação, desenvolvimento e testagem de um App pelo próprio Autor desta pesquisa, no âmbito de sua formação em Biblioteconomia.

Um App foi desenvolvido com potencialidades para atender aos objetivos apontados e, sob esse aspecto, será descrito nesta pesquisa – foi denominado Bibliotheca Lux®, e já dispõe de registros de direitos de autor, no Escritório de Direitos Autorais da Fundação Biblioteca Nacional, e como patente de inovação no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.

Resta atender às questões enumeradas, demonstrando através de testagem, as funcionalidades do App Bibliotheca Lux®, caracterizando-o como recurso viável para acesso e/ou acessibilidade em bibliotecas.

1.2 Justificativas

O tema desta pesquisa surgiu durante as aulas da disciplina Biblioteconomia Pública, do curso de Bacharelado em Biblioteconomia da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Nessa disciplina, o tema acessibilidade em bibliotecas desencadeou reflexões sobre as relações entre pessoas com deficiência visual e bibliotecas e sobre as condições de acessibilidade.

Na ocasião, a afirmação de que “as bibliotecas deverão disponibilizar os seus documentos, instalações e serviços a todos os utilizadores, de forma equitativa”, disseminada pela IFLA (INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS AND INSTITUTIONS, 1999), consubstanciou esta pesquisa, especificamente, no que se refere ao papel social da biblioteca.

A “forma equitativa” indicada pela IFLA pressupõe o direito ao conhecimento e a garantia e facilidade de acesso às expressões do conhecimento. Essa abordagem sobre liberdade intelectual implicou outras reflexões sobre formatos de registro do conhecimento e possibilidades de acesso por pessoas com deficiência visual.

De acordo com a literatura pesquisada, questões sobre acesso a registros do conhecimento por pessoas com deficiência visual surgiram em 1977, no contexto das discussões sobre direitos de autor, e ganharam ênfase diante do fato de que os principais acordos internacionais sobre o assunto tratam “da proteção aos direitos exclusivos do autor e não trazem limitações/exceções mandatórias” (CONTRIBUIÇÕES..., 2014, p. 4, 5). Além disso,

do total de livros publicados, anualmente, em países desenvolvidos, apenas 7% são adaptados para um formato acessível por pessoas com deficiência visual [...]. Há pouco tempo, este índice era, apenas, 5%. Nos países em vias de desenvolvimento, esta percentagem é muito próxima do 1%. Isto é um problema, principalmente, quando se sabe [...] que 80% das pessoas cegas e com baixa visão vivem em países em vias de desenvolvimento. Isso significa que há milhões de pessoas sem acesso à palavra escrita (REKAS, 2013; tradução nossa).

Kavanagh e Sköld (2009), Fialho e Silva (2012), e Gonçalves (2012), entre outros, reportam que existem quesitos de acessibilidade que ainda não foram totalmente desenvolvidos, o que tem ampliado discussões sobre direitos fundamentais humanos, como o acesso ao conhecimento sem barreiras, em espaços de cultura e de educação. Aqueles autores explicam que há um movimento internacional, liderado pela ONU e pela Unesco, voltado para iniciativas na renovação de infraestrutura no plano da acessibilidade em bibliotecas, bem como nos projetos arquitetônicos para criação de novas instalações, produtos e serviços.

Um exemplo dessas iniciativas é o Tratado de Marraquexe, que envolveu países como o Brasil, Paraguai, Argentina e México no âmbito da conferência diplomática da Organização Mundial da Propriedade Intelectual, em 2013; e que teve como propósito a implantação mundial de mecanismos de inclusão e acessibilidade em favor do desenvolvimento da cultura e das ciências para as pessoas com incapacidade visual ou com outras dificuldades para acessar textos impressos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2016). Em outras palavras, o Tratado propõe que as legislações de direitos de autor dos países signatários, considerem o oferecimento de obras publicadas em diferentes formatos que favoreçam, também, o acesso por pessoas com deficiência visual; e destaca, em seu artigo 3º (TRATADO..., 2014), os beneficiários dessa iniciativa:

toda a pessoa: a) cega; b) que tenha uma deficiência visual ou uma incapacidade de percepção ou de leitura que não possa ser melhorada para alcançar uma função visual substancialmente equivalente à de uma pessoa que não tenha esse tipo de deficiência ou dificuldade, e para quem é impossível ler material impresso de uma forma substancialmente equivalente à de uma pessoa sem essa deficiência ou dificuldade; (c) que não possa de outra forma, por uma incapacidade física, segurar ou manipular um livro ou focar ou mover os olhos na medida normalmente considerada apropriada para a leitura; independentemente de outras incapacidades.

De acordo com Wechsler (2015, p. 391, tradução nossa; grifos nossos), "o Tratado de Marraquexe constitui um marco na política global de direitos de autor, uma vez que aumenta o **acesso à informação** para milhões de deficientes visuais em todo o mundo e, em particular, nos países em desenvolvimento".

A consideração das abordagens ora apresentadas evidenciam o uso dos conceitos de acesso e acessibilidade como quase sinônimos, porque se assemelham em finalidade: o alcance da informação.

Nesse contexto, Bersch (2013, p. 18) relaciona a noção de acessibilidade com a de desenho universal, do seguinte modo:

Concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade.

Para Bersch (2013, p. 18-19), a demanda por acessibilidade é uma característica humana e sua consideração, quando priorizada em qualquer projeto de edificação, evitaria reformas e adaptações previstas em lei.

Ainda sob o ponto de vista da construção e planejamento de edificações, Gonzalez e Mattos ([2015?]) entendem a acessibilidade como facilidade na aproximação, no tratamento ou na aquisição de recursos; sob a ótica da Informática, acessibilidade seria a geração de tecnologias assistivas para tornar fácil a interação homem-máquina (PAIVA, 2000).

Vale destacar que existem, pelo menos, duas formas de tecnologias que favorecem a acessibilidade por pessoas com deficiência visual: a assistiva e a referencial – a primeira se refere, em linhas gerais, à possibilidade de leitura de voz; e a segunda propicia a locomoção em determinado espaço, como ocorre, por exemplo, nas vias urbanas, através de sinal sonoro intermitente instalado em semáforos.

No âmbito da Biblioteconomia brasileira, o sentido da acessibilidade está na capacidade de promover inclusão e extensão do uso de recursos informacionais (SOUZA et al, 2013), ratificando o sentido atribuído pelo Governo Federal, que entende a acessibilidade como um meio de “incluir a pessoa com deficiência na participação de atividades como o uso de produtos, serviços e informações” (ACESSIBILIDADE, 2013) – o sentido de inclusão, neste caso, prepondera.

Quanto ao acesso, como conceito distinto de acessibilidade, na Biblioteconomia, observa-se o predomínio de abordagens sobre recursos de busca para acesso à informação. Nessa perspectiva, as bibliotecas se configuram como instituições responsáveis pelo apoio à educação e às necessidades informacionais da sociedade em seu entorno, e capazes de estimular os usuários a produzir conhecimento (KAVANAGH; SKÖLD, 2009).

No Brasil, a chamada “Lei de acesso à informação”, em seu artigo 7º, inciso I, especifica que “o acesso à informação [...] compreende, entre outros, os direitos de

obter [...] orientação sobre os procedimentos para a consecução de acesso, bem como sobre o local onde poderá ser encontrada ou obtida a informação almejada” (BRASIL, Lei nº 12.527, 2011). Neste caso, o sentido de acesso, associado à informação, vai além dos conceitos verificados de acessibilidade, porque não direciona seus efeitos para um grupo determinado de pessoas.

Ainda assim, acesso e acessibilidade não se configuram na literatura de Biblioteconomia como conceitos evidentemente distintos, podendo constar de um mesmo texto, com o mesmo sentido.

Diante dessas circunstâncias, emerge uma indagação: quais as facilidades oferecidas ao usuário com deficiência visual, que dispôs de recursos de acessibilidade para chegar à biblioteca, que se beneficiou de recursos de acesso para recuperar a informação, e que pretende, com a autonomia que os direitos de cidadania lhe conferem, estabelecer a consecução desse processo, buscando pessoalmente o registro do conhecimento em seu lugar de guarda?

Antes de considerar uma resposta, é importante destacar que os usuários de bibliotecas com algum tipo de deficiência, diante de alguma limitação, têm direito “[...] a medidas que destinem a permitir o alcance da máxima autonomia possível [...] levando em conta as suas necessidades particulares” (SILVA; BARBOSA, 2011, p. 10).

Então, priorizando esse direito como fundamento e sem desenvolver maiores abordagens sobre as denominações que envolvem o trânsito no espaço (acessibilidade), a recuperação da informação (acesso) e a busca pelo item na área de guarda da biblioteca (auto suficiência), nesta pesquisa, o termo acessibilidade foi adotado como aquele que consolida todos esses aspectos.

Quanto à questão levantada, vale ponderar que é de difícil resposta, porque não se encontrou precedente na literatura pesquisada; e foi isto que motivou o desenvolvimento do aplicativo ora apresentado.

2 ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA

A abordagem teórico-metodológica que guia o presente trabalho decorre de análise obtida na revisão de literatura a partir de questões sobre acessibilidade, inerentes à função social da biblioteca.

A noção essencial que alicerça esta pesquisa é a política de “bibliotecas para todos”, enunciada pela IFLA (1999) como uma de suas principais diretrizes para bibliotecas públicas, que prevê a acessibilidade a todo o tipo de biblioteca como condição para a promoção da cidadania.

Tendo essa abordagem como referencial, foram planejadas duas etapas para implementação da metodologia: a primeira, como estudo exploratório; e a segunda, como estudo experimental.

Gil (2010, p. 27) explica que o estudo exploratório tem como propósito proporcionar familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Seu planejamento tende a ser bem flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado, o que deve decorrer de revisão de literatura.

Desse modo, realizou-se pesquisa qualitativa com intuito de selecionar textos sobre o tema “Biblioteconomia, Acessibilidade e Tecnologias”. Os questionamentos ocorreram devido à revisão da literatura que proporcionou melhor compreensão da estrutura do trabalho.

A revisão permitiu a seleção de autores com base em seus posicionamentos diante do recorte de pesquisa. Nesse contexto, os autores consultados foram: Suaiden (1995), Vergueiro (1996), Silva e Turatto (2002), Pinheiro (2007), Leite (2008), Kavanagh e Sköld (2009), Fialho e Silva (2012), Gonçalves (2012), Biazus (2012), Milanesi (2013), Alentejo (2015) e Souza (2015); são estes que compõem a seleção ao referencial teórico desse estudo.

Desse modo, buscou-se identificar as implicações promovidas por tecnologias para o desenvolvimento da localização dos livros dentro das bibliotecas. As buscas foram realizadas em variada fonte de informação.

No catálogo online da Biblioteca Central da UNIRIO foram recuperados apenas dois itens pertinentes sobre organização e localização de itens nos de acervos bibliográficos.

Nas bases de dados SciELO, E-Lis e BRAPCI e também no Portal Periódicos CAPES, utilizando os termos acessibilidade e bibliotecas como indexadores, foram recuperados cerca de vinte e oito itens sobre acessibilidade para pessoas com deficiência visual; no entanto, a maioria dos textos tinham relação com o meio digital.

No Portal CAPES, foram recuperados vinte itens, entre textos nacionais e estrangeiros. O número de textos diminuiu para dois quando a seleção especificou o tema para acesso físico, em bibliotecas, por pessoas com deficiência visual.

Na segunda etapa, foi realizado o pré-teste do App Bibliotheca Lux®.

Para tanto, utilizou-se a pesquisa experimental que “[...] consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto” (GIL, 2010, p. 36).

A coleta de dados ocorreu via observação e entrevista, o que permitiu a avaliação do App, assegurando correções que se fizessem necessárias para viabilizar sua aplicação. As variáveis analisadas foram: autonomia do deficiente visual, capacidade de locomoção e localização na biblioteca.

O pré-teste para avaliação e experimentação do App ocorreu entre os meses de janeiro a julho de 2016, na cidade do Rio de Janeiro, em duas bibliotecas – eleitas por possuírem, entre seus usuários, pessoas com deficiência visual: a Biblioteca de Manguinhos e a Biblioteca de Saúde Pública, ambas da Fiocruz.

O pré-teste foi realizado com três participantes com deficiência visual total, 100% cegos, que aceitaram utilizar o App, oferecendo todos os instrumentos para o relato, a análise dos resultados e a avaliação do aplicativo proposto.

3 ACESSIBILIDADE, DEFICIÊNCIA VISUAL E BIBLIOTECA

A literatura especializada conceitua deficiência visual como a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão, variando em dois níveis, o que determina dois grupos de deficiência:

Cegueira: perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a pessoa a necessitar do sistema Braille como meio de leitura e escrita [... e] **Baixa visão** ou visão subnormal: caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão podem ler textos impressos ampliados ou com o uso de recursos óticos especiais (FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS, [2013?]; grifos nossos).

A Organização Mundial da Saúde (2012, p. 31; grifos nossos) especifica esse conceito, ao descrever “deficiências graves” como “o equivalente à deficiência inferida para condições tais como quadriplegia, depressão grave ou **cegueira**”.

Segundo a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (2013), existem 39 milhões de cegos no mundo e, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (BRASIL. Ministério da Saúde, 2011) outros 246 milhões sofrem de perda moderada ou severa da visão; 90% dessas pessoas vivem em países em desenvolvimento.

No Brasil, os índices de ocorrência de cegueira podem ser verificados através dos relatórios dos censos do IBGE (Tabela)

Tabela - Censo do IBGE de 2010 em relação aos deficientes visuais no Brasil		
Grau de dificuldade declarado	Número de pessoas	Porcentagem
Não consegue enxergar de modo algum	528.624	0,3 %
Grande dificuldade para enxergar	6.056.684	3,2 %
Deficiência visual	6.585.308	3,5 %

Fonte: GARCIA (2011, adaptado).

No caso da cegueira de nascença ou adquirida, o desenvolvimento dos outros sentidos (sentidos remanescentes) é de extrema importância, para o aproveitamento

de serviços e produtos oferecidos por bibliotecas, envolvendo, por exemplo, o uso do espaço e de tecnologias.

Nesse contexto, a partir da compreensão do que é deficiência visual, é necessário compreender o que essa deficiência causa ao sujeito (incapacidade) e o que resulta de seus efeitos (desvantagem).

O sentido de incapacidade, na biblioteca, remete a dois problemas comumente enfrentados pelo deficiente visual: orientação e mobilidade.

Orientação é “o processo de utilizar os sentidos remanescentes para estabelecer a própria posição e o relacionamento com outros objetos significativos no meio ambiente” (WEISHALN, 1990 apud MOTA, 2003, p. 17); enquanto mobilidade é “a habilidade de locomover-se com segurança, eficiência e conforto no meio ambiente, através da utilização dos sentidos remanescentes” (WEISHALN, 1990 apud MOTA, 2003, p. 18).

O sentido de desvantagem, na biblioteca, remete à disponibilidade de tecnologias acessíveis pelos usuários com deficiência visual e à autonomia, no uso dessas tecnologias.

Segundo o Relatório mundial sobre deficiência da Organização Mundial da Saúde (2012, p. 193; grifos nossos),

Poucos sites de internet públicos e um número menos ainda de sites comerciais são acessíveis [...]. Uma “auditoria global” da Organização das Nações Unidas examinou 100 páginas da web provenientes de cinco setores em 20 países. Destes, apenas três alcançaram o status “A”, o nível mais básico de acessibilidade [...]. Um estudo realizado em 2008 revelou que cinco dos sites mais populares de redes sociais não eram acessíveis a pessoas com deficiência visual [...]. Pesquisas que demonstram que pessoas com deficiência têm uma taxa muito menor de uso da internet do que pessoas sem deficiência indicam que as barreiras estão associadas a uma **deficiência visual** [...].

Esses dados evidenciam a dificuldade de vários segmentos sociais para compreender o outro e saber conviver com a diferença: se o primeiro passo é aceitar a diferença, a seguir vem algo mais singular, que é compreender a diferença e viver com ela (KAVANAGH; SKÖLD, 2009, p. 29-30),

Tais princípios têm fundamentado a prática da inclusão social na biblioteca que, quando releva o usuário com deficiência visual, faz preponderar o valor da autonomia.

A autonomia está ratificada nos parâmetros de acessibilidade, propostos na NBR 9050 da ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004); e configurada na garantia de acesso, determinada nas Diretrizes da IFLA para Bibliotecas Públicas (INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS AND INSTITUTIONS, 2012).

Para que esses parâmetros e determinações promovam o efeito esperado no universo do usuário com deficiência visual, são necessárias também tecnologias assistivas, de modo que este usuário usufrua de todos os serviços e produtos oferecidos pela biblioteca (FIALHO; SILVA, 2012, GONÇALVES, 2012).

Não pode haver impedimentos para que determinado usuário alcance o acervo da biblioteca – quer de modo físico quer de modo intelectual, se esse alcance é permitido a outros usuários.

Ao equalizar seus usuários, com ou sem deficiência, a biblioteca funciona como um espaço de acolhimento da diversidade humana; mais que um lugar de inclusão possível, torna-se um cenário da igualdade necessária, para acessibilidade – ao registro do conhecimento e à informação, cumprindo de fato sua função social.

4 ACESSIBILIDADE NA BIBLIOTECA

O modelo de biblioteca que ainda vigora é aquele que consagra o formato livro, que requer tanto a sua descrição quanto a sua localização no espaço, como garantias de acesso (PINHEIRO, 2007).

Os sistemas de localização, resultantes de processos de formação, organização e desenvolvimento, subsidiam diferentes aspectos como a preservação e o controle bibliográfico (ALENTEJO, 2015); além disso, objetivam garantir o acesso por usuários, sem quaisquer restrições.

Sistemas de informação, como bibliotecas, bases de dados, bibliotecas digitais, portais e repositórios têm na classificação a base para recuperação, acesso e uso de conteúdos. Esses recursos transcendem a utilização pelos profissionais da informação, chegando aos pesquisadores, professores, especialistas e alunos, nas atividades de ensino e pesquisa (ALENTEJO, 2015, slide 97).

Segundo Weitzel (2012), todas as etapas de formação e desenvolvimento de coleções, até a disponibilização nas estantes, são alinhadas com um sistema de recuperação da informação que vise recuperar e facilitar o acesso ao objeto físico, sem quaisquer restrições.

Garantir o acesso, indistintamente, seria, então, uma das justificativas para a existência de bibliotecas.

No entanto, “muitas bibliotecas não têm políticas para o desenvolvimento de coleções que atendam a pessoas incapazes de utilizar material impresso (KAVANAGH; SKÖLD, 2009, p. 40).

Além disso, numa biblioteca, “o item precisa de um “endereço”, de um esquema de localização e de uma estrutura de pronta recuperação [...]” (PINHEIRO, 2007, p. 24) que, comumente, são delineados para pessoas que não apresentam deficiência.

A Declaração de Lyon sobre o Acesso à Informação e Desenvolvimento (INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS AND INSTITUTIONS, 2014) estabelece um compromisso internacional para assegurar que todos tenham acesso e sejam capazes de compreender, utilizar e compartilhar a informação, necessária para promover o desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, diante da expectativa de que a biblioteca venha a ser um espaço de inclusão, aliada com o sistema de acesso à informação e aos recursos materiais da biblioteca (MILANESI, 2013, p. 55-84), há que considerar a variada tecnologia disponível, que visa à facilitação da acessibilidade, também, por pessoas com deficiência visual.

De modo geral, essas tecnologias têm como característica comum a acessibilidade com foco no uso da informação, isto é, no acesso ao conteúdo.

Mas, existem recursos tecnológicos que podem ser utilizados por uma biblioteca pode promover, também, a movimentação do usuário, dinamizando o acesso e favorecendo sua independência, ao caminhar através do acervo, em busca da informação (FILGUEIRAS; PEREIRA, 2008). Por exemplo, um sistema baseado em georeferenciação poderia ampliar as potencialidades tanto na localização concomitante com o acesso direto à fonte que se deseja consultar.

Essas tecnologias “de acessibilidade” podem constituir recurso para otimizar os serviços e produtos de uma biblioteca, atendendo, por exemplo, à quarta das cinco Leis da Biblioteconomia formuladas pelo bibliotecário indiano Shiyaly Ramamrita Ranganathan: “Poupar o tempo do leitor” (RANGANATHAN, 1961, p. 15; tradução nossa).

5 A BIBLIOTHECA LUX

Se a base do conhecimento está essencialmente ligada ao acesso à informação, a Biblioteconomia tem potencializado a abrangência de atuação dos seus profissionais em vários campos de atuação.

Para pessoas com deficiência visual, plena ou reduzida, encontrar um livro na biblioteca de maneira autônoma é uma tarefa difícil. Nessas ocasiões, a ajuda do bibliotecário é fundamental, mas esse ato acaba limitando a autonomia desse usuário.

A partir do que foi discutido, ao longo do trabalho, surgiu a ideia do App Bibliotheca Lux®.

O nome em latim significa "Biblioteca de Luz". O termo "Luz" é empregado como uma metáfora do conhecimento como luz para todos, e não se ater a ele, significaria permanecer em uma "árdua escuridão".

O aplicativo que se introduz neste trabalho se baseia em linguagem Java. A linguagem de programação Java surgiu durante a década de 1990, quando aconteciam paralelamente avanços no desenvolvimento da rede mundial de computadores, ou, *network*. Inicialmente, a aplicabilidade de funcionalidade do Java foi destinada à indústria da televisão digital a cabo (PACIEVITCH, 2006-2016).

No entanto, a linguagem não obteve o sucesso esperado por conta de que seus parâmetros e conceitos de funcionalidade que, à época, eram extremamente avançados (PACIEVITCH, 2006-2016). Mesmo assim, as características da linguagem e tudo o que permitiria desenvolver chamaram a atenção de programadores, desencadeando-se uma verdadeira revolução tecnológica. Inúmeras aplicações foram desenvolvidas com esta linguagem, desde telefones móveis até sistemas de navegação – “Java está em tudo!” (ORACLE, [2015?]).

De todas as linguagens de programação que existem, por que se escolheu a linguagem Java? Como todas as linguagens, Java é uma linguagem rápida, flexível e extremamente segura contra falhas que possam causar danos à funcionalidade do dispositivo em uso. Um App com a linguagem Java e a tecnologia de georeferenciamento pode ter várias finalidades.

Existem tecnologias que trabalham com georeferencia, que permitem que pessoas “cacem” livros escondidos pela cidade, como a idealizada pela professora Aveline Gregoire, na Bélgica, com o intuito de estimular pessoas ao caçar livros ao

invés de *pokemons*. Outro App, no qual a professora inspirou-se para criar essa plataforma e trabalha com a tecnologia de georeferencia, é o App “*pokemom go*”, que permite, através da geolocalização de imagem virtuais dos personagens desse jogo, que o usuário grave essas imagens no seu aparelho celular.

A empresa *Apple* utiliza uma tecnologia chamada *iBeacon*, um serviço que permite que dispositivos móveis recebam informações com a captura de sinais de geolocalização (iBEACON, [c2017]). Esse serviço faz a transferência de dados em determinados locais, definidos pelo usuário, e emite alertas sobre determinados serviços ou informações.

A maioria dos dispositivos móveis, ressaltando os de melhor custo-benefício, tem sua tecnologia desenvolvida nesta linguagem de programação. A opção por *Java* é uma questão de observância à facilidade de incorporação da aplicação desenvolvida ao universo contemporâneo dos dispositivos tecnológicos. O *Java* não é somente uma linguagem de programação; é, também, uma plataforma de desenvolvimento, consagrada por tecnologias, como aparelhos celulares, cartões e televisores digitais.

Antes de discutir sobre a funcionalidade do App Bibliotheca Lux®, é necessário explicar a sigla API. API é o acrônimo de *Application Programming Interface* (Interface de Programação de Aplicativos). É através da API que é desenvolvida toda a lógica de funcionalidade de um determinado programa (CIRIACO, 2009). Uma API é responsável pela interligação dos códigos desenvolvidos para o funcionamento de uma aplicação, assim como a forma que tal código se comportará no decorrer de suas ações. Uma API, não é algo exclusivo da tecnologia *Java*, pois inúmeras linguagens e sistemas operacionais possuem suas próprias APIs.

Quanto ao desenvolvimento do aplicativo, pretendeu-se que este se tornasse uma tecnologia de georreferenciamento na das bibliotecas. Para tanto, os locais onde ocorreram os testes experimentais foram georreferenciados.

Foi necessário implantar, no sistema operacional, um algoritmo de *Pathfinding* com o intuito de auxiliar o acesso, definindo a rota pelo caminho mais curto e que possibilitasse ultrapassar eventuais obstáculos no percurso, rumo às estantes e a outros espaços na biblioteca. Houve necessidade de integrar o *software* ao App da empresa *Google*, a partir do momento em que o usuário estivesse pronto para se

deslocar no ambiente; o que exigiu a configuração do dispositivo para adequação de seu funcionamento (Ilustração 1).

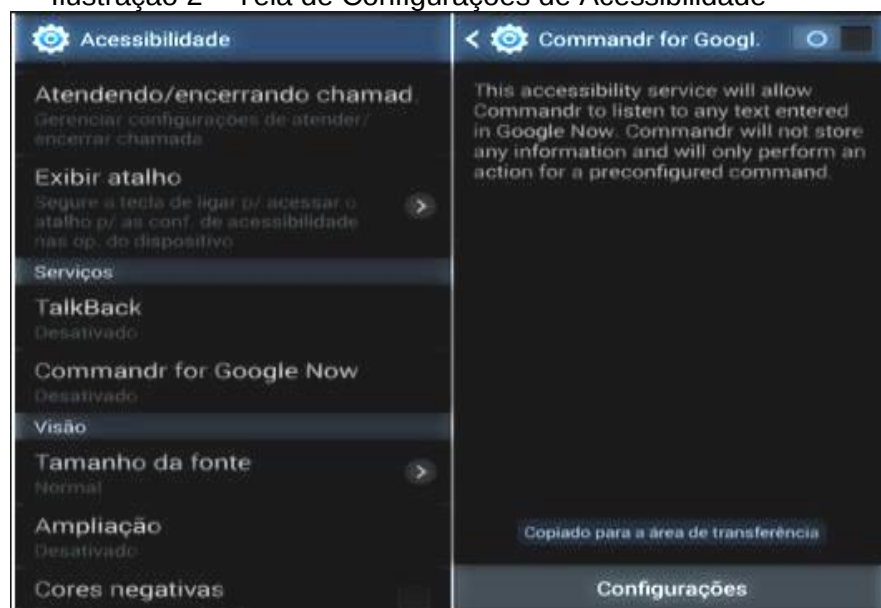
Ilustração 1 - Interface do aplicativo *Google Maps*



Fonte: Google Inc (2016).

O dispositivo onde o aplicativo Bibliotheca Lux® foi instalado necessitou, antes, de alguns ajustes, implicando a alteração de suas configurações, em razão da acessibilidade que se pretendeu (Ilustração 2).

Ilustração 2 – Tela de Configurações de Acessibilidade

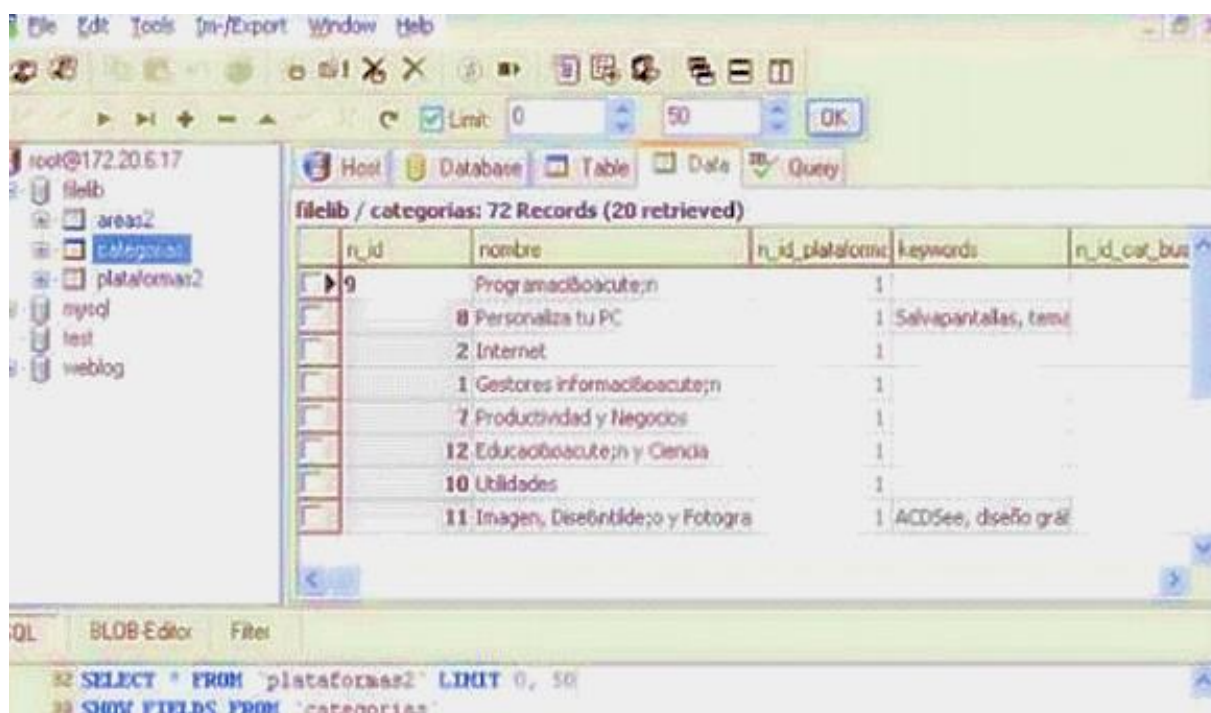


Fonte: Android Bibliotheca Lux (2016)

Por exemplo, foi necessário que o dispositivo possuísse o reconhecimento de fala, já que o App é destinado a pessoas portadoras de deficiência visual. Isto não constitui problema porque grande parte dos dispositivos com *Android* já dispõe desse recurso, como o serviço *TalkBack*.

Após os ajustes necessários, iniciou-se a configuração da base de dados bem como de detalhes materiais, sendo eleitas, então, poucas obras da base de dados para a realização do experimento. Esta implementação e a manutenção das informações inseridas foram realizadas mediante emprego do recurso *MySQL* (Ilustração 3).

Ilustração 3 - Tela de construção de um banco de dados em *MySQL*



Fonte: MySQL Bibliotheca Lux (2016)

A base de dados cadastrada neste recurso estava integrada e interagindo com as funcionalidades de acessibilidade do dispositivo; para isso, após a montagem e o carregamento na memória do software Bibliotheca Lux®, foi necessário programar um bloco de instruções com as definições da *API Speech*. Este procedimento permitiu que a aplicação recebesse e interpretasse comandos através da fala.

Como se tratou de um experimento, não se pretendeu montar uma base com inúmeras obras, nem dispô-las em diferentes seções da biblioteca onde se realizou o teste.

Nesse contexto, faz-se necessário explicar sobre interfaces de aplicação e um pouco sobre seu funcionamento básico. Todas as instruções de utilização e funções que se objetiva realizar na utilização do aplicativo são comandadas por voz.

Após explicar sobre o funcionamento e sobre alguns conceitos básicos do aplicativo para os participantes do experimento, estes começaram a explorar suas funcionalidades. Para que o App funcione, acessando a base de dados, é necessário acesso à internet.

O uso da aplicação é iniciado quando o usuário aciona o App através da fala, mencionando seu nome, Bibliotheca Lux, na primeira interface (Ilustração 4).

Ilustração 4 - Interface da primeira tela do *software*

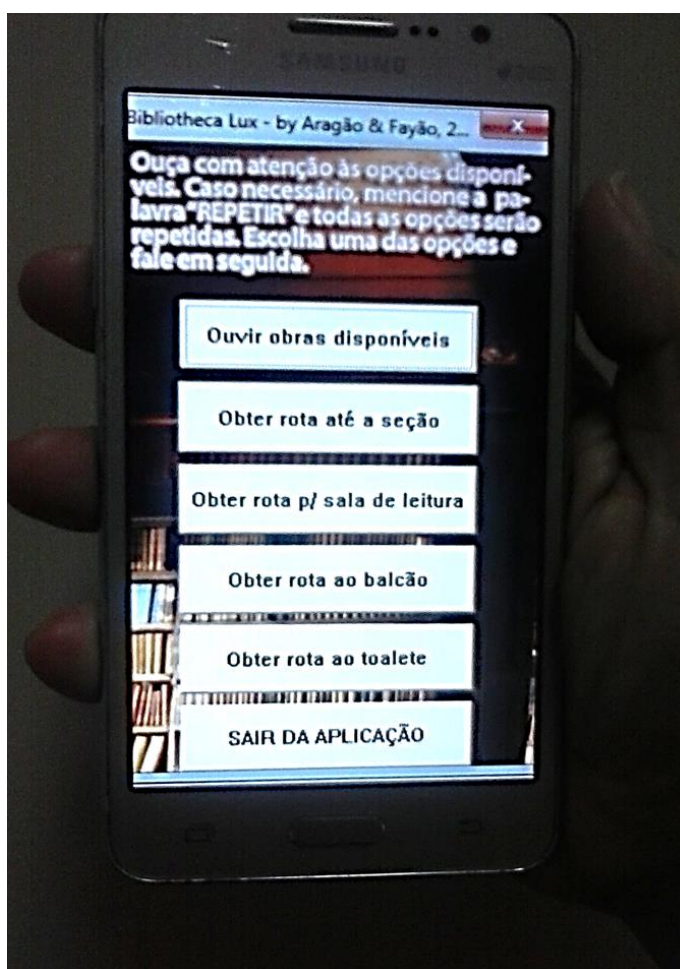


Fonte: Interface do aplicativo (2016)

A primeira tela oferece duas opções: “pesquisar por obra” e “sair da aplicação”. Ao falar a expressão "pesquisar por obra", o usuário será conduzido a uma segunda tela do programa, onde informações específicas sobre as obras disponíveis e a rota de navegação até a seção onde obras se localizam darão continuidade ao funcionamento do software.

A segunda tela oferece, na opção do usuário, a audição dos dados de identificação das obras disponíveis naquele momento; o usuário pode, até, solicitar a repetição dessa audição. Nesta mesma tela, é possível solicitar uma rota georreferenciada até a seção onde se encontra a estante, ou a outros segmentos da biblioteca, como a sala de leitura, o balcão de atendimento ou o toalete. Nesta etapa, o usuário também pode “sair da aplicação” (Ilustração 5).

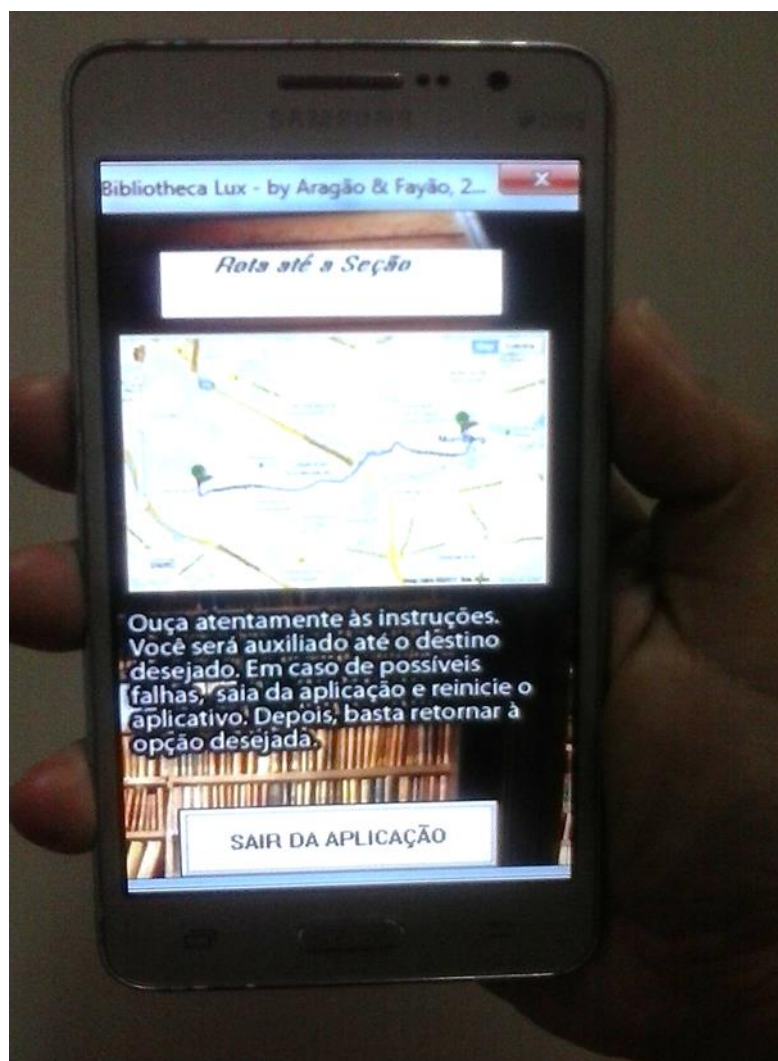
Ilustração 5 - Interface da segunda tela do aplicativo



Fonte: Interface do aplicativo (2016)

Caso o usuário prefira se dirigir até a seção, por exemplo, ou, se deslocar para os outros pontos especificados, uma nova tela surgirá. A função de georreferência ficará ativa e o GPS guiará o usuário por voz, até que ele consiga chegar ao destino requerido (Ilustração 6).

Ilustração 6 - Simulação do funcionamento do sistema de navegação para deslocamento



Fonte: Interface do aplicativo (2016)

A solicitação de "Atualização de Rotas" por voz é uma função que pode ser implementada, a caso ocorra alguma falha no destino desejado ou se boa parte das primeiras experiências não forem bem-sucedidas.

Quando o usuário opta por saber quais obras estão disponíveis, uma outra tela surgirá. Nesta opção, o usuário poderá procurar pela obra do seu interesse mencionando-a por título ou por autor (Ilustração 7).

Ilustração 7 - Tela de funcionamento da opção “consultar obras”



Fonte: Interface do aplicativo (2016)

Após os dados do pré-teste, a próxima etapa empreendida foi o aperfeiçoamento do App, implicando modificações na programação, no recurso de georeferenciamento e no leiaute, para permitir que o App funcione melhor e com funções aperfeiçoadas, tais como: atualização de rota, do design, e ampliação da base de dados.

O App Bibliotheca Lux® permite o acesso às facilidades da biblioteca e viabiliza a utilização de seus recursos, contornando limitações impostas pelo espaço físico, proporcionando evidente autonomia à pessoa deficiência visual.

6 RESULTADOS DO PRÉ-TESTE

Para responder às questões específicas deste estudo, realizou-se um pré-teste de avaliação do App Bibliotheca Lux® considerando a tecnologia envolvida.

O pré-teste, como recurso de avaliação do App, demonstrou sua funcionalidade e a interação do usuário, à luz das variáveis de pesquisa. A funcionalidade foi descrita na seção anterior e a interação é objeto desta seção.

Mediante observação e entrevistas com os participantes, buscou-se avaliar as seguintes variáveis: autonomia do deficiente visual, capacidade de locomoção quanto à direção que o usuário poderia dispor e localização de itens no acervo.

A experimentação do aplicativo foi realizada com pessoas cegas, convidadas a utilizá-lo com o objetivo de localizar livros em uma biblioteca física.

Os perfil dos participantes da experimentação pode ser assim definido: voluntários com prática como usuários de biblioteca; pessoas com deficiência visual, classificada como 100% de cegueira; participantes de ambos os sexos (duas mulheres e um homem), faixa etária acima dos 18 anos de idade.

As informações oferecidas pelos participantes que testarão o App foram registradas através do programa Microsoft Office Word 2007.

Na biblioteca, a prateleira escolhida para teste foi identificada com uma placa em braille, com informações sobre a seção a qual a estante pertence. Os volumes, na prateleira, foram organizados de forma que fosse possível colocar pequenas etiquetas, também em braille, identificando os títulos das obras, de modo que essa informação pudesse ser cruzada com as informações fornecidas pelo App.

Para tanto, a georreferenciação em bibliotecas foi desenvolvida em linguagem *Android* para aparelhos que suportam tais sistemas. Essa medida visa tornar a funcionalidade audível, mapear as bibliotecas de forma exata por sistema padrão de *GPS*, implantar recursos de localização por radiofrequência e reconhecimento de voz. Desse modo, foram realizadas as seguintes etapas:

1. Instalação do aplicativo Bibliotheca Lux® em um aparelho celular, com tecnologia *Android*; e
2. Preparação do cenário para o pré-teste que consistiu em colocar um livro com *microchip* em uma estante com outros livros, distante da pessoa com deficiência visual que vai manipular o App. O cenário foi preparado em espaço reservado de duas bibliotecas especializadas, mediante

autorização verbal para realização do experimento, onde foram distribuídos os três participantes voluntários:

- a) Biblioteca de Manguinhos/Fiocruz: participantes 1 e 2,
- b) Biblioteca de Saúde Pública-Escola Nacional de Saúde Pública/Fiocruz: participante 3;

- 3. Observação dos participantes quanto á interação com o App e em seguida, realização de anotações avaliativas;
- 4. Procedimento de verificação de resultados relativos à utilização do App;
- 5. Resultados de avaliação e realização de possíveis melhorias no sistema.

6.1 Instalação do aplicativo “Bibliotheca Lux” em um aparelho celular, com tecnologia *Android*

Foram utilizados algoritmos na idealização do aplicativo, para conciliar a composição gráfica e a audível.

O método de instalação adotado é denominado *API Speech* (utilizado publicamente, sem restrições), útil para a construção do mecanismo de retorno de informações audíveis e de reconhecimento de voz.

Ao longo do planejamento, foram pesquisadas algumas interfaces de programação, mas a escolhida foi a SDK Vuforia, que é desenvolvida pela empresa Qualcomm e possui licença de uso gratuito. Com amplo suporte e variada documentação, essa linguagem foi escolhida por utilizar a linguagem C (tipo de programação) e *MySQL* (tipo de banco de dados), realizando mapeamentos geográficos para implementação de um algoritmo de *Pathfinding* – com o intuito de definir a rota pelo caminho mais curto, ultrapassando possíveis obstáculos, a partir de um ponto fixo.

Após alguns ajustes nas configurações do dispositivo, em razão da acessibilidade, foi testado o funcionamento do áudio e do reconhecimento de fala. Verificou-se, então, que o serviço *TalkBack* estava ativado e funcionando através dos comandos de fala e que o App estava respondendo aos comandos do usuário.

6.2 Preparação do cenário para o pré-teste: manipulação do aplicativo

Na preparação do cenário para o pré-teste, decidiu-se pela instalação de *microchips* em livros armazenados em uma estante distante do voluntário, com deficiência visual, que iria manipular o aplicativo “Bibliotheca Lux”.

A distância testada foi de cinco metros para os dois primeiros participantes e dez metros para o terceiro. As diferentes distâncias decorreram de limitações espaciais da duas biblioteca onde a experimentação ocorreu.

Para a execução do teste, foram utilizadas cinco obras (em cinco volumes) do acervo da biblioteca. Daí, foi criada uma pequena base de dados com as cinco obras que receberam o *microchips* para a geolocalização, mediante aplicação do recurso *MySQL* (Ilustração 8). Essa pequena base de dados funcionou como amostra para testagem das variáveis, cadastrada e integrada com as funcionalidades de *Acessibilidade* do dispositivo, situando-se assim na memória do App.

Ilustração 8: *Microchip* de identificação de radiofrequência



Fonte: Microchip de radiofrequência utilizado no experimento (2016)

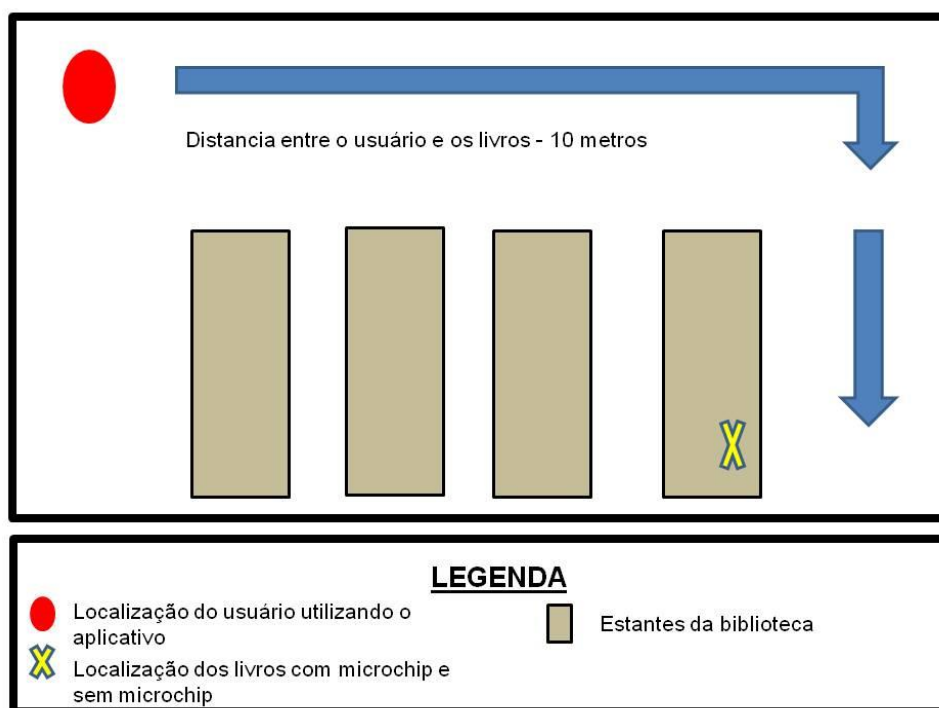
Como se trata de um pré-teste, não foi considerado oportuno montar uma base com inúmeras obras e fazer com que estas ficassem dispostas aleatoriamente em diversas seções da biblioteca. Assim, essa pequena base de dados inserida no aplicativo equivaleria ao catálogo eletrônico da biblioteca. Vale ressaltar que a utilização do App independe do software gerencial de quaisquer bibliotecas.

Para os dois primeiros testes experimentais, foram montados dois cenários com estruturas semelhantes (uma estante contendo cinco livros com microchips e cinco livros sem o microchips, uma cadeira para conforto do participante, um

aparelho celular com o aplicativo instalado e impressões com os títulos em braille para guiar o participante.

Os mesmos livros e foram utilizados no experimento 1 e 2, na Biblioteca de Manguinhos, com diferentes cenários e estruturas semelhantes, em dias diferentes no mês de maio de 2016; e suas participações foram de forma voluntária (Ilustração 9). Foi escolhida uma (1) prateleira de fácil acesso, em uma (1) estante com, apenas, dez (10) volumes – cinco (05) com *microchips* e outros cinco (05) sem *microchips*. Os volumes selecionados eram obras em braille ou no formato áudio-Livro, ou em ambos os padrões, armazenados na primeira estante (indicada, na ilustração 15, por um “X” amarelo).

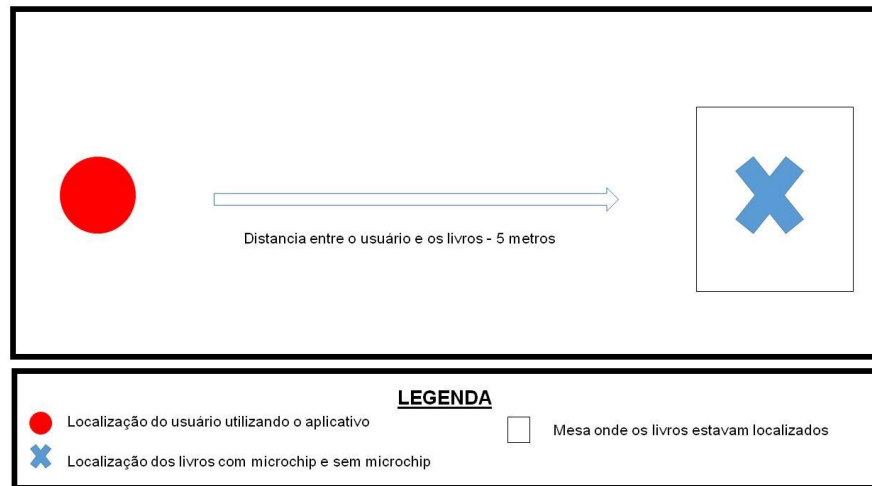
Ilustração 9: Cenário de pré-teste com os participantes 1 e 2



Fonte: Própria pesquisa (2016)

O pré-teste com o terceiro participante ocorreu na Biblioteca de Saúde Pública/Fiocruz, realizado no mês de junho de 2016; e sua participação, na pesquisa, foi de forma voluntária. Os livros utilizados foram os dos experimentos 1 e 2; e estavam localizados em uma única estante da biblioteca (Ilustração 10). O cenário para o pré-teste consistiu em colocar um livro com *microchip* em uma mesa distante do deficiente visual que iria manipular o aplicativo.

Ilustração 10: Cenário de pré-teste com o participante 3



Fonte: o autor (2016)

6.3 Observação e avaliação do APP: interação do usuário com o aplicativo

Foi necessário observar o usuário interagir com o aplicativo e registrar essa observação.

As utilizações do App, previamente agendadas com os participantes da pesquisa, ocorreram, entre os meses de janeiro e de julho de 2016, na Biblioteca de Saúde Pública/Fiocruz e na Biblioteca de Magalhães/Fiocruz). A diversificação dos locais do experimento objetivou problematizar questões de acessibilidade, que se evidenciam em diferentes lugares e circunstâncias.

O registro da observação foi feito em formulário que serviu de instrumento base de verificação da interação entre o participante e o App (ANEXO), a fim de que medidas de instrução pudessem ser refeitas quanto ao emprego do aplicativo.

Para começar a aplicação, os participantes acionaram o App através da fala, mencionando o nome do App, ou seja, Bibliotheca Lux®.

Após isso, abriu-se uma janela inicial de boas-vindas ao programa, apresentando brevemente o App.

Na primeira tela, ao falar a frase "Pesquisar por Obra", o usuário foi conduzido a uma segunda tela do programa, onde informações específicas sobre as obras

disponíveis e a rota de navegação até a área de armazenamento deram continuidade ao funcionamento do *software*.

Se o voluntário optasse pela expressão "Sair da Aplicação", em qualquer momento enquanto o App estivesse aberto, o programa encerraria suas atividades automaticamente – a opção foi testada.

A segunda tela disponibilizou uma opção para usuário 'ouvir' quais obras estavam disponíveis naquele momento e solicitar rota georeferenciada, até a localização e ao atendimento do bibliotecário. Ressalte-se que, para que as obras estivessem disponíveis, foi necessário o mapeamento do cenário.

A voz eletrônica do App anunciou que o usuário voluntário poderia solicitar as obras disponíveis, ou, pedir para ser guiado aos pontos de armazenamento específicos, a partir de um ponto fixo – é possível, sempre que precisar e a todo momento, repetir cada comando, sempre que precisar.

Para saber quais obras se encontram disponíveis, outra tela oferece a pesquisa por título ou por autor.

6.4 Verificação dos resultados da busca após o uso do aplicativo

Os resultados do pré-teste foram divididos em três categorias (ruim, média e boa) e analisados com o foco nas seguintes variáveis da pesquisa:

- a) autonomia da pessoa com deficiência visual;
- b) capacidade de locomoção quanto à direção que o usuário poderia dispor; e
- c) localização de itens no acervo.

Em relação à autonomia, o participante 1 demonstrou performance inferior aos demais participantes, devido às suas próprias dificuldades para lidar com certas tecnologias.

Os participantes 2 e 3 se mostraram familiarizados com a tecnologia utilizada e com o recurso sonoro do App.

O participante 1, ao utilizar os recursos em braille e os disponíveis pelo App, ficou mais seguro no uso o aplicativo. Os participantes 2 e 3 não encontraram problemas em operar com o aplicativo e o braille ao mesmo tempo.

O participante 1 apresentou algumas dificuldades em relação a locomoção e a direção que deveria tomar, através do aplicativo; enquanto os participantes 2 e 3 não demonstraram quaisquer dificuldades de locomoção e direção.

O experimento do participante 3 aconteceu sem problemas, e grande parte do sucesso do experimento se deve ao fato desse participante conhecer a biblioteca e de lidar bem com tecnologias.

Todos os participantes conseguiram encontrar o livro selecionado através do App.

Os participantes 1 e 2 conseguiram encontrar o livro mais rápido do que o participante 3, devido o cenário onde ocorreram seus experimentos, e porque esse cenário não oferecia a mesma complexidade do cenário utilizado no terceiro experimento; por isto, o terceiro experimento levou mais tempo para ser concluído.

É oportuno destacar que um problema encontrado para as PcD na hora de buscar livro ou de se locomover, relatado pelos participantes, é a ocorrência de mesas e cadeiras no ambiente, como barreiras que dificultam o seu ir e vir e que expõem o fato de que a biblioteca não se configura como um espaço social adequado.

A experiência com tecnologias e o conhecimento da biblioteca, foram elementos determinantes e de facilitação para encontrar a estante e selecionar os livros através do App. Além disso, a aprendizagem e a memorização foram recursos fundamentais para o desempenho dos participantes, que foram capazes de relacionar os dados que o App disponibiliza com as informações que apreenderam no ambiente em que foi realizado o pré-teste.

Os resultados do pré-teste foram sintetizados e arranjados de modo que se possa compará-los (Quadro).

Quadro – Resultados do pré-teste

	Participante 1	Participante 2	Participante 3
Autonomia do deficiente visual	Média	Boa	Boa
Capacidade de locomoção quanto à direção que o usuário poderia dispor	Média	Boa	Boa
Localização de itens no acervo	Boa	Boa	Média

Fonte: Pesquisa própria (2016)

Mas, há um aspecto não comparável e difícil de medir que se verificou nos testes: a motivação ao conseguir utilizar o App e diante da facilidade para encontrar a informação.

Nos relatos de cada experimentação do aplicativo, evidenciaram-se sentimentos de bem-estar e de satisfação. Os participantes concluíram a tarefa sem o auxílio de terceiros.

6.5 Realização de possíveis atualizações no sistema

O aperfeiçoamento do App receberá modificações que acrescerão mais detalhes e mais funcionamentos, até que o programa chegue ao nível que se deseja.

Por exemplo, caso o usuário deseje ir até a seção, ou, se deslocar para os outros pontos especificados. A função de solicitar por voz a "Atualização de Rotas", receberá atualizações e será implementado. O App diante das coordenadas naquele instante, realizará novo mapeamento, e traçará a rota até o destino.

A alimentação das informações no banco de dados, deve ser algo que tenha uma estrutura maior, pois além de informações, mapeamento e a localização dos itens; a base conterá imagens e futuramente arquivos em outras extensões, para melhor assessoria o usuário.

A base de dados *MySQL* foi instalada somente no celular e no notebook para realização dos experimentos. O intuito do App é funcionar de modo integrado com a base de dados de uma biblioteca, porporcionando assim que os dados registrados no catalogo da biblioteca, possam ser acessados pelo App. Essa integração ocorrerá em futuros estudos.

Em relação a base de dados das bibliotecas onde ocorreram os experimento, Biblioteca de Saúde Pública (Base PHL) e Biblioteca de Manguinhos (Catálogo ALEPH), a intenção em um futuro estudo é que a base do aplicativo trabalhe de modo integrado com a da biblioteca.

Com a análise dos dados e *feedback*, será aperfeiçoado o design da interface do App e sua funcionabilidade. Esse *feedback* do teste é de vital importância, para elaborar atualizações computacionais (algoritmos) e no *design*, que incidem na composição gráfica e audível do App.

7 CONCLUSÃO

A literatura analisada reporta que acessibilidade envolve aspectos sociais balizados por direitos essenciais das pessoas com deficiências e que comumente são amparadas por legislação e normas que buscam promoção da autonomia, da qualidade de vida e de inclusão social, como valores humanos.

Nesse sentido, bibliotecários em todo o mundo estão cientes e participantes desse movimento que se baseia na acessibilidade como aporte de cidadania a todas as pessoas.

Iniciativas internacionais e nacionais se destacam pela liberdade de criação de dispositivos legais tanto para o combate ao preconceito quanto para estabelecer medidas que consolidem o acesso à informação. Associado a isto, ocorre o desenvolvimento de mecanismos tecnológicos para transposição e mediação da leitura para pessoas com deficiência visual bem como a quebra de barreiras legais que restringem a construção, circulação e disponibilização de recursos informacionais para pessoas com deficiência visual.

Historicamente o Brasil está na vanguarda dos direitos de PcD, mesmo que ainda se possa verificar um longo caminho para a efetivação desses direitos.

Tratados, normas e diretrizes internacionalmente gerados sensibilizam positivamente legisladores, entidades civis e profissionais brasileiros, incluindo bibliotecários, cientes das condições de mudanças em favor da acessibilidade nas bibliotecas.

Isso também pode ser verificado na utilização de recursos tecnológicos que bibliotecas e demais centros de cultura e educação podem disponibilizar para pessoas com deficiência visual. A utilização e a disponibilidade de tais recursos são potencialmente capazes de diminuir lacunas de inclusão social.

Pode-se inferir que acessibilidade em bibliotecas deve proporcionar à PcD a autonomia suficiente para acessar os recursos e os conteúdos de serviços e produtos bibliotecários, sobretudo, mediante utilização de tecnologias variadas.

Nesse sentido, as tecnologias voltadas à acessibilidade PcD exercem papel fundamental para proporcionar aqueles valores humanos. No caso das PcD, tecnologias como o braille, os *audiobooks*, os sintetizadores de voz, os ampliadores de imagens, entre outra, e aplicativos, *smartphones*, *tablets* e *notebooks*, tecnologias largamente utilizada, favorecem à integração social.

No plano das bibliotecas, destacam-se as tecnologias que proporcionam acessibilidade sob duas abordagens: foco no acesso à informação e foco baseado em assistência.

Contudo, ao se verificar os sistemas de localização na biblioteca e as tecnologias a eles conectadas, verifica-se um menor grau de acesso e geolocalização, como ocorre, por exemplo, no trânsito entre as estantes, ocasionando maior dependência de recursos e ações nem sempre disponíveis nas bibliotecas.

Nesse contexto, tecnologia georeferencial do aplicativo Bibliotheca Lux® foi avaliada, alcançando o resultado esperado, de facilitação de acesso e de locomoção.

É possível concluir, a partir desta pesquisa, que os recursos normativos e tecnológicos existentes são potencialmente capazes de proporcionar acesso ao conhecimento em bibliotecas, indistintamente.

Nesse sentido, o aplicativo Bibliotheca Lux® proporciona acessibilidade às pessoas com deficiência visual porque atende à noção de inclusão e de acessibilidade sob dois aspectos interdependentes:

- a) como tecnologia assistiva, com a função de auxiliar o usuário com deficiência visual a ter autonomia para acesso ao documento; e
- b) como tecnologia que permite o usuário ter acesso ao conteúdo do documento.

Com o uso dos recursos tecnológicos de natureza assistiva, pessoas com deficiência visual poderão realizar pesquisas e buscas segundo suas próprias perspectivas e, principalmente, com autonomia.

Se por um lado, normas, legislações, tratados e diretrizes reforçam aspectos de garantia de acessibilidade, novas possibilidades podem emergir para ampliar a utilização das tecnologias já existentes e o desenvolvimento de novas tecnologias que espelhem a essência sobre acessibilidade disponível na literatura: integração social, autonomia e exercício da cidadania.

Refletir sobre a acessibilidade e o uso de recursos informacionais, desempenhados de forma eficiente, favorece a promoção da acessibilidade, na utilização das bibliotecas como meio de modificação, vislumbrando possíveis soluções para dificuldades que podem ser encontradas.

É importante que, numa próxima etapa, se desenvolvam testes com mais participantes com diferentes graus de conhecimento tecnológico, objetivando o aperfeiçoamento do APP, à luz dessas diferenças visíveis na sociedade, e em razão de uma sociedade tecnológica mais igualitária.

Além da avaliação positiva de um recurso que pode ser, continuamente, aperfeiçoado, destacou-se um valor tão difícil de medir quanto de ocultar: a sensação de realização em cada participante ao completar sua pesquisa – o App Bibliotheca Lux®, certamente, suscitou a reflexão de como as tecnologias podem promover a cidadania, ampliar a autonomia do ser humano e potencializar o acesso à informação e ao registro do conhecimento no universo da biblioteca.

REFERÊNCIAS

ACESSIBILIDADE. In: PORTAL Brasil. Brasília, DF, [Governo Federal], 19 jun. 2013. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/acessibilidade>>. Acesso em: 12 set. 2016.

ALENTEJO, Eduardo da Silva. **Curso de inverno da sobre controle bibliográfico:** notas da apresentação em power point, 2015.

ANDRADE, Suélen; LUCAS, Elaine Rosangela Oliveira; NASCIMENTO, Maria de Jesus. Acessibilidade para usuários da informação com deficiência: um estudo de artigos em Biblioteconomia e Ciência da Informação. **Biblionline**, João Pessoa, v. 11, n. 1, p. 1-20, 2015. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/brapci/index.php/article/download/4376>>. Acesso em: 14 out. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:** acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

BERSCH, Rita. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: Assistiva: Tecnologia e Educação, 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

BLAZUS, Geison Adriano. **Utilização da Realidade Aumentada em Dispositivos Móveis:** Implementação na Plataforma Android. 2012. 132 f. Tese (Doutorado) - Curso de Curso de Especialização em Tecnologia Java, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012. Disponível em: <<https://github.com/geisonblazus/Watcher>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

BRASIL. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 dez. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em: 16 jun. 2015.

_____. Decreto nº 3.956 de 8 de outubro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 out. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm>. Acesso em: 16 jun. 2015.

BRASIL. Lei Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004: Lei da Acessibilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: <http://www.acessibilidadebrasil.org.br/versao_anterior/index.php?itemid=43>. Acesso em: 11 nov. 2016.

_____. Lei Nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispões sobre o apoio às pessoas portadoras, sua inclusão social sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 nov. 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7853.htm>. Acesso em: 20 jul. 2015.

_____. Lei Nº 10.048, de 08 de novembro de 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 nov. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10048.htm>. Acesso em: 20 jun. 2015.

_____. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 nov. 2011. Edição extra. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12527.htm>. Acesso em: 4 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **OMS diz que mais de 1 bilhão de pessoas no mundo sofrem de algum tipo de deficiência**. Brasília, DF: Portal Brasil, 2011. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2011/06/oms-diz-que-mais-de-1-bilhao-de-pessoas-no-mundo-sofrem-de-algum-tipo-de-deficiencia>>. Acesso em: 30 abr. 2016.

_____. **Dados do Censo escolar indicam aumento de matrícula de alunos com deficiência**. Brasília, DF: Portal Brasil, 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/educacao/2015/03/dados-do-censo-escolar-indicam-aumento-de-matriculas-de-alunos-com-deficiencia>>. Acesso em: 7 mai. 2016.

_____. Portaria nº 3.284, de 07 de novembro de 2003. Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 219, seção 1, p.12, 11 nov. 2003. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/port3284.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília, DF: CORDE, 2009. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

CIRIACO, Douglas. O que é API. In: TECMUNDO. **O que é**. [S.l.], 24 mar. 2009. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/programacao/1807-o-que-e-api-.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

CONTRIBUIÇÕES do Tratado de Marraquexe para ampliação do acesso à informação da pessoa com deficiência. São Paulo: Centro Universitário SENAC, 2014. Disponível em: <<http://seminariodeacessibilidade.paginas.ufsc.br/files/2015/09/Nayara.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

CONVENÇÃO sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: decreto legislativo nº

186, de 09 de julho de 2008: decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. 4. ed. Brasília, DF: Secretaria de Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2012. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/convencaoapessoascomdeficiencia.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

DIDEROT, Denis. Cartas sobre os cegos para o uso dos que veem. In: DIDEROT, Denis. **Os Pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1979. Disponível em: <<http://www.ess.inpe.br/courses/lib/exe/fetch.php?media=wiki:user:andre.zopelari:colacao-os-pensadores-diderot.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

EVANS, G.E. **Developing library and information center collection**. 4.ed. Englewood: Libraries Unlimited, 2000.

FIALHO, Janaina; SILVA, Daiane de Oliveira. Informação e conhecimento acessíveis aos deficientes visuais nas bibliotecas universitárias. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 153-168, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/documento.php?dd0=0000011773&dd1=b91c1>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

FILGUEIRAS, Lucia Maria; PEREIRA, Luzia Helena Lopes; MELCA, Fátima Maria Azevedo. **Processo ensino-aprendizagem dos alunos com necessidades educativas especiais**: deficiente visual. Rio de Janeiro: Editora UNIRIO, 2008.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. **Acesso à Cultura e à Informação**. São Paulo, [2015?]. Disponível em: <<http://fundacaodorina.org.br/nossa-atuacao/servicos-de-apoio-a-inclusao/acesso-a-cultura-e-a-informacao/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

_____. **O que é deficiência?** São Paulo, [2013?]. Disponível em: <<http://fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/o-que-e-deficiencia/>>. Acesso em: 6 maio 2016.

GARCIA, Vinícius Gaspar. Análise dos primeiros resultados do Censo do IBGE sobre pessoas com deficiência. In: GARCIA, Vera. **Deficiente ciente**: o blog da inclusão e cidadania. São Paulo, 13 dez. 2011. . Disponível em: <<http://www.deficienteciente.com.br/analise-dos-primeiros-resultados-do-censo-ibge-sobre-pessoas-com-deficiencia.html>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, Eryka Fernanda Pereira. As Tecnologias Assistivas e a Atuação do Bibliotecário como intermediário entre as Fontes de Informação e o Deficiente Visual. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. 2, n. 1, mar. 2012. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/moci/article/view/1815/1137>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

GONZALEZ, Nena; MATTOS, Sheyla. **O que é acessibilidade**. Rio de Janeiro: Instituto Novo Ser, [2015?]. Disponível em: <http://www.novoser.org.br/instit_info_acess.htm>. Acesso em: 14 nov. 2016.

iBEACON for Developers. In: APPLE Developer: Califórnia, [c2017]. Disponível em: <<https://developer.apple.com/ibeacon/>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS AND INSTITUTIONS. **Access and Opportunity for All**: how libraries contribute to the United Nations 2030 Agenda. Hague, 2015. Disponível em: <<http://www.ifla.org/files/assets/hq/topics/libraries-development/documents/access-and-opportunity-for-all.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2016.

_____. **Declaração da IFLA sobre as Bibliotecas e a liberdade intelectual**. Haia: Comité sobre a Liberdade de acesso à Informação e sobre a Liberdade de Expressão da IFLA, 1999. Disponível em: <http://www.ifla.org/files/assets/faife/statements/iflastat_pt.pdf>. Acesso em: 28 maio 2016.

_____. **Directrizes da IFLA/Unesco para Bibliotecas Escolares**. Tradução em Língua Portuguesa (Portugal) Maria José Vitorino. Vila Franca de Xira, Portugal, 2006. Disponível em: <<http://www.ifla.org/files/assets/school-libraries-resource-centers/publications/school-library-guidelines/school-library-guidelines-pt.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

_____. **Diretrizes da IFLA para Bibliotecas Públicas**. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 2012.

_____. **Declaração de Lyon sobre o Acesso à Informação e Desenvolvimento**. Haia, 2014. Disponível em: <<http://www.lyondeclaration.org/content/pages/lyon-declaration-pt.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2017.

KARASINSKI, Eduardo. O que é geolocalização. In: TECMUNDO. **O que é**. [S.l.], 18 fev. 2010. Disponível em: <<HTTPS://WWW.TECMUNDO.COM.BR/O-QUE-E/3659-O-QUE-E-GEOLOCALIZACAO-.HTM>>. Acesso em: 1 dez. 2016.

KAVANAGH, Rosemary; SKÖLD, Beatrice Christensen (Org.). **Bibliotecas para cegos na era da informação**: diretrizes de desenvolvimento. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2009.

LEITE, João Emanuel Cabral (Org.). **Identificação das Coleções, arrumação e localização das obras na biblioteca central da FLUP**. Porto: Universidade do Porto, 2008.

LEMONS, Edison Ribeiro et al. **Normas Técnicas para a produção de textos em Braille**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

MAZZONI, Alberto Angel et al. Aspectos que interferem na construção da acessibilidade em bibliotecas universitárias. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. 29-34, maio/ago. 2001.

MILANESI, Luís. Públicos e uso da informação. In: _____. **Biblioteca**. 3. ed. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2013. p. 55-84.

MOTA, Maria da Glória Batista (Coord.). **Orientação e mobilidade: conhecimentos básicos para a inclusão do deficiente visual**. Brasília, DF: MEC, SEESP, 2003. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ori_mobi.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2017.

MUELLER, Suzana P. M. A Ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In: CAMPELLO, Bernadete; CEDÔM, Beatriz; KREMER, Jeanette (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

MUELLER, Suzana P. M. (Org.). **Métodos para pesquisa em Ciência da Informação**. Brasília, DF: Thesaurus, 2007.

NATIONAL FEDERATION OF THE BLIND (USA). **Blindness Statistics**: Statistical Facts about Blindness in the United States. Baltimore, Nov. 2016. Disponível em: <<https://nfb.org/blindness-statistics>>. Acesso em: 5 mar. 2016.

NÚCLEO SENSIBILIZA UFF. **Cadernos de Acessibilidade**: sensibiliza. Niterói: EdUFF, 2008.

ORACLE. **History of Java Technology**. Redwood Shores, [2015?]. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/javahistory-index-198355.html>>. Acesso em: 22 nov. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Geneva: Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights, 1996-2016. Disponível em: <http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/por.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2016.

_____. População mundial deve atingir 9,6 bilhões em 2050, diz novo relatório da ONU. In: ONUBR Nações Unidas no Brasil. Brasília, DF, 13 jun. 2013. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-atingir-96-bilhoes-em-2050-diz-novo-relatorio-da-onu/>>. Acesso em: 30 abr. 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Main Provisions and Benefits of the Marrakesh Treaty (2013)**. Geneva, 2016. Disponível em: <http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_marrakesh_flyer.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2016.

_____. **Tratado de Marrakech para facilitar el acceso a las obras publicadas a las personas ciegas, con discapacidad visual o con otras dificultades para**

acceder al texto impresso. Genebra, 27 jun.2013. Disponível em:
<<http://www.wipo.int/wipolex/es/details.jsp?id=13169>>. Acesso em: 7 out. 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório mundial sobre deficiência.** Tradução Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo: Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência de São Paulo, 2012. Disponível em:
<http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/usr/share/documents/RELATORIO_MUNDIAL_COMPLETO.pdf>. Acesso em: 3 maio 2016.

PACIEVITCH, Yuri. **História do Java.** [São Paulo]: InfoEscola, 2006-2016. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/historia-do-java/>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

PAIVA, Ana. **Affective Interactions:** Towards a New Generation of Computer Interfaces. Lisboa: INESC, 2000.

PAULA, Sonia Nascimento de; CARVALHO, José Oscar Fontanini de. Acessibilidade à informação: proposta de uma disciplina para cursos de graduação na área de biblioteconomia. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p. 64-79, set./dez., 2009. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652009000300005>. Acesso em: 10 jul. 2015.

PINHEIRO, Ana Virgínia **A ordem dos livros na biblioteca:** uma abordagem preliminar ao sistema de localização fixa. Rio de Janeiro: Interciência; Niterói: Intertexto, 2007.

RANGANATHAN, S.R. **Reference service.** Bombay: Asia Publishing House, 1961.

REDE DE LEITURA INCLUSIVA. **O que são livros DAISY?** São Paulo: Fundação Dorina Nowill para Cegos, [2016?]. Não paginado. Disponível em:
<<http://redeleiturainclusiva.org.br/o-que-sao-livros-daisy/>>. Acesso em: 10 maio 2016.

REKAS, Abigail. Every book born digital, should be born accessible. In: THE GLOBAL initiative for inclusive ICTs [G3ict]: promoting the rights of persons with disabilities in the digital age. Atlanta, Georgia, 24 June 2013 Disponível em:
<http://g3ict.org/resource_center/newsletter/news/p/newsletterId_/id_427>. Acesso em: 24 fev. 2017.

ROVADOSKY, Douglas Samuel; PAVAN, Willingthon; Dalbosco, Jaqson; Cervi, Cristiano Roberto. Uma ferramenta de realidade aumentada usando dispositivo móvel com sistema operacional Android, **Revista Brasileira de Computação Aplicada** (Passo Fundo), v. 4, n. 1, p. 25-37, mar. 2012. Disponível em:
<<http://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/1813/1593>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

SILVA, Chirley Cristiane Mineiro da; TURATTO, Jaqueline; MACHADO, Lizete Helena. Os deficientes visuais e o acesso à informação. **Revista ACB:** Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, n.1, v.7, p.9-19. 2002. Disponível

em: <<https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/368/438>>. Acesso em: 26 out. 2015.

SILVA, Hugo Oliveira e; Josué Sales Barbosa. A relação deficiente visual e a biblioteca universitária: a experiência do Centro de Atendimento ao Deficiente Visual – CADV da Universidade Federal de Minas Gerais. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, mar. 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/index.php/pbcib/article/view/12942>>. Acesso em: 21 out. 2015.

SOUZA, Mônica Sena et al. Acessibilidade e inclusão informacional. **Informação & Informação**, Londrina, v. 18, n.1, p. 1–16, jan./abr. 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/12173/pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SOUZA, Salete Cecília de; MANOEL, Vanessa de Andrade. Praticando acessibilidade comunicacional: cooperação entre biblioteca universitária e programa de promoção de acessibilidade. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v.13, n.1, p.7-17, jan./jun., 2008. Disponível em <www.acbsc.org.br/revista/ojs/include/getdoc.php?id=988&article=266&mode=pdf>. Acesso em: 15 dez. 2015.

SUAIDEN, Emir. **Biblioteca pública e informação à comunidade**. São Paulo: Global Editora, 1995.

TRATADO de Marraquexe: para facilitar o acesso às obras publicadas às pessoas cegas, com deficiência visual ou com outras dificuldades para aceder ao texto impresso. Marraquexe, 27 jun. 2013. Tradução Jorge Fernandes e Cláudia Cunha Cardoso. Lisboa: Fundação para a Ciência e a Tecnologia: Departamento da Sociedade da Informação, Unidade de Acesso, 29 jan. 2014. Disponível em: <http://www.acessibilidade.gov.pt/pub/tratado_marraquexe_pt.html>. Acesso em: 6 dez. 2016.

VERGUEIRO, Waldomiro. O fortalecimento do cliente: alternativa para a valorização das bibliotecas públicas em um ambiente de informação eletrônica. **Informação & Informação**, Londrina, v. 1, n. 2, p. 7–18, jul./dez. 1996. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/viewFile/1601/135>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

WECHSLER, Andrea. WIPO's Global Copyright Policy Priorities: The Marrakesh Treaty to Facilitate Access to Published Works for Persons Who Are Blind, Visually Impaired, or Otherwise Print Disabled. In: HERRMANN, Christoph; KRAJEWSKI, Markus; TERHECHTE, Jörg Philipp (Ed.). **European Yearbook of International Economic Law 2015**. Berlin: Springer-Verlag, 2015, p. 391-403. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-662-46748-0_16>. Acesso em: 6 dez. 2016

WEITZEL, Simone da Rocha. Desenvolvimento de coleções: origem dos fundamentos contemporâneos. **Transinformação**, Campinas, v.24, n.3, p. 179-190,

set./dez., 2012. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/16292271.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2015.

ANEXO - Formulário de avaliação sobre a interação entre o participante e o aplicativo Bibliotheca Lux®

Nome do participante:

Local do experimento:

Data e horário:

Variáveis a serem analisadas:

Autonomia do deficiente visual:

() Ruim () Média () Boa

Anotações:

Capacidade de locomoção quanto a direção que o usuário poderia dispor:

() Ruim () Média () Boa

Anotações:

Localização de itens no acervo:

() Ruim () Média () Boa

Anotações:

Tempo que durou o experimento: