

The background features a stylized illustration of two hands, one above the other, holding an open book. The hands and book are rendered in a light gray color against a dark blue background. The top of the book is visible, showing two pages that are slightly curved. The hands are positioned as if they are presenting the book to the viewer.

SARAH MIRAILH
RUTH MARIA MARIANI
FABIANA RODRIGUES LETA

MAPEAMENTO DOS APLICATIVOS PARA ENSINO DE LIBRAS

DOCUMENT.WRITE("ANÁLISES E
SUGESTÕES PARA FUTUROS
DESENVOLVEDORES");

MAPEAMENTO DOS APLICATIVOS PARA ENSINO DE LIBRAS

Sarah Mirailh

Ruth Maria Mariani

Fabiana Rodrigues Leta

M671

Mirailh; Sarah Xavier Nunes; Mariani, Ruth Maria; Leta, Fabiana
Fabiana Rodrigues; Mapeamento dos aplicativos para o ensino
de Libras; Editora Abdin/ Perse; Rio de Janeiro; 2018.

46fls

Prefixo Editorial: 69879
Número ISBN: 978-85-69879-26-8

1-Ensino através de jogos; 2-Acessibilidade; 3-Jogos para celular.

CDD 370

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
A IMPORTÂNCIA DA ACESSIBILIDADE PARA UMA SOCIEDADE MAIS INCLUSIVA	5
LIBRAS NO BRASIL	9
Ensino de libras.....	11
APLICATIVOS DE JOGOS PARA ENSINO.....	15
Plataforma Android.....	20
Aplicativos para ensino de libras na plataforma Android	25
PLATAFORMA iOS	27
Aplicativos para o ensino de libras na plataforma iOS	30
COMPARATIVO ENTRE AS PLATAFORMAS	35
SUGESTÕES PARA FUTUROS DESENVOLVEDORES.....	43
APLICATIVOS ANALISADOS.....	45
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	47

INTRODUÇÃO

Este mapeamento, longe de ser uma regra, é uma compilação das principais análises e sugestões com base em minha pesquisa realizada durante o Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão da Universidade Federal Fluminense – CMPDI/UFF. Nela foi possível analisar os aplicativos disponíveis para ensino de libras até a metade do ano de 2018, tanto para a plataforma Android quanto iOS, principais sistemas utilizados no país e no mundo.

Durante este processo pude constatar que não havia uma sistematização introdutória dos procedimentos nem das principais demandas nesse setor, ainda tão incipiente, mesmo que fundamental para a construção de uma sociedade mais justa. Todo o caminho construído até aqui foi essencial e, a partir daquilo que já foi disponibilizado, pretendo destacar os pontos fortes e a melhorar para que os próximos interessados no tema possam deixar contribuições mais robustas ao segmento. A língua veicula o conhecimento, se destruimos uma língua destruimos o conhecimento; é nossa missão, enquanto pesquisadores e produtores de conteúdo tocados pela questão da acessibilidade e do próprio saber como um todo, lutar pelo aprendizado e utilização da Libras.

A IMPORTÂNCIA DA ACESSIBILIDADE PARA UMA SOCIEDADE MAIS INCLUSIVA

Segundo o Censo de 2010 realizado pelo IBGE, 9,7 milhões de pessoas têm deficiência auditiva. Desses, 2.147.366 milhões apresentam deficiência auditiva severa, situação em que há uma perda entre 70 e 90 decibéis (dB). Cerca de um milhão são jovens até 19 anos. Incluir parcela tão significativa da sociedade é nosso dever constitucional e social.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 versa sobre a questão da deficiência em diversos pontos, valendo destacar os seguintes:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...) II - cuidar da saúde e assistência pública, da proteção e garantia das pessoas portadoras de deficiência;

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

(...) XIV - proteção e integração social das pessoas portadoras de deficiência;

Art. 203. A assistência social será prestada a quem dela necessitar, independentemente de contribuição à seguridade social, e tem por objetivos:

(...) IV - a habilitação e reabilitação das pessoas portadoras de deficiência e a promoção de sua integração à vida comunitária;

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:

III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;

(...)

II - criação de programas de prevenção e atendimento especializado para as pessoas portadoras de deficiência física, sensorial ou mental, bem como de integração social do adolescente e do jovem portador de deficiência, mediante o treinamento para o trabalho e a convivência, e a facilitação do acesso aos bens e serviços coletivos, com a eliminação de obstáculos arquitetônicos e de todas as formas de discriminação.

§ 2º A lei disporá sobre normas de construção dos logradouros e dos edifícios de uso público e de fabricação de veículos de transporte coletivo, a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência.

Legalmente não nos faltam referências para assegurar a inclusão em território nacional, porém, socialmente tais valores ainda precisam ser trabalhados, pois dependem dos atores envolvidos no processo. Infelizmente ainda encaramos a triste realidade da pessoa com deficiência sendo excluída do convívio social ou, quando resolve interagir com a sociedade, ser tratada "como um herói".

Pela ótica social é comum entre os estudiosos do tema, como Sasaki (2009), dizer que o conceito de deficiência vem mais da incapacidade de acolhimento social que da própria deficiência de

uma pessoa. Onde a comunidade está apta a incluir todos os indivíduos em suas diversas variações a deficiência seria entendida como uma característica; sua dificuldade de integração originada por esse atributo específico é que torna determinada propriedade uma deficiência, mais sobre a ótica da deficiência do grupo social onde este indivíduo está inserido em acolhê-lo e não o contrário como tipicamente lhe é atribuído. A nossa evolução científica e social nos mostrou o equívoco que foi excluir aqueles que apenas eram diferentes, ainda que até o presente momento repetamos algumas atitudes similares ao passado, mesmo que sob características distintas.

Talvez o principal registro internacional oficial sobre a questão da acessibilidade esteja na Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1948, onde diz-se que toda a pessoa tem o direito de participar da vida cultural da comunidade. A Convenção Internacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pela Organização das Nações Unidas – ONU – em 2007 e ratificada pelo Brasil em 2009, afirma que:

Os Estados Partes reconhecem o direito das pessoas com deficiência a participar na vida cultural, em base de igualdade com as demais pessoas, e deverão tomar todas as medidas apropriadas para que as pessoas com deficiência possam usufruir o acesso a materiais, atividades e serviços culturais,

bem como a monumentos e locais de importância cultural nacional. (ONU, 2007, Artigo 25, parágrafo 1º)

Trabalhar a inclusão vai além de tornar um espaço acessível fisicamente ou da instituição de cotas; é preciso também esse cuidado, mas faz-se necessário pensar em uma sociedade inclusiva, não apenas acessível. Um espaço com acessibilidade atitudinal que acolha, integre todos os tipos de deficiência não como obrigações jurídicas, mas como seres únicos e indispensáveis ao desenvolvimento social (NUREMBERG, 2008).

LIBRAS NO BRASIL

De acordo com Felipe Barbosa e Janice Temoteo (2015), em 1885, convidado pelo Imperador Dom Pedro II, o professor Eduard Huet vem para o Brasil com o intuito de fundar uma escola para pessoas surdas, sendo esta criada em 1857 como Imperial Instituto dos Surdos-Mudos, atualmente conhecido como Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), referência no setor até a atualidade.

Desde então muitos avanços foram alcançados, podendo destacar-se em nossa história mais recente a aprovação em 2002 da lei nº 10.436, reconhecendo a libras como meio legal de comunicação nacional¹, sendo regulamentado pelo decreto 5.626 de 2005. A legislação determinou também que deve ser garantido, por parte do poder público em geral e empresas concessionárias de serviços públicos, formas institucionalizadas de apoiar o uso e difusão de libras como meio de comunicação objetiva.

A partir dessas medidas legais cursos de graduação em libras foram criados e processos seletivos para intérpretes se espalharam pelo país, fomentado pela lei nº 13.146 de 2015, também conhecido

¹ Apesar da regulamentação, não consta na letra da lei a libras enquanto língua oficial, somente o reconhecimento como “meio legal de comunicação e expressão” (BRASIL, 2002) ainda que a interpretação vigente tenha essa interpretação. Para um aprofundamento da temática recomenda-se a leitura dos números 25 e 26 da Revista INES (2006).

como Estatuto da Pessoa com Deficiência, ampliando ainda mais a concepção de acessibilidade em solo brasileiro.

Um dos reflexos das conquistas da comunidade surda é o acréscimo de 47,6% no número de alunos com surdez (surdos e pessoas com grande dificuldade de ouvir) matriculados na educação básica entre os anos de 2006 e 2012, segundo dados do MEC/SECADI 2014. A partir de informações dadas pelo mesmo órgão, na educação superior as matrículas passaram de 2.428 alunos, em 2006, para 5.660, em 2011, apresentando um aumento de 133%. Apesar desse crescimento, os números também revelam o quanto ainda necessitamos ampliar o acesso da comunidade surda à educação, apenas 15,62% das pessoas surdas em idade escolar estão matriculadas. Se inserir no sistema educativo é fundamental para que a pessoa surda tenha capacidade crítico-reflexiva, inserção no mercado de trabalho e uma vida plena enquanto cidadão.

A escolha do tema para a redação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) do ano de 2017 foi um grande passo para a discussão do assunto; que venha também como um facilitador não só para a difusão do ensino de Libras como para o debate acerca da inclusão como um todo. Somente quando todos tiverem oportunidades similares é que poderemos nos considerar uma sociedade justa de fato (MARQUES, 2017).

A língua é também uma forma de exclusão. Foram necessários vários anos e muita disputa político-social para a admissão legal do Brasil como um país bilíngue, porém socialmente a Língua Brasileira de Sinais ainda não possui a mesma representatividade das línguas faladas, seja em comparação ao português ou mesmo às escolas bilinguistas de elite. Se olharmos para a língua de sinais indígena², então, a representatividade/ valorização é ainda menor (TEIXEIRA, 2009).

Ensino de libras

São inquestionáveis os avanços obtidos, porém muito ainda falta para nos tornarmos uma sociedade efetivamente inclusiva no que tange ao relacionamento com pessoas deficientes. Podemos citar o pouco preparo de professores e instituições de ensino tanto públicas quanto privadas para receber alunos com deficiência e a carência de material didático adequado. No caso específico da inclusão de surdos vale frisar que poucas são as pessoas que falam

² O urubu- Kaapor é uma língua indígena de sinais do sul do Maranhão, já reconhecida e estudada desde 1960 (GURGEL, 2007).

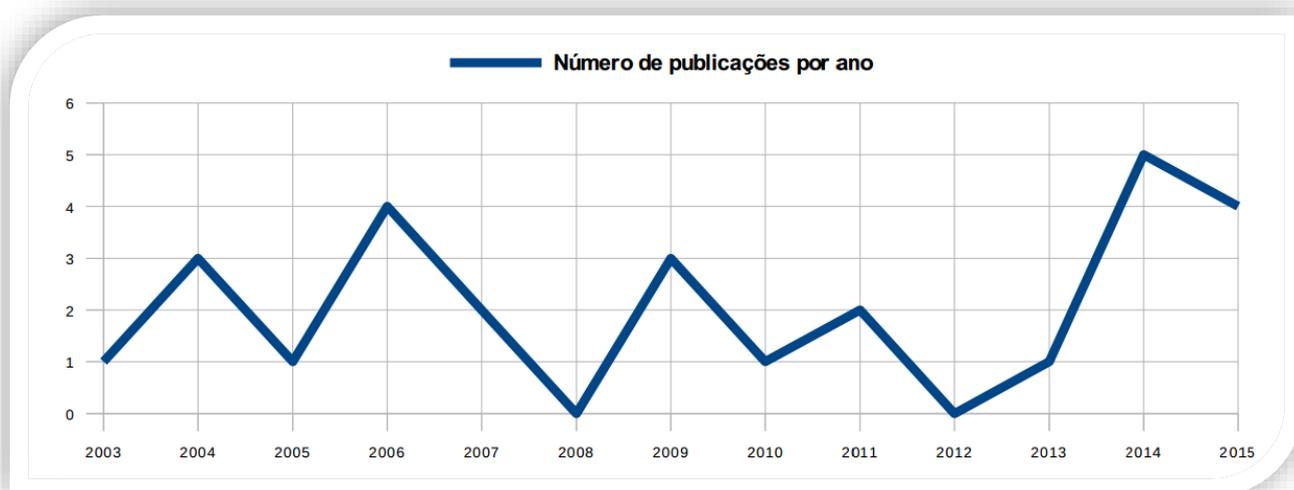
libras, processo também dificultado pela própria quantidade de espaços que oferecem seu ensino (CAIADO e LAPLANE, 2009).

Libras deveria ser ensinada nos níveis elementares de formação, como é ofertado o português, inglês, espanhol, francês ou qualquer outra língua, porém com ainda mais destaque pelo seu caráter inclusivo e por tratar-se de nossa segunda língua oficial. Desde a regulamentação da Libras (BRASIL, 2005) atualmente temos diversos materiais e cursos tanto presenciais quanto online, mas a o surdo ainda aprende através de métodos simplórios, como o uso de datilologia nas cartilhas para o ensino de português.

Para que esse número aumente primeiro faz-se imperativo o ensino de qualidade e na quantidade adequada à demanda do público surdo, de forma que esse grupo aprenda sua língua materna³ na época adequada, assim como ocorre com o público

³ Entendemos língua materna a partir da definição de Mariani (2014) e Abrantes (2011). A Língua materna (também língua nativa) é a primeira língua que uma criança aprende e que geralmente corresponde ao grupo étnico-linguístico com que o indivíduo se identifica culturalmente. Para o surdo, o significado das palavras é um fenômeno cultural intermediado que depende da existência de um sistema compartilhado de símbolos. A ausência da audição não impede a formação do pensamento cognitivo e esse se dá através de interações sociais. A mediação semiótica é essencial para a compreensão do funcionamento do psicológico. Assim, a intersubjetividade está na origem da atividade individual e participa da edificação das formas de ações como comunicamos e interpretamos o significado que deve estar inserido num contexto.

ouvinte⁴. A necessária prioridade para esse segmento leva também a um maior número de pesquisas e aplicativos para eles, ainda que em um número em abaixo do ideal. Com o objetivo de verificar a evolução histórica das pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de softwares para apoiar a educação de surdos, Santos, Coutinho e Brito (2016) geraram um gráfico que ilustra a distribuição desses estudos, revelando que as pesquisas na área são relativamente recentes:



Estudos relacionados ao desenvolvimento de softwares para educação de surdos agrupados por ano de publicação (SANTOS, et.al., 2016, p. 6).

Também foi verificado, ainda em Santos, et.al.; (2016), que o número de publicações acerca do tema tem oscilado entre uma e três por ano, sendo que, nos anos de 2008 e 2010 nenhum estudo

⁴ 96% dos surdos são filhos de pais ouvintes que, em geral, não conhecem a língua de sinais (Santos, Coutinho e Brito, 2016).

foi publicado. Entretanto, em 2014 e 2015, ocorreu um crescimento no número de publicações relacionadas à educação de surdos, evidenciando uma tendência da comunidade científica em desenvolver pesquisas na área.

APLICATIVOS DE JOGOS PARA ENSINO

Ao pensar em um modelo pedagógico que atraia o aluno devemos pensar também qual a ferramenta que melhor se adequa para receber a metodologia escolhida. No caso brasileiro os dados da Anatel indicam que o país terminou março de 2018 com 235,8 milhões de celulares, densidade de 112,98 cel/100 habitantes (TELECO, 2018). Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad C) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2016 havia 116 milhões de pessoas conectadas à internet, o equivalente a 64,7% da população com idade acima de 10 anos (SIMÕES, 2018). Pensar em sistemas de ensino para tal plataforma é alcançar um enorme número de pessoas, democratizando ainda mais o processo pedagógico, atendendo aos critérios dos objetos de aprendizagem categorizados por MENDES, SOUZA e CAREGNATO (2005).

KUKULSKA-HULME (2009), pontua que o uso de dispositivos de interação móvel, especialmente os smartphones, tem um impacto em como o aprendizado ocorre em muitas disciplinas e contextos, incluindo o aprendizado de línguas, objetivo específico deste trabalho.

PUPPI (2014) comenta sobre o tema a noção de *mobile learning* (aprendizado móvel): "A definição de *mobile learning* (ou simplesmente *m-learning*) era aproximada entre os diversos autores da área, até a década passada: ela era vinculada essencialmente à tecnologia" (pg. 24)

Houser et al., em 2002, definiam *mobile learning* como "o aprendizado de determinado assunto através de dispositivos de interação móvel como plataforma de estudo". Milrad (2003), por sua vez, relaciona *m-learning* como uma subcategoria do *e-learning* (*eletronic learning*). O autor define *e-learning* como "o aprendizado auxiliado por ferramentas eletrônico-digitais e mídia", e *m-learning* como "*e-learning* usando dispositivos móveis e transmissão *wireless*". Já Stone (2004), seguindo uma linha de raciocínio semelhante, define *m-learning* como uma forma especial de *e-learning*, delimitada por um número de propriedades especiais e pela capacidade dos dispositivos (e.g. portabilidade, mobilidade), velocidade de conexão e outras características de tecnologias em rede que vêm sendo usadas. No entanto, em estudos mais recentes, Sharples (2013) faz a distinção de duas abordagens de *m-learning*. *mobile learning* como sendo o aprendizado assistido por tecnologia portátil e *mobile learning* como sendo um processo vinculado à mobilidade do aprendiz e não, necessariamente, à tecnologia. A primeira abordagem é a mesma a que os autores anteriores se reportam: refere-se às oportunidades oferecidas ao aprendiz por tecnologias móveis. Seus estudos estão geralmente vinculados às atividades curriculares em sala de aula, em um contexto formal. A segunda abordagem, por sua vez, coloca o aprendiz como "ponto-chave" do processo: referindo-se a qualquer tipo de aprendizado que ocorra

quando o aprendiz não está fixo em um local predeterminado, podendo acontecer, portanto, de um modo informal (pg. 25)

Para melhor atendermos as demandas deste *e-book* utilizaremos apenas a primeira definição, “aprendizado assistido por tecnologia portátil”.

CAVUS e IBRAHIM, 2009 comentam acerca do processo de aprendizado informal nos dispositivos móveis. Esse formato tem como característica a possibilidade de ocorrer a qualquer hora e local, diferente de estruturas de aprendizado formais. Acredita-se também que nesse há nesse processo de aprendizagem uma interação com outro, ainda que este outro seja um aparelho ou dispositivo.

Outro dado interessante é a utilização dos aplicativos. A equipe Dub Soluções (2017) pontua que a utilização média de aplicativos de jogos no Brasil é de 11,9%, perdendo apenas para aplicativos sociais e de ferramentas.

Este tipo de aprendizado pode ser inserido em diferentes tipos pedagógicos. Mais uma vez PUPPI (2014) traz possibilidades de atuação de tal recurso, tais como:

- Aprendizado personalizado: aquele que reconhece as diferenças e individualidades no modo como o aprendizado se constrói, respeitando sua diversidade.

- Aprendizado autêntico: trabalha problemas reais e efetivamente pertinentes ao estudante, se apropriando de “tarefas autênticas” para engajar o aluno a investigar e solucionar tais problemas.
- Aprendizado informal: já citado anteriormente, é característica da maioria dos jogos educativos para smartphones.
- Aprendizado construtivo: “estruturado no conceito de que as pessoas aprendem através da construção de novas ideias baseadas nos seus conhecimentos prévios ou atuais.” (pg. 28)

Low e O’Connell (2006) propõem um modelo de atividade centrado no usuário de aplicativos para dispositivos móveis, aplicando aos fundamentos pedagógicos através de quatro princípios (4 Rs): Registrar, Relembrar, Relacionar/ referir e Reinterpretar.

- Registrar: o aluno pode usar um dispositivo para registrar a informação, que pode ser uma resposta à uma pergunta do próprio dispositivo ou em resposta à estímulos externos. Essa forma de inclusão do usuário é sustentada

e adaptada da Teoria Construtivista de Aprendizado (VYGOTSKY, 1978).

- Relembrar: o usuário relembra a informação seja pelo aplicativo ou por recursos externos (experiência prévia, busca na internet etc). Tal modelo é sustentado pelo Conectivismo (se centrado no aprendiz) ou Instrutivismo (se centrado no professor instrutor), ambas teorias da aprendizagem (PUPPI, 2014).
- Relacionar/ referir: o aprendiz cria conexões durante o processo de aprendizado.
- Reinterpretar: o estudante analisa os dados já existentes para construir seu conhecimento. A informação recebida é reinterpretada para ser melhor absorvida ou mesmo melhorada, transformando o conteúdo em uma nova informação. Esse modelo também é sustentado pela Teoria Construtivista de Aprendizado. (VYGOTSKY, 1978).

Conscientes da existência do público possível para sua utilização e de propostas pedagógicas pensadas exatamente para o bom aproveitamento dos aplicativos, agora iremos compreender como se dá essa apropriação na prática através da análise dos aplicativos para ensino de libras disponíveis nos dois

principais sistemas operacionais utilizados: iOS e Android (Payão, 2016).

Plataforma Android

Android é um sistema operacional (SO) baseado no núcleo Linux, desenvolvido pela empresa de tecnologia Google, com uma interface de usuário baseada na manipulação direta. Lançado em 2007 (BRODKIN, 2012) ele é projetado principalmente para dispositivos móveis com tela sensível ao toque, como smartphones e tablets, possuindo também interface específica para TV (Android TV), carro (Android Auto) e relógio de pulso (Android *Wear*). Segundo o site Wikipedia⁵,

O Android é o sistema operacional móvel mais utilizado do mundo, e, em 2013, possuía a maior porcentagem das vendas mundiais de SO móveis. Dispositivos com o sistema Android vendem mais que eletrônicos com Windows, iOS e Mac OS X combinados, com vendas em 2012, 2013 e 2014 perto da base de computadores do mundo. Em julho de 2013, a loja de aplicativos *Google Play* possuía mais de 1 milhão de aplicativos disponíveis, baixados mais de 50 bilhões de vezes. Uma pesquisa com programadores entre abril e maio de 2013 revelou que 71% dos programadores para sistemas móveis desenvolviam para o Android. Na conferência anual Google I/O

⁵ Android. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Android>. Acesso em 14/05/2018.

de 2014, a companhia revelou que existem mais de 1 bilhão de usuários Android ativos. Em junho de 2013, este número era de 538 milhões.

(...) O código do sistema operacional é disponibilizado pelo Google sob licença de código aberto, apesar de a maior parte dos dispositivos ser lançada com uma combinação de *software* livre e software privado. Inicialmente foi desenvolvido pela empresa Android, Inc., a qual o Google dava suporte financeiramente. Foi comprada pela mesma em 2005 e revelado em 2007 junto com a fundação da *Open Handset Alliance* — consórcio entre empresas de hardware, software e telecomunicações com o intuito de desenvolver a indústria de dispositivos móveis.

Segundo curso online disponibilizado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG):

Aplicações Android são geralmente comercializadas on-line. Existem vários mercados virtuais, onde essas aplicações podem ser adquiridas. O maior e mais popular dentre esses é o Google Play. Desenvolvedores podem disponibilizar suas aplicações nesse website, mediante o pagamento de uma taxa única de 25 dólares. Existem também outros mercados, como o Mundo Positivo, da empresa brasileira Positivo Informática, em que aplicações em Português podem ser encontradas. Essa possibilidade de comercializar aplicações de forma barata e abrangente vem criando um novo modelo de negócios para a indústria de TI. Aplicações muito procuradas podem ser vendidas a preços mais populares, usualmente alguns poucos reais, uma vez que o volume de transações é muito grande. Além disso, uma vez que existem menos intermediários entre o consumidor e o programador, esse pode dar-se ao luxo de

passar seus custos de produção diretamente para seus clientes.⁶

O próprio site para desenvolvedores do Android deixa claro as suas características, demonstrando, por exemplo, que apesar de já possuir um conjunto de aplicativos, estes não têm status especial sobre os outros, ficando a critério do usuário a escolha daquele que melhor atender aos seus interesses, além da interação entre aplicativos para fornecerem “capacidades principais”:

Por exemplo: se o seu aplicativo quiser enviar uma mensagem SMS, não é necessário programar essa funcionalidade — é possível invocar o aplicativo de SMS que já está instalado para enviar uma mensagem ao destinatário que você especificar.⁷

O site *Android Developers* apresenta ainda a arquitetura de sua plataforma, uma pilha de software com base em Linux de código aberto criada para diversos dispositivos e fatores de forma. O diagrama a seguir mostra a maioria dos componentes da plataforma Android:

⁶ Disponível em:

<http://homepages.dcc.ufmg.br/~fernando/classes/android/android.html>.

Acesso em 14/05/2018.

⁷ Android Developers: Aplicativos do sistema. Disponível em:

<https://developer.android.com/guide/platform/?hl=pt-br>



A pilha de software do Android. (Fonte: Android Developers).

O Android é muito popular entre empresas de tecnologia que buscam um *software* pronto, de baixo custo e personalizável para dispositivos de alta tecnologia. (BRODKIN, 2012). A natureza do software de código aberto do sistema operacional tem encorajado

uma grande comunidade de programadores e entusiastas a colocar uma fundação para o desenvolvimento de projetos feitos pela própria comunidade que adicionam recursos para usuários mais avançados ou trazem o Android para dispositivos que inicialmente não foram lançados com a plataforma (PERRY, 2011). Segundo dados da Equipe Dub Soluções (2017), hoje a plataforma Android corresponde ao SO que ocupa 77% do tempo gasto pelos brasileiros em *smartphones* e *tablets*.

Outro ponto de destaque é o preço para desenvolvedores. Inserir um aplicativo na plataforma Android custa uma licença única de 25 dólares, além de não haver a obrigatoriedade de utilizar apenas aplicativos disponibilizados em sua plataforma oficial (SIMS, 2014), viabilizando inclusive a disponibilização de um aplicativo sem custo para seu autor. Tais características talvez justifiquem também a existência de mais aplicativos de jogos nesta plataforma, conforme apresentaremos a seguir.

Aplicativos para ensino de libras na plataforma Android⁸

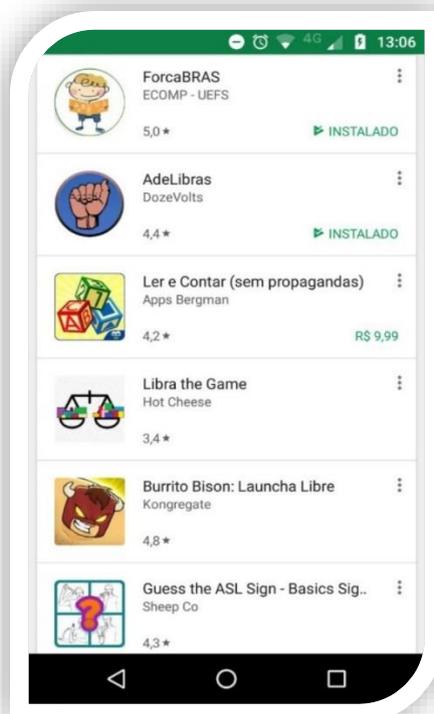
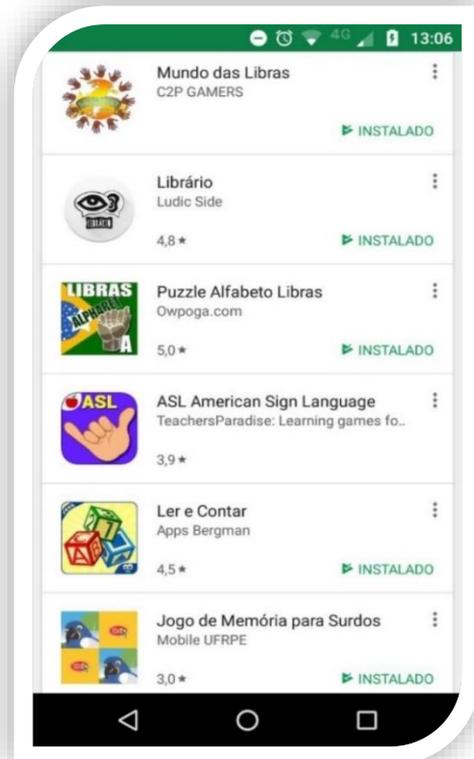
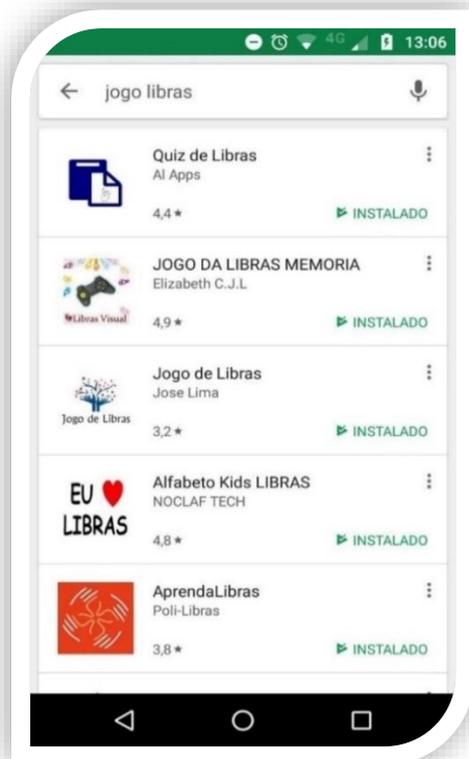
Ao realizarmos uma busca pelo termo “jogo libras” na plataforma *Google Play* encontramos 13 jogos referentes ao ensino de libras, sendo dois deles o mesmo jogo, com o diferencial de uma das versões não conter propagandas – e por este motivo ser paga-.

Apenas dois aplicativos cobram por sua utilização (Ler e Contar – sem propagandas e Puzzle Alfabeto Libras), sendo que apenas um não possui versão gratuita (Puzzle Alfabeto Libras), conforme aponta o gráfico abaixo:



Aplicativos gratuitos e pagos para ensino de libras na plataforma Android.

⁸ Para uma análise detalhada de cada aplicativo da plataforma Android recomendamos a leitura da dissertação *Acessibilidade via game: ensino de libras através de aplicativo* (2018), da mesma autora.



Capturas de tela dos aplicativos resultantes da busca "jogo libras" na plataforma Android.

Os aplicativos, apesar de existirem em número consideravelmente maior que na plataforma iOS, ainda apresentam conteúdo bastante básico e dificuldade em atender aos padrões da libras.

PLATAFORMA iOS

iOS é um sistema operacional para dispositivos móveis (*tablets*, celulares, iPods, Apple TV e *smartwatches*) lançado em 2007, derivado do Mac OS X, sistema Apple para as plataformas convencionais. Diferente do sistema Android, a plataforma iOS funciona exclusivamente para os dispositivos Apple, tendo sido o *software* desenvolvido diretamente para seu modelo de *hardware* (SILVA, 2011).

Ainda segundo o mesmo autor, somente em 2008 foi permitido que aplicativos de terceiros rodassem em seus dispositivos, sendo até hoje um modelo de plataforma fechada, dificultando qualquer tipo de customização. Conforme dados da Equipe Dub Soluções (2017), ainda assim a plataforma iOS corresponde a 23% do tempo gasto por brasileiros com celulares e *tablets*.

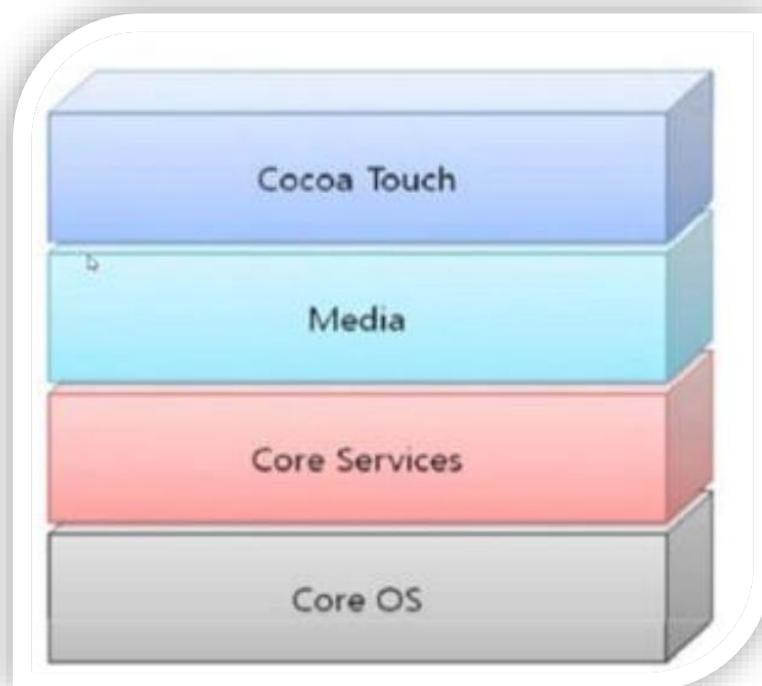
Autointitulando-se “o sistema móvel mais avançado do mundo”⁹, o iOS gerencia o hardware do dispositivo e fornece as tecnologias necessárias para programar aplicativos nativos. Atualmente seu sistema encontra-se na versão 11, sendo utilizada por dispositivos a partir de 64 bits (iPhone 5S e versões posteriores, iPad 2017, iPad Air e modelos posteriores, iPads Pro, iPad Mini 2 e versões seguintes e os iPod de 6ª geração).

Silva, Pires e Neto (2015) explicam como se dá a estrutura iOS:

A arquitetura do iOS é formada por quatro camadas, Cocoa Touch, Media, Core Service e Core OS. Cada uma delas oferece um conjunto de frameworks que podem ser utilizados durante o desenvolvimento. A camada Cocoa Touch é a de mais alto nível e a Core OS a de mais baixo nível. A camada Core OS (núcleo do sistema operacional) é responsável pela gestão de energia, controle de segurança, certificados e sistema de arquivo, e faz a comunicação com os acessórios de hardware externo. Na camada de serviços oferecidos pelo sistema (Core Services) são disponíveis os acessos como o banco de dados SQLite, manipulação de arquivos, preferências, livros de endereço e rede. Também contém tecnologias individuais para suportar recursos como localização, iCloud, mídia social e acesso à rede. A camada Media contém os gráficos, núcleo de animação, leitor de PDF OpenGL ES e OpenAL, áudio e

⁹ iOS 11. Disponível em: <https://www.apple.com/br/ios/ios-11/>. Acesso em: 27/05/2018.

tecnologias de vídeo para implementar experiências de multimídia. A tecnologia nessa camada facilita a construção de aplicativos. Cocoa Touch é a camada responsável por eventos Multi-Touch e controles, notificações, câmera, alerta e sistema de localização, camada basicamente responsável pelas interações do usuário com sistema. Os aplicativos desenvolvidos para o iOS raramente se comunicam diretamente com o hardware do dispositivo, ao invés disso, os aplicativos se comunicam com o hardware através de um conjunto de interfaces de sistema bem definidas que protegem seu aplicativo de alteração de hardware. (pg. 26)



Camadas do iOS. Fonte: Silva, Pires e Neto (2015).

Segundo o site da própria Apple, na parte para desenvolvedores, disponibilizar um aplicativo nesse sistema custa a

partir de 99 dólares ao ano.¹⁰ Em comparação com a plataforma Android, cujos aplicativos não precisam ser disponibilizados em sua plataforma e, quando o são, tem um custo único de 25 dólares, a discrepância financeira fica bastante clara.

Aplicativos para o ensino de libras na plataforma iOS¹¹

Infelizmente a segunda plataforma com maior número de usuários (CIRIACO, 2017) possui apenas dois aplicativos para ensino de libras via jogo - Librário e Alfabeto LIBRAS -, jogos estes que também se encontram disponíveis para *Android*. Além disso a *Apple Store* não disponibiliza o número de downloads já realizados nem nenhuma informação adicional.

A própria busca por palavras-chave não traz resultados muito eficazes, conforme demonstra a captura de tela a seguir:

¹⁰ Disponível em: <https://developer.apple.com/support/compare-memberships/>. Acesso em 27/05/2018.

¹¹ Para uma análise detalhada de cada aplicativo na plataforma iOS recomendamos a leitura da dissertação ACESSIBILIDADE VIA GAME: ENSINO DE LIBRAS ATRAVÉS DE APLICATIVO (2018), da mesma autora.

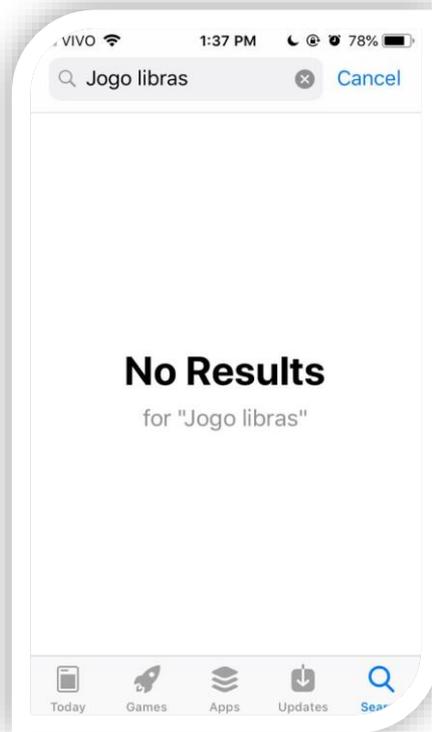
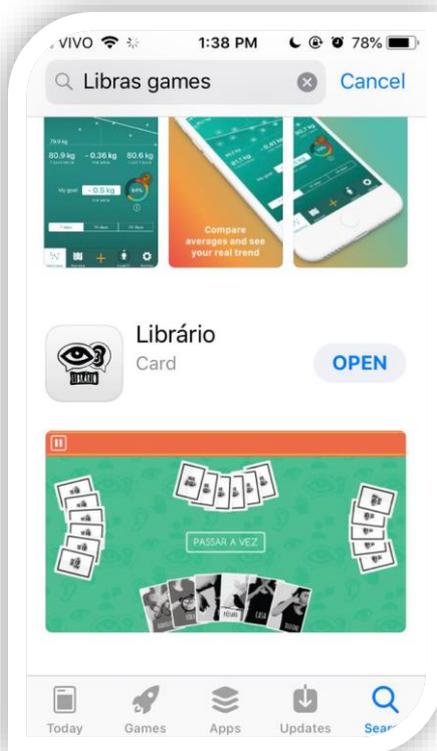
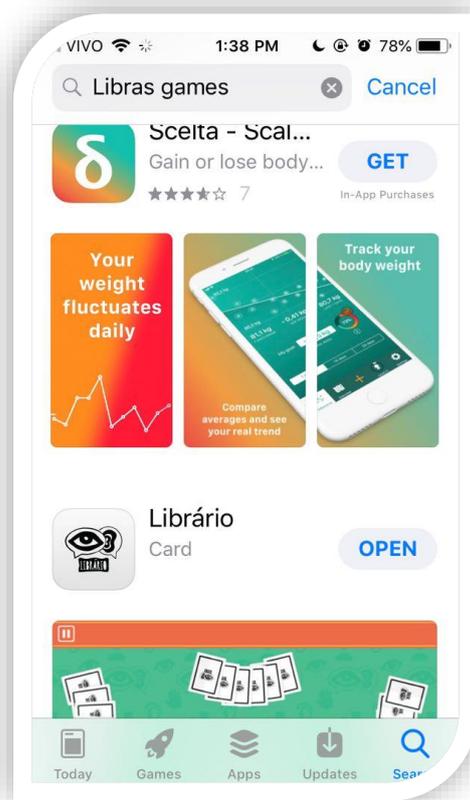
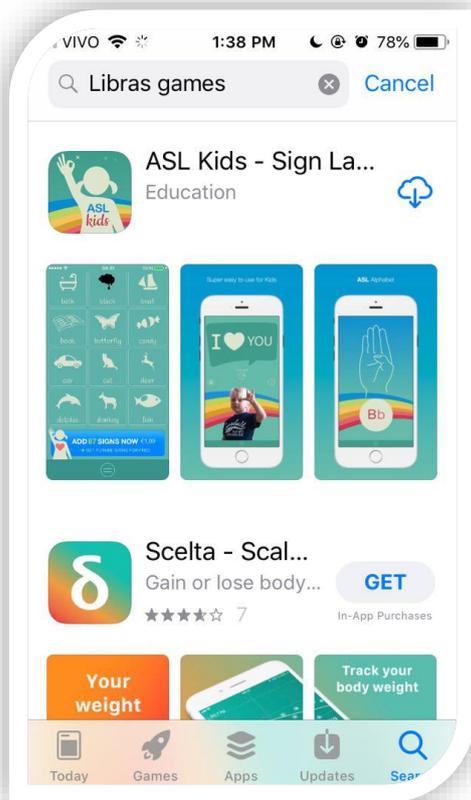


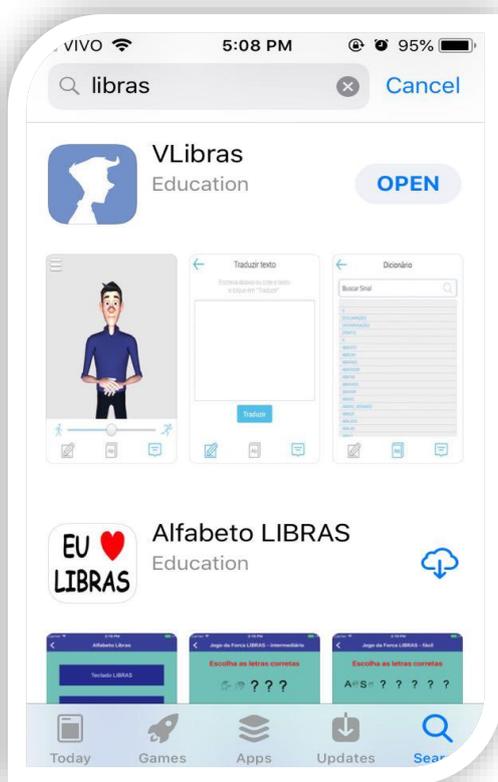
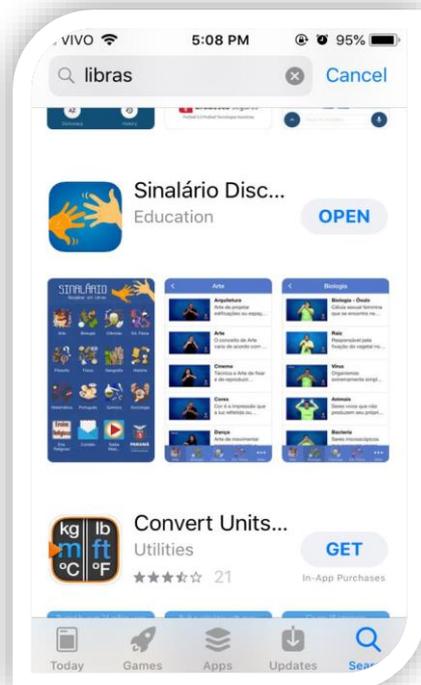
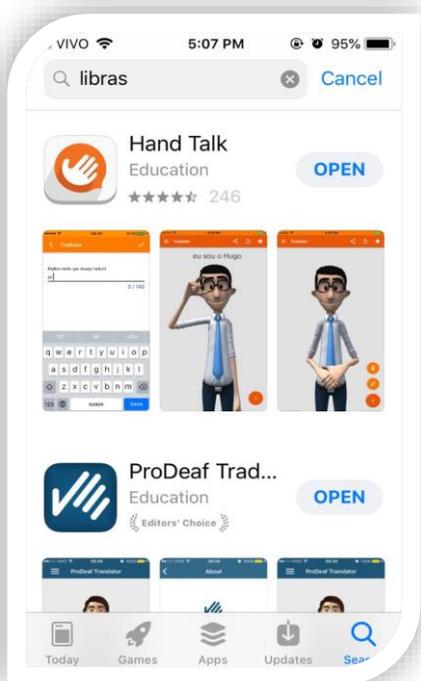
Figura 4: Captura de tela da busca pelo termo "Jogo libras" na *Apple Store*.

Ao realizar a busca em inglês foi possível encontrar um aplicativo de ensino da Língua Americana de Sinais (ASL), um aplicativo de controle de peso e somente após este o primeiro jogo para ensino de libras.



Capturas de tela da busca pelo termo "Libras game" na *Apple Store*.

Já quando fizemos a busca apenas com o termo “libras” encontramos outros aplicativos referentes à questão, como tradutores – também disponíveis na plataforma Android, porém por não se tratam de formatos de ensino via jogo. Ao final encontramos o segundo e último jogo disponível para esse sistema operacional.

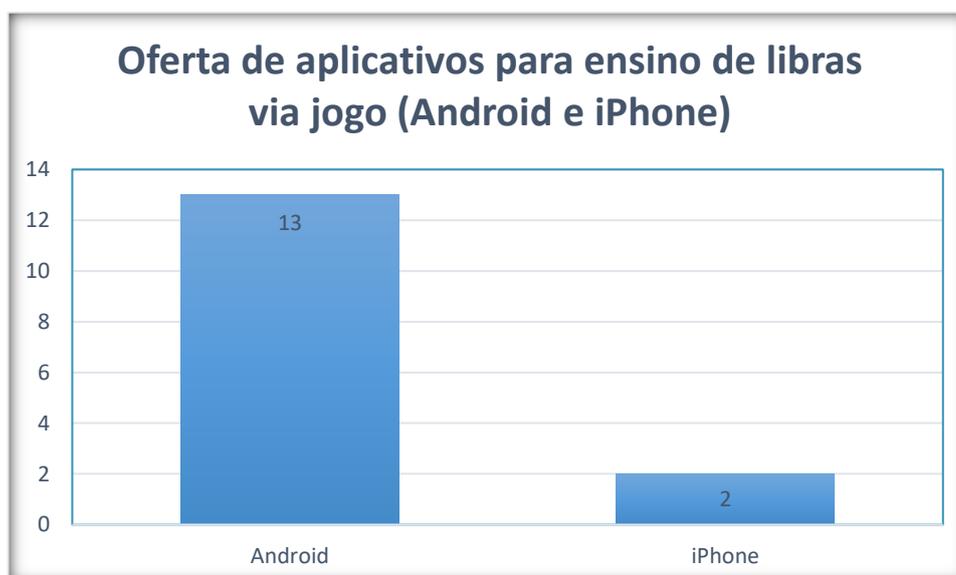


Capturas de tela da busca pelo termo "libras" na *Apple Store*.

COMPARATIVO ENTRE AS PLATAFORMAS

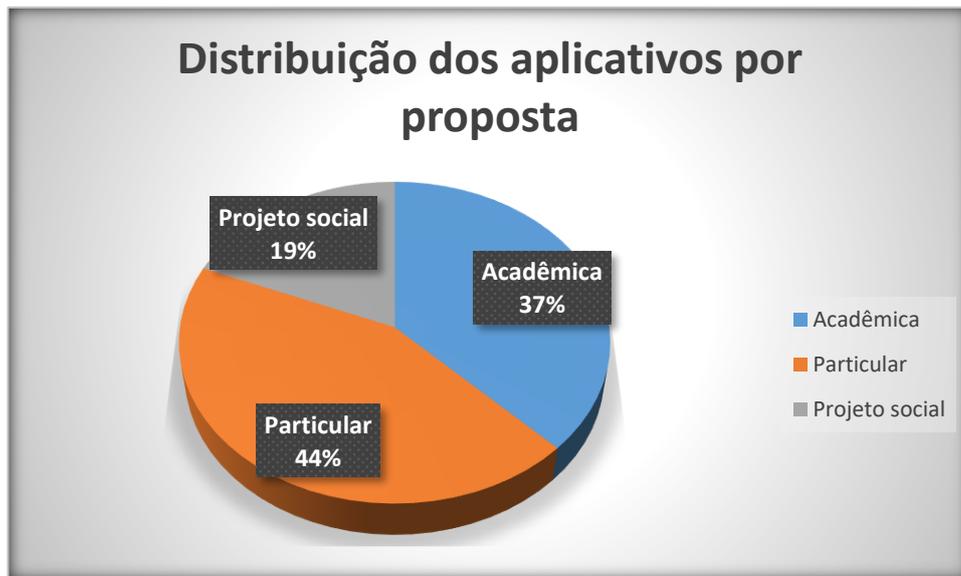
Pela análise dos aplicativos foi possível mapear algumas informações, apontadas a seguir.

A primeira constatação é acerca da pouquíssima oferta de aplicativos na plataforma iOS, sendo que nenhum deles apresenta acréscimos em relação aos disponíveis na plataforma Android.



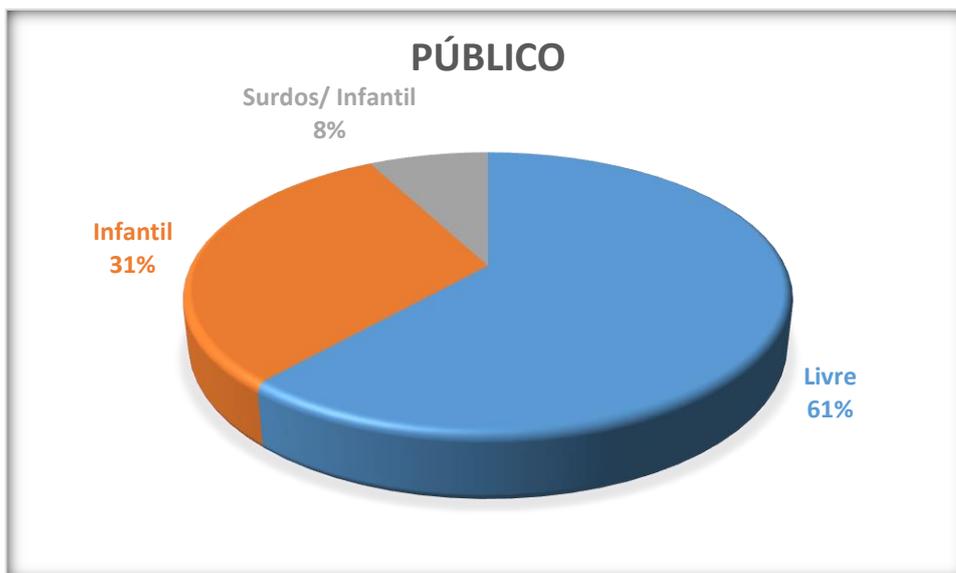
Comparativo acerca da oferta de aplicativos para ensino de libras via jogo (Android e iPhone).

Apesar de quase metade das propostas serem de particulares, muitos aplicativos são fruto de pesquisas acadêmicas e projetos sociais, o que demonstra ainda o peso dos setores no que tange às iniciativas de acessibilidade:



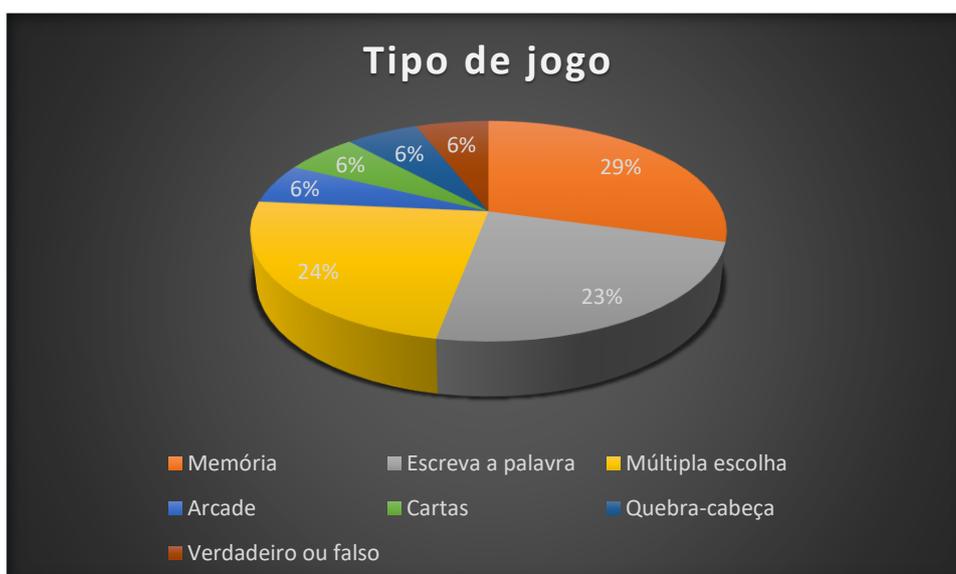
Distribuição dos aplicativos por proposta (acadêmica, particular ou projeto social).

Outro dado interessante é o público dos aplicativos. Ainda que a maioria não citasse diretamente o público, estes tinham um direcionamento mais orientado a crianças, trazendo jogos mais simples e com pouca ou nenhuma leitura. Dentre todos os analisados, somente o aplicativo Librário possuía uma interface menos orientada ao público infantil, mesmo que não excludente.



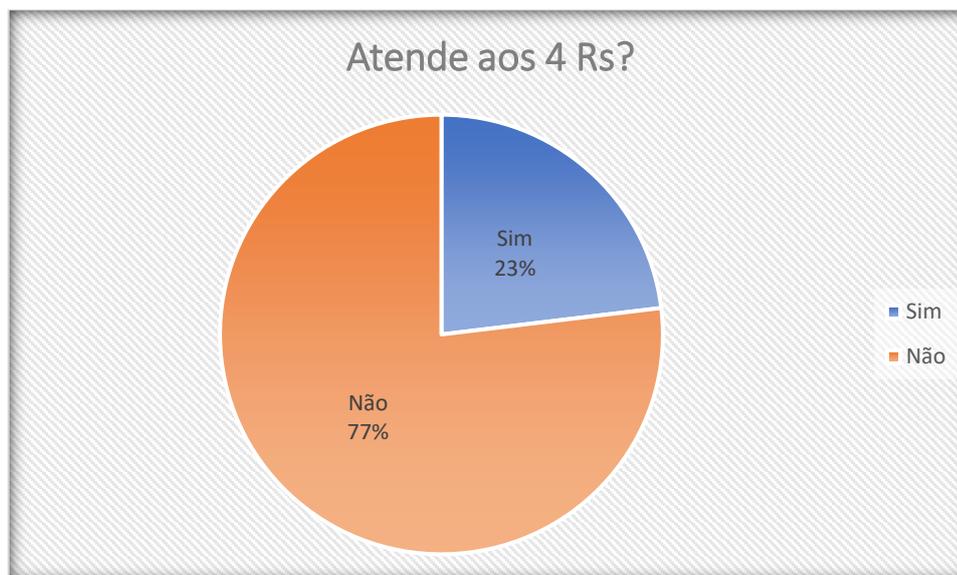
Distribuição dos aplicativos de acordo com a recomendação de público.

A opção da maioria dos aplicativos em termos de tipo de jogo foi mais intensa pelo recurso do jogo da memória, seguido por jogos de escreva a palavra e múltipla escolha, conforme aponta o gráfico a seguir:



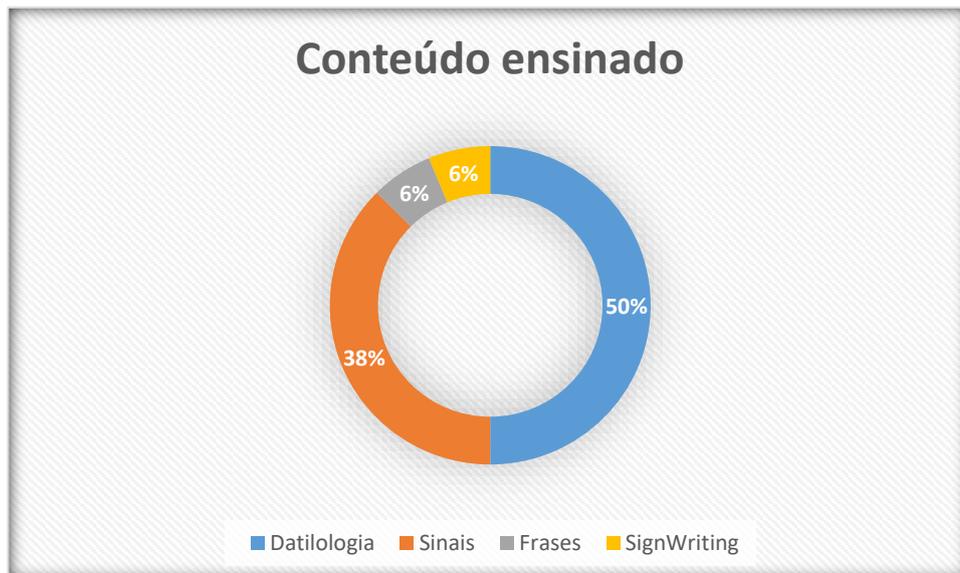
Análise dos aplicativos por tipo de jogo oferecido.

Foi possível constatar que uma parcela pequena dos aplicativos atendia ao critério dos 4Rs; considerando que os aplicativos não especificam qual a metodologia adotada, não é possível saber se os projetos seguiram alguma linha pedagógica:



Atendimento ao critério dos 4 Rs.

Também pudemos constatar que os conteúdos abordados são bastante similares, o que é bastante compreensível, já que são os sinais mais elementares. Metade dos aplicativos pesquisados ensina através de datilologia, outra boa parte se utiliza de sinais isolados, apenas um aplicativo traz o ensino através de *Signwriting* e outro ensina frases básicas:

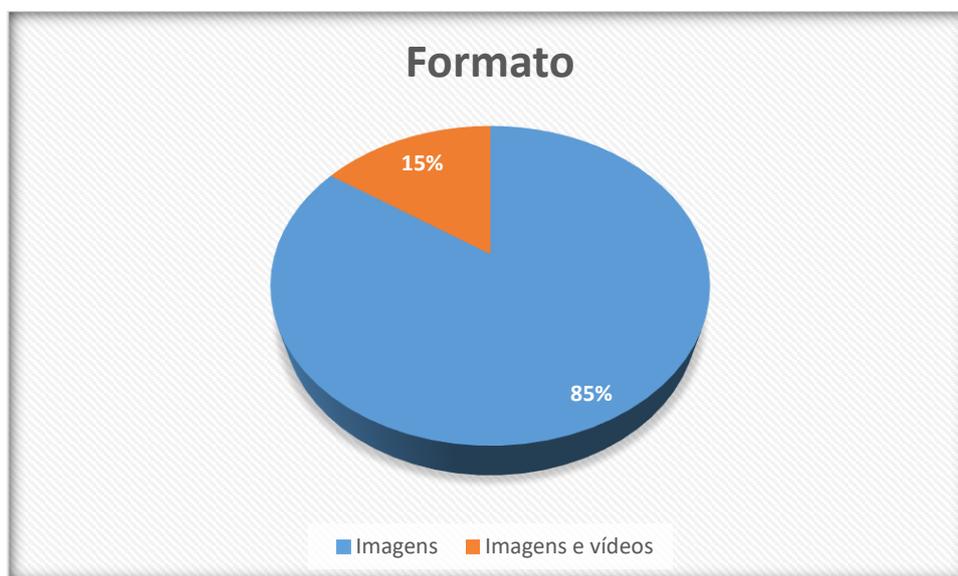


Análise dos aplicativos por conteúdo ensinado.

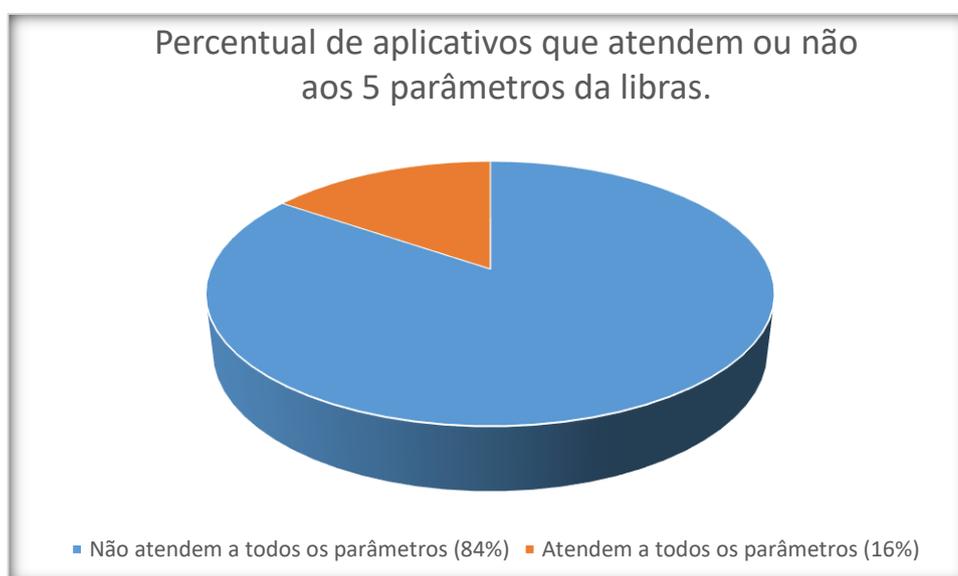
Pela análise atenta dos aplicativos foi possível perceber que os parâmetros¹² Orientação/ Direcionalidade, Movimento e Expressão Facial e/ou corporal se tornam elementos de difícil compreensão quando exemplificados através de imagens, o que dificulta o aprendizado do sinal. Compreendemos também o fator econômico como um provável impeditivo para a exemplificação dos sinais em vídeo, porém tal recurso causa um impacto significativo na compreensão do conteúdo apresentado. Todos os aplicativos atenderam aos parâmetros da Configuração de Mãos e do Ponto de Articulação. Neste sentido vale destacar os aplicativos Librário e

¹² Em Libras possuímos também os cinco parâmetros fundamentais que, por se tratar de uma língua cuja comunicação é visual, possui características não encontradas com o mesmo destaque em línguas orais: Configuração das Mãos, Pontos de Articulação, Orientação/ Direcionalidade, Movimento e Expressão Facial e/ou corporal.

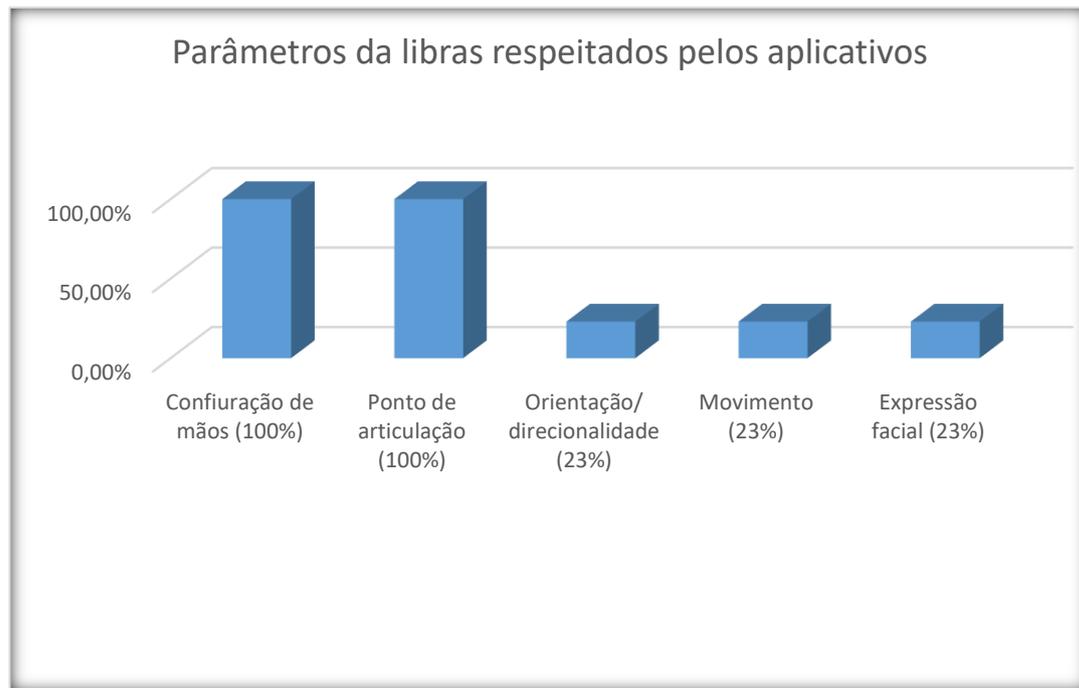
Jogo da Memória para Surdos - ambas propostas acadêmicas -,
únicos a atenderem todos os parâmetros da língua.



Formato adotado pelos aplicativos.



Percentual de aplicativos que atendem ou não aos 5 parâmetros da libras.



Parâmetros da libras respeitados pelos aplicativos.

Um item interessante é que nenhum aplicativo aborda a questão dos regionalismos. Pontuar a região que serviu de base para o aplicativo é um fator esclarecedor importante para a compreensão da libras, alguns jogos podem ser avaliados negativamente por seus usuários caso estes acreditem que esteja sendo ensinado um sinal equivocado quando na verdade pode ser apenas um sinal utilizado em outra região do país.

O economista Amartya Sen, em sua obra Desenvolvimento como Liberdade, publicado na Revista Observatório Itaú Cultural (2004), pontua que a ampliação da liberdade de escolha pressupõe não só a decisão em si, mas o processo que a engendra. Defende, portanto, a capacidade de tomar decisões conscientes e o acesso às

informações que subsidiem essa escolha. Quanto maior for nosso acesso aos diferentes recursos e capacidade de reflexão acerca dos mesmos maior será o nosso desenvolvimento, seja ele pedagógico, econômico ou social. É com base nesse conceito que buscamos trabalhar os capítulos anteriores e, através dessas informações, apresentar o aplicativo gerado por esta reflexão.

SUGESTÕES PARA FUTUROS DESENVOLVEDORES

Uma primeira apreciação dos aplicativos já existentes na área demonstrou um padrão acerca dos mesmos. Algumas características, como a utilização de imagens, não atendendo aos parâmetros Orientação e Movimento da libras podem ser constatados desde já, servindo, então como aprendizado. Para atender plenamente a demanda da língua recomenda-se a elaboração do conteúdo a ser ensinado no formato de vídeo.

Outro ponto de destaque é o regionalismo, que muitas vezes dificulta a compreensão do sinal quando este não é pontuado anteriormente.

Também vale destacar a importância da elaboração de mais e diferentes aplicativos para a plataforma iOS, de forma a acessibilizar o conteúdo para o maior número de plataformas e, por consequência, usuários possíveis.

Além do cuidado com o formato pedagógico, também deve-se atentar ao fato de que os aplicativos oferecidos até o momento ensinam apenas conteúdos básicos. Seria acréscimo considerável desenvolver aplicações que levassem o conhecimento da libras para além da datilologia ou pequenas frases iniciantes.

Ainda há um longo caminho a percorrer, porém uma análise inicial já auxilia os novos desenvolvedores a compreender qual direção tomar. Boa sorte a todos e todas que optaram por contribuir nessa área!

APLICATIVOS ANALISADOS

Todos os aplicativos disponíveis no momento da pesquisa foram testados, segue abaixo os nomes dos mesmos:

Android:

- ✓ AdeLibras;
- ✓ Alfabeto Kids LIBRAS;
- ✓ AprendaLibras;
- ✓ ForcaBRAS;
- ✓ JOGO DA LIBRAS MEMÓRIA;
- ✓ Jogo de Libras;
- ✓ Jogo Memoria Surdos;
- ✓ Ler e Contar;
- ✓ Librário;
- ✓ Libras Visual;
- ✓ LIBRAS: Memory Game;
- ✓ Mundo das Libras;
- ✓ Puzzle Alfabeto Libras;
- ✓ Quiz de Libras.

APLICATIVOS ANALISADOS

iOS:

- ✓ Alfabeto LIBRAS;
- ✓ Librário.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. IBGE. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em 06/05/2018.

_____. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

_____. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. **Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Brasília, DF, dezembro de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em 09/05/2018.

_____. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. **Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências**. Brasília, DF, abril de 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm. Acesso em 23/11/2017.

_____. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Brasília, DF, julho de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em 23/11/2017.

BRODKIN, Jon. **On its 5th birthday, 5 things we love about Android - Google's open source OS made the world of mobile devices a better place**. Ars Technica. 2012. Disponível em: <https://arstechnica.com/gadgets/2012/11/on-androids-5th-birthday-5-things-we-love-about-android/>. Acesso em 14/05/2018.

CAIADO, Katia Regina Moreno. LAPLANE, Adriana Lia Frizman. **Programa Educação inclusiva: direito à diversidade – uma análise a partir da visão de gestores de um município-polo**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 35, n.2, pg. 303-315. 2009.

CAVUS, N.; IBRAHIM, D. **M-learning: An experiment in using SMS to support learning new English language words**. British Journal of Educational Technology, v. 40, no1, 2009.

CIRIACO, Douglas. **Android cresce, iOS diminui e Windows Phone quase some, aponta relatório**. Tec Mundo. 2017. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/dispositivos-moveis/119411-android-ios-windows-phone-mercado.htm>. Acesso em: 27/05/2018.

Convenção Internacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência, ONU, 2007

EQUIPE DUB SOLUÇÕES. **Estatísticas de uso de aplicativos no Brasil**. 2017. Disponível em: <https://www.dubsolucoes.com/single-post/estatisticas-de-uso-de-aplicativos-no-Brasil>. Acesso em: 27/05/2018.

GURGEL, T. **O fim do isolamento dos índios surdos**. Revista Nova Escola, p. 50-53, Dez/ 2007. 2007.

Kukulska-Hulme, A. (2009). **Will Mobile Learning Change Language Learning?** ReCALL, 21, 157-165.

LOW, L.. O'CONNELL, M. **Learner-centric design of digital mobile learning**. Proceedings of the OLT Conference. 2006.

MARQUES, Jairo. **Entender a realidade dos surdos ajuda tanto no Enem como na vida**. Folha de São Paulo. 06/11/2017. São Paulo. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/educacao/2017/11/1933099-entender-a-realidade-dos-surdos-ajuda-tanto-no-enem-como-na-vida.shtml>. Acesso em 09/05/2018.

MEC/SECADI. **Relatório sobre a Política Linguística de Educação Bilíngue – Língua Brasileira de Sinais e Língua Portuguesa**. 2014. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=56513>. Acesso em 06/05/2018.

MENDES, Rozi Mara. SOUZA, Vanessa Inácio. CAREGNATO, Sônia Elisa. **A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem**. 2005. Disponível em: http://www.egov.ufsc.br:8080/portal/sites/default/files/a_propriedade_intelectual_na_elaboracao.pdf . Acesso em 08/05/2018.

MIRAILH, Sarah. **Conversa de Produtor com Camila Alves**. Radar da Produção. 2015. Disponível em: <http://blog.radardaproducao.com.br/categoria/radar-da-producao/conversa-de-produtor>. Acesso em 17/03/2017.

NUERNBERG, Adriano Henrique. **O processo de criação do Programa de Promoção de Acessibilidade da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)**. Ponto de Vista, n. 10, p. 97-106. Florianópolis. 2008.

PAYÃO, Felipe. **Os 5 sistemas operacionais mobile mais vendidos de 2016**. Tecmundo. 2016. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/mercado/108748-5-sistemas-operacionais-mobile-vendidos-2016.htm>. Acesso em 14/05/2018.

PERRY, Douglas. **Google Android Now on 135 Million Devices**. Tom's Guide. 2011. Disponível em: <https://www.tomsguide.com/us/google-android-installations-app-downloads,news-11861.html>. Acesso em 14/05/2018.

PUPPI, Maicon Bernert. **Diretrizes para o design de interface de aplicativos em smartphones para o alemão como língua estrangeira: um estudo sobre mobile learning**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2014.

SANTOS, Floripes Teixeira; COUTINHO, Fábio José e BRITO, Patrick Henrique da S. **Uma Revisão Sistemática sobre softwares educacionais para o ensino de LIBRAS**. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE. Uberlândia. 2016.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação**. Revista Nacional de Reabilitação (Reação), São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

SILVA, Leandro Luquetti B. da. PIRES, Daniel Facciolo. NETO, Silvio Carvalho. **Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis: Tipos e Exemplo de Aplicação na plataforma iOS**. II Workshop de Iniciação Científica em Sistemas de Informação. Goiânia. 2015. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wicsi/2015/004.pdf>. Acesso em 27/05/2018.

SILVA, Tomaz Rocha da. **Um Estudo de interação com *displays* grande usando dispositivos iOS**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul. 2011. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/36928/000819175.pdf?sequence=1>. Acesso em: 27/05/2018.

SIMÕES, Helton Gomes. **Brasil tem 116 milhões de pessoas conectadas à internet, diz IBGE**. G1. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/brasil-tem-116-milhoes-de-pessoas-conectadas-a-internet-diz-ibge.ghtml>. Acesso em 13/05/2018.

SIMS, Gary. **Publishing your first app in the Play Store: what you need to know**. 2014. Disponível em: <https://www.androidauthority.com/publishing-first-app-play-store-need-know-383572/>. Acesso em 27/05/2018.

TEIXEIRA, Ana Paula. ASSUNÇÃO, Franciene Lená. **O bilinguismo como instrumento de inclusão do deficiente auditivo**. Revista Tecer – vol. 2, nº 2. Belo Horizonte. 2009.

TELECO. Estatísticas de celulares no Brasil. 2018. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/ncel.asp>. Acesso em 13/05/2018.

VYGOTSKY, L. **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Ed. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, E. Souberman. Cambridge: Harvard University Press. 1978.