

Um Jogo para Dispositivos Móveis com o Objetivo de Auxiliar o Ensino de Libras e Português

Igor V. L. do Nascimento
Departamento de Estatística e Informática
Universidade Federal Rural de Pernambuco
MiLux Entertainment
 Recife, Brasil
 igorvlnascimento@gmail.com

Amanda F. C. de Oliveira
MiLux Entertainment
 Recife, Brasil
 larukid@gmail.com

João P. G. e A. Lima
MiLux Entertainment
 Recife, Brasil
 jpgalvao.programmer@gmail.com

Lucyanna A. Bezerra
MiLux Entertainment
 Recife, Brasil
 lukayloicca@gmail.com

Gilberto A. de A. Cysneiros Filho
Departamento de Estatística e Informática
Universidade Federal Rural de Pernambuco
 Recife, Brasil
 g.cysneiros@gmail.com

Resumo—Existe, aproximadamente, um bilhão de pessoas no mundo com alguma deficiência, milhões delas no Brasil, e a maioria destes indivíduos têm dificuldade de se comunicar na sociedade. Existem quase 2 milhões de Surdos no Brasil ou que possuem deficiência auditiva. Muitas delas têm dificuldade no aprendizado da Língua Portuguesa. A língua naturalmente falada pelos Surdos no Brasil é a Língua Brasileira de Sinais (Libras) que se expressa por meio de gestos com as mãos, o corpo e o rosto. Cada país possui uma língua de sinais com suas diferenças regionais. Os jogos digitais se mostram bastante promissores quando utilizados na educação, melhorando o desempenho dos alunos nas disciplinas das escolas. Porém, existem poucos aplicativos voltados à educação infantil e, menos ainda, voltados à educação infantil de Surdos. Além disso, há uma falta de materiais pedagógicos disponíveis na *Internet* utilizando sinais de Libras com as variações linguísticas do Nordeste, sendo a maioria utilizando-se sinais da região Sudeste. De forma a contribuir para a solução dessa problemática, nós apresentamos um jogo desenvolvido para dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets*, dentro da perspectiva do *m-learning*, com o intuito de auxiliar as crianças surdas e os professores na alfabetização e aprendizado de Libras e Português em Pernambuco. O jogo foi testado por alguns professores das escolas municipais de Recife/PE. Foram realizadas entrevistas também com eles para validar a problemática da região e validar a solução proposta. Os professores entrevistados externaram o potencial que a ferramenta do jogo digital proposta tem no auxílio da aprendizagem das crianças surdas.

Palavras-chave—*m-learning*, jogo digital, Libras, inclusão digital, variação linguística, alfabetização e letramento de Surdos

I. INTRODUÇÃO

A comunicação é uma ferramenta primordial nas relações humanas para troca de experiências do mundo exterior. Ela é tão essencial que se tornou uma afirmação muito utilizada dizer que vivemos numa sociedade da comunicação [1]. A comunicação acontece de diferentes maneiras como, por exemplo, através de expressões corporais, do olfato, da audição, entre outras. No Brasil, a língua utilizada para a comunicação entre as pessoas é a Língua Portuguesa. A Língua Portuguesa

é uma linguagem oral-auditiva e sua escrita é baseada nos fonemas que cada letra representa. Para tal comunicação é necessário o sentido da audição para captar os sons emitidos pelos locutores e associar esses sons com as palavras escritas que os representam.

Um estudo divulgado pela Organização Mundial de Saúde [2] revela que quase 1 bilhão de pessoas no mundo (15,3% da população mundial) têm alguma deficiência grave ou moderada, seja ela auditiva, visual ou física. De acordo com o mesmo estudo, uma em cada cinco dessas pessoas tem sua vida dificultada por causa da deficiência. Muitos dessas pessoas com deficiência, principalmente os indivíduos com deficiência auditiva e visual, têm dificuldades em comunicar-se com as pessoas e o mundo exterior. Isso se deve ao fato de não haver ou haver pouca acessibilidade nas diversas localidades onde eles estão presentes [2].

De acordo com o Censo de 2010 do Brasil [3], existem 7,6 milhões de pessoas que apresentam alguma dificuldade auditiva, somados os 2,1 milhões que são Surdos¹ ou pessoas com deficiência auditiva². No total, 9,7 milhões de pessoas no Brasil tem alguma deficiência auditiva, a maior parte delas entre os 15 e 64 anos de idade. Essas pessoas apresentam alguma dificuldade ou mesmo não conseguem se comunicar eficientemente com grande parte da sociedade que não tem o conhecimento da Libras (Língua Brasileira de Sinais). É necessário, na maioria das vezes, possuir o domínio da Língua Portuguesa escrita e/ou falada para a inserção das pessoas nas universidades e em algumas áreas do mercado de trabalho.

¹No presente artigo, utiliza-se a palavra Surdo com 's' maiúsculo para transmitir a ideia de que são indivíduos com identidade e cultura própria e não apenas considerados clinicamente com alguma deficiência. É usado com 's' minúsculo quando vier como adjetivo de 'crianças', 'pessoas', entre outras.

²O Decreto 5.626/2005 considera pessoa surda aquele que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Libras; e considera deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total de 41 decibéis (perda moderada) ou mais.

A Libras é a língua utilizada pelos Surdos e que boa parte da sociedade não compreende devido à sua natureza visual-espacial ou gesto-visual. De acordo com [4], a consequência da dificuldade do Surdo na comunicação com a sociedade ouvinte, em sua maioria, gerou comunidades, associações e movimentos de Surdos em que eles se identificam entre si através da língua que utilizam para se comunicar. Os Surdos buscam sua identidade através do contato com pessoas que possuem as mesmas dificuldades.

De acordo com o mesmo censo citado acima [3], 61,1% da população que tem pelo menos uma deficiência (seja ela auditiva, visual entre outras) não possui instrução e não tem o ensino fundamental completo, contra 38,2% para aqueles que não possuem nenhuma deficiência. Esses dados mostram a carência da alfabetização dos Surdos nas escolas. A partir de um estudo-piloto iniciado no ano de 2004 por [5] no município de Oriximiná-PA, foi detectado a partir da Secretaria Municipal de Educação que a maioria dos alunos surdos desistiam da escola porque não conseguiam ter um desempenho satisfatório em comparação com o restante da turma que não possuía nenhuma deficiência. Segundo a psicóloga Luciana Bicca, a falha na alfabetização dos Surdos gera pessoas depressivas e com baixa autoestima [6].

Nas últimas décadas, a tecnologia tem sido motivo de profundas transformações na sociedade em diferentes áreas. A educação é uma delas. Com a tecnologia, os processos estão cada vez mais acelerados e, por isso, o mercado de trabalho tem se tornado mais competitivo com exigência de maior qualificação. Portanto, a educação deve acompanhar essas mudanças na formação de cada indivíduo [7]. Diante desse quadro, a tecnologia na educação tem se tornado cada vez mais importante na atualidade. Esse processo de acompanhamento da educação às novas tecnologias tem dado uma alavancada por meio da pandemia do COVID-19 e mostrou-se a necessidade de inclusão digital das escolas [36], [37].

As Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, Resolução do Conselho Nacional de Educação e o Conselho de Educação Básica nº2, de setembro de 2001, no artigo 2, diz que os “sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, mesmo aqueles com necessidades especiais e cabe às escolas proporcionar o atendimento diferenciado aos diversos educandos, sejam eles com necessidades especiais ou não, assegurando uma educação de qualidade para todos” [8]. Pela Lei 10.436 do Brasil, a Libras é reconhecida como língua e os Surdos têm o direito a aulas ministradas por meio dela ou com a presença de um intérprete [9].

A grande motivação para a realização deste trabalho se deu pela experiência de vida do autor que viu a dificuldade escolar da sua irmã que nasceu Surda. Por muito tempo, ela estudou em escolas para ouvintes com a esperança que seus pais tinham de que ela aprendesse o Português e fosse uma menina “normal” e incluída na sociedade. O autor percebeu que esses esforços não foram eficientes, nem tão eficazes. Quando decidiram que ela deveria aprender Libras em uma escola própria para Surdos devido a seu baixo desempenho escolar e à falta de conhecimento de suas professoras da escola

de ouvintes que ela estudou por muito tempo, perceberam o grande potencial que a Libras realiza na vida dos Surdos. A partir de então, a irmã do autor começou a enxergar o mundo de outra forma, ou seja, a partir da forma que naturalmente os Surdos conseguem entender, que é a partir da visão e do reconhecimento de sinais em Libras, e começou a interagir e comunicar-se mais eficaz e eficientemente no ambiente familiar e social, além de compreender-se como indivíduo e compreender seu papel na sociedade.

Hoje existem muitas ferramentas computacionais que podem auxiliar a alfabetização do Surdo. Porém, essas ferramentas precisam ser aprimoradas, melhorando a eficácia e a motivação dos Surdos em aprender a Língua Portuguesa por meio da Libras. A proposta do presente trabalho visa apresentar um jogo que sirva como ferramenta educacional para as crianças surdas do ensino Infantil e Fundamental nas escolas bilíngues de Pernambuco.

Segundo a Fundação Getúlio Vargas (FGV), o maior motivo de evasão escolar é a falta de interesse dos alunos [41]. “Um estudo realizado pela Unesp mostrou que o uso de ferramentas tecnológicas educacionais aumenta em 32% o rendimento geral dos alunos em matérias como matemática e física. Em alunos com notas menores, o rendimento é ainda maior, de 51%” [42]. Portanto, o uso de jogos digitais na educação se mostra uma boa solução para o problema da evasão escolar.

Segundo a ABragames (Associação Brasileira das Empresas de Jogos Digitais) existem em torno de 75,7 milhões de usuários no mercado de jogos no Brasil.

Diante desse panorama, o projeto do presente artigo visa diminuir, humildemente, o abismo existente entre o aluno Surdo e a sociedade por meio de ferramentas tecnológicas presentes no dia-a-dia das pessoas como jogos digitais em dispositivos móveis tais como os *smartphones* e *tablets* voltados para a aprendizagem e o letramento. O jogo pode ser adquirido na *Play Store*³.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A. Libras

Libras é a sigla para Língua Brasileira de Sinais e é a linguagem adotada racionalmente para a comunicação com os Surdos. A Libras:

É uma língua de modalidade gestual-visual porque utiliza, como canal ou meio de comunicação, movimentos gestuais e expressões faciais que são percebidos pela visão para captar movimentos, principalmente das mãos, a fim de transmitir uma mensagem, diferenciando-se da língua portuguesa, que é uma língua de modalidade oral-auditiva, por utilizar, como canal ou meio de comunicação, sons articulados que são percebidos pelos ouvidos [10].

Durante muito tempo se pensou que a língua de sinais era mera mímica, porém pesquisas mostram que a Libras apresenta uma complexidade e expressa ideias abstratas assim como qualquer língua oral. Não só a Libras, mas qualquer outra

³<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.milux.elibras2>

língua gestual possui vocabulários e regras específicas não derivados das línguas orais. O linguista americano, chamado Stokoe foi pioneiro no estudo da fonologia⁴, morfologia e sintaxe da *American Sign Language* (ASL), língua de sinais utilizada pelos Surdos nos Estados Unidos da América (EUA). Cada país tem a sua própria língua de sinais.

No Brasil, por exemplo, a língua de sinais é a Libras. Em Portugal, a língua de sinais chama-se Língua Gestual Portuguesa (LGP). Nos EUA chama-se ASL. Isso mostra que a língua de sinais não é uma língua universal que todos os Surdos do mundo a utilizam da mesma forma, mas cada comunidade com sua cultura e no seu país produz e gera a sua própria língua de sinais de forma espontânea [10].

Existe o fato de que algumas palavras na língua ouvinte não existir a tradução em algumas línguas de sinais existentes. Contudo, isso não interfere na sua comunicação pois utilizam-se gestos que representam os sinônimos das palavras que não tem tradução em língua de sinais. Porém, isso não significa que a língua gestual como a Libras seja uma língua pobre pois possui todos os mecanismos para se criar quaisquer tipos de conceitos, desde que respeite as regras da língua [10].

Além das diferenças de uma língua de sinais de um país para outro, existe diferenças da mesma língua dentro de um mesmo país por conta do regionalismo. Porém, isso não só acontece na Libras mas como em todas as línguas vivas em movimento e está indissolúvelmente associada à variação social [33].

Há uma carência de materiais pedagógicos voltados para os Surdos referentes à alguns temas [34], [35]. Mesmo com pouco material, a maioria deste é produzido para as regiões do Sul e Sudeste por serem mais populosos e organizados. Há muito pouco ou quase nenhum material pedagógico voltados à Educação Infantil de Surdos produzido para a região Nordeste. O presente trabalho visa também diminuir esse problema utilizando sinais do Nordeste, especificamente do estado de Pernambuco.

B. Educação Bilíngue

Uma educação ou uma escola bilíngue são organizadas para prover aos alunos as competências necessárias para que eles possam aprender e usar duas ou mais línguas com finalidades acadêmicas ou sociais. Isso quer dizer que os alunos não têm aulas de inglês, francês, entre outras línguas, mas aulas em inglês, francês, alemão, português, entre outros, privilegiando também a gramática de outras línguas, mas não apenas isso [12].

Existem 3 (três) modelos de educação bilíngue existentes: transicional, de manutenção e de enriquecimento. O modelo de educação bilíngue transicional não dá valor à primeira língua dos alunos (L1) e visa fazer com que os alunos esqueçam a L1 e aprendam uma segunda língua (L2) para eles, tendo a L1 como auxílio para a L2. Por exemplo: um aluno francês numa escola de educação bilíngue de modelo transicional num país em que a língua oficial é o inglês,

⁴Para as línguas gestuais, ao invés de fonologia, que é o estudo dos sons, estuda-se a quirologia, o estudo da mão ou das configurações de mão, movimentos, entre outras unidades mínimas das línguas de sinais.

como os Estados Unidos, será levado a esquecer a própria língua materna (francês) para aprender o inglês, utilizando o francês como ferramenta para isso. Já o modelo de manutenção visa manter a língua de origem dos indivíduos. Também utiliza a L1 como auxílio para a L2, porém, veem a língua materna como uma língua de direito que deve ser respeitada. Portanto, esperam que o indivíduo seja proficiente na L1 e L2. Já o modelo de enriquecimento também tem orientação aditiva de línguas e objetivos pluralísticos como o modelo de manutenção, contudo, em termos de planejamento linguístico, os programas bilíngues que seguem esse modelo de enriquecimento são destinados tanto para a população majoritária como à população minoritária. Com isso, não há necessidade de segregação como nos modelos anteriores. Acredita-se que, nesse modelo, os alunos se auxiliam mutuamente e juntos constroem o conhecimento linguístico. O modelo de transição é o que mais recebem críticas pelos linguistas por não visar o bilinguismo, mas sim o monolinguismo na língua majoritária. Os modelos transicionais concebem a língua materna como problema e utilizam a L1 até que a criança supere esse “problema” ou essa “deficiência” na língua majoritária [13].

O *Decreto* no 5.626/05 define a educação bilíngue para os Surdos em escolas ou classes em que a Libras e a modalidade escrita da Língua Portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo [14]. Já a *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva* prevê uma mesma organização educacional para todos os alunos surdos, enquanto no *Decreto* há a preocupação em diferenciar os anos iniciais de escolarização dos finais [15]. Ou seja, a *Política* trata os alunos surdos quase da mesma forma como os alunos ouvintes com algum atendimento especial para os primeiros. E vê a inabilidade dos Surdos com a língua portuguesa como uma deficiência que deve ser sanada. Isso vai contra os princípios da *Declaração de Salamanca* sobre a área de necessidades educativas especiais de que todas as pessoas surdas devem ter acesso à educação em sua língua nacional de sinais [16]. Esse rompimento de um dos princípios da *Declaração de Salamanca* invalida a *Política Nacional de Educação Especial* diante dos movimentos mundiais. Portanto, a *Política* trata a Libras como instrumento de auxílio para aprendizado da língua majoritária, o Português, e não dá o devido valor à Libras como língua propriamente dita, ao contrário do que pede a *Declaração de Salamanca* que atribui status linguístico às línguas de sinais [15].

Outro dispositivo normativo que endossa o tratamento educacional especializado, trata-se da Nota Técnica nº 55, de 10 de maio de 2013, que diz que o atendimento educacional especializado (AEE) deve ser ofertado nas salas de recursos multifuncionais da própria escola ou de outra escola de ensino regular. Podem ser realizados em centros de atendimento educacionais especializados e, no caso da surdez, deve utilizar a Libras como primeira língua para os Surdos e a língua portuguesa como segunda língua [29].

Observa-se que há uma consciência cada vez maior da necessidade de políticas que apoiem a educação de Surdos

utilizando e respeitando sua cultura e língua como base para o aprendizado de outros conhecimentos. No presente trabalho, utiliza-se a Libras como L1 e o Português como L2. Ou seja, ensina-se primeiro a Libras para utilizá-la como auxílio para o aprendizado do Português.

C. Mobile Learning

Existe uma modalidade de educação chamada *m-learning* (ou *mobile learning*). Essa modalidade é caracterizada por uma “forte interação entre aprendizes e tutores, assegurando uma alta motivação, conveniência e flexibilidade para o processo de aprendizado” [17] (tradução nossa). Um dos conceitos de Mobile Learning (m-learning) “se refere a processos de ensino e de aprendizagem que ocorrem, necessariamente, apoiados pelo uso de Tecnologias de natureza Móvel ou Sem Fio (TMSF), envolve a mobilidade de atores humanos que podem estar fisicamente/geograficamente distante de outros atores e também de espaços físicos formais de educação, tais como salas de aula, salas de treinamento/formação/qualificação ou local de trabalho” [38]. O dispositivo móvel (*tablet* ou celular), no contexto do projeto, possui a vantagem de apresentar certas funcionalidades a mais como vibrações e também poder ser utilizado não apenas em um espaço formal, como uma sala de aula, mas em outros espaços físicos não-formais de ensino. Também é uma ferramenta que tem aplicações que possuem mídias como vídeos e imagens com diversas possibilidades de interação, tornando-se um grande atrativo para pessoas de qualquer idade.

O *m-learning* traz consigo mudanças no sistema educacional, pois essa forma de ensino-aprendizagem força os professores e alunos a mudarem atitudes dentro de sala de aula. Por exemplo, os professores têm um certo receio de implementar essa nova maneira de educação na sala de aula pois se deparam com as seguintes questões: como manter a atenção do aluno? Como evitar que troquem mensagens durante a aula? Como impedir que os alunos copiem as provas dos outros? Como evitar plágios nos trabalhos com o “copiar e colar” dos computadores? Se os alunos perguntarem alguma coisa que pesquisaram na *internet* que os professores não sabem responder? [18].

A pandemia do novo coronavírus acelerou o processo de transição educacional e trouxe a urgência de se utilizar métodos educativos tecnológicos no ensino-aprendizagem das pessoas em geral, especialmente das crianças [30], [31].

No presente trabalho, o desenvolvimento da aplicação para dispositivos móveis visa também promover e utilizar o *m-learning* como facilitador da alfabetização das crianças surdas tanto na sua língua materna, a Libras, quanto no Português como sua segunda língua.

Como as crianças, especialmente as crianças surdas, são indivíduos com grandes capacidades visuais, o uso dos dispositivos móveis acaba sendo um grande atrativo para elas [39].

Existem programas, tanto do governo federal do Brasil como de estados e municípios, de distribuição de *tablets* nas escolas que podem ser aproveitados para ensinar as crianças utilizando aplicativos como o do presente trabalho [19], [20].

D. Design de jogos educativos

Os jogos educativos são bastante utilizados no ensino e nas mais diversas disciplinas [40]. Um elemento muito importante no jogo é a motivação e esta característica está presente em diversos estudos sobre jogos digitais na Educação [40]. Nem todos os jogos educativos são divertidos ou motivadores. Para isso, é preciso que haja um bom *design* de jogo e uma boa pedagogia a fim de assegurar a eficácia da aprendizagem. Um jogo educativo de sucesso deve integrar a aprendizagem com as mecânicas de jogabilidade. Um erro muito comum cometidos por *designers* de jogos educativos é colocar bastante conteúdo educacional no jogo em detrimento da jogabilidade [40].

Existem modelos para construção de jogos educativos. Não existe nenhum modelo oficial mas existe aqueles modelos que são academicamente reconhecidos, respeitados e seguidos atualmente. O ponto comum entre esses modelos é sua sustentação sobre a motivação.

No presente artigo foram utilizadas as diretrizes de *design* de jogos eletrônicos para a educação de infantil de surdos de Canteri que foi motivado a desenvolver essas diretrizes pela falta de metodologias e diretrizes suficientes para auxiliar os desenvolvedores de jogos a criar jogos específicos para os Surdos [32].

Segue algumas diretrizes propostas por Canteri e que foram utilizadas no jogo:

- D7: Além do sistema de *feedback* é necessário um sistema de avaliação e registro do desempenho do jogador;
- D11: O jogo precisa oferecer níveis de dificuldade ou possuir dificuldade automaticamente adaptativa de acordo com o desempenho do jogador;
- D18: No caso da criança mais nova (até 4 anos), deve-se dar a preferência aos jogos que associem sinais da Libras a elementos ilustrativos, deixando o Português de lado até a fixação de uma quantidade razoável de vocabulário em Libras;
- D20: Jogos educativos para crianças Surdas podem ser construídos a partir de trincas semânticas, principalmente quando a idade da criança é superior a 4 anos (Português, Libras e o elemento ilustrado);
- D21: Os jogos não devem ser focados sempre no ensino da Libras, mas sim no ensino de temas relevantes para o desenvolvimento humano da criança, como por exemplo: animais, transporte, higiene, entre outros;
- D23: A interface precisa ter cores fortes e vivas para agradar as crianças e, ao mesmo tempo, sempre destacando a tarefa principal;
- D31: O tipo de feedback deve ser personalizado para crianças Surdas, isto é, não adianta utilizar feedback sonoro, é preciso dar o retorno com alguma animação/vibração na tela ou sinalização colorida.

Canteri utiliza como material de apoio alguns modelos e *frameworks* com diretrizes para a criação de jogos eletrônicos educacionais e também de modelos jogos voltados a educação infantil de Surdos. Utilizou-se também de metodologias de

ensino com jogos manuais para a educação infantil de Surdos. Porém, a inovação das diretrizes de Canteri é que o mesmo desenvolve as diretrizes para o desenvolvimento de jogos “digitais” voltados para a educação infantil de Surdos [32].

III. TRABALHOS RELACIONADOS

Na Austrália foi desenvolvido um jogo para dispositivos móveis para crianças e jovens surdos aprenderem *Auslan* (a língua de sinais própria da Austrália). Essa aplicação, de nome *Sign My World*, utilizou três importantes conceitos do recurso tecnológico: sensibilidade ao contexto, personalização e princípios de vídeo game. Foi feito um protótipo para laptop, apesar do produto final ser para dispositivo móvel, para ser testado com crianças surdas ou com dificuldade de audição. O projeto tem muito potencial de ajudar as crianças da Austrália a aprender a língua de sinais deles e, assim, ter uma boa base para aprender a língua falada do seu país [21]. O resultado das sessões de prototipação da aplicação, que foram feitas com algumas duplas de garotos com deficiência auditiva que usavam aparelhos auditivos, foi positivo pois as crianças mostraram-se entusiasmadas. A presença do protótipo ajudou as crianças a focarem quando estavam distraídas [21]. Os objetivos da aplicação *Sign My World* e da aplicação desenvolvida nesse trabalho são um pouco diferentes. Enquanto o primeiro visa apenas a educação das crianças surdas na Austrália na *Auslan*, o segundo além de propor a educação em Libras, propõe também a educação na Língua Portuguesa na modalidade escrita. Outro ponto que diferencia o sistema proposto neste trabalho e o *Sign My World* é que esse jogo não foi desenvolvido para dispositivos móveis, ao contrário do jogo desenvolvido neste trabalho. O dispositivo móvel tem a vantagem de poder ser carregado para qualquer lugar e possui mecanismos que os laptops não possuem e que são importantes para a acessibilidade de pessoas surdas como a vibração.

Existe outro trabalho com o mesmo objetivo do trabalho anterior que é o de manter o contato desde cedo das crianças surdas com sua língua de sinais, pois 90% das crianças surdas possuem pais ouvintes que não conhecem a língua de sinais. A criança só chega a aprender a língua mais tarde e dificilmente são expostas a língua de sinais do seu local [22]. Isso não é bom para a criança pois a infância é um período crítico de aquisição linguística. Quanto mais cedo essas crianças tiverem o contato com a língua de sinais, mais cedo ficarão proficientes e poderão aprender a língua dos ouvintes, no caso o inglês, pois o trabalho foi realizado nos Estados Unidos. A língua de sinais dos Estados Unidos chama-se ASL. O trabalho proposto, diante dessa problemática, foi a criação de um software chamado Mágico de Oz que ajuda a criança surda a praticar o ASL por meio de jogos em que eles possam gerar frases e pensamentos independentemente [23]. O objetivo do aplicativo do Mágico de Oz e do aplicativo *Sign My World* são os mesmos, porém em línguas gestuais diferentes. O jogo Mágico de Oz é bem mais trabalhado e possui mais possibilidades como o reconhecimento dos sinais. Porém, ele, assim como o *Sign My World*, foi desenvolvido para laptops.

Existem alguns aplicativos móveis para ensinar ASL a crianças. Um deles é o *SiGame* [colocar referência] que é um jogo de memória para o aprendizado de ASL ou em Linguagem de Sinais Alemã⁵. No jogo, quando um cartão é clicado, ele é mostrado um avatar fazendo um sinal, contendo embaixo a palavra em inglês correspondente ao sinal. A criança deve achar as correspondências de sinais iguais. Este aplicativo também possui um dicionário e um *construtor de vocabulário*⁶. Este tipo de aplicação é ideal para crianças surdas dos Estados Unidos. Já o aplicativo do presente trabalho é voltado para crianças surdas do Brasil, utilizando a língua gestual delas que é a Libras. Um ponto negativo do aplicativo *SiGame* é que o jogo da memória deste aplicativo possui um avatar fazendo o sinal em ASL e a palavra em inglês fica abaixo, como algo secundário. Como pontuado na seção II-B sobre Educação Bilíngue, deve-se ensinar a língua de sinais como L1, para depois utilizá-la como auxílio no aprendizado da língua oral majoritária. E não ensinar as duas línguas ao mesmo tempo, pois as crianças surdas vão preferir a língua mais visual que é a língua de sinais, como aponta Melonio [39].

Para a Libras e a Língua Portuguesa existe um aplicativo no *Google Play Store* e *iTunes*⁷ chamado VLibras que é um dicionário de Libras – Português com o uso de um avatar que sinaliza os gestos. É possível também falar uma palavra em Português que o aplicativo identifica a palavra falada e traduz para a Libras pelo avatar. Também se pode baixar o aplicativo para computador ou como plugin de navegadores, podendo traduzir automaticamente as páginas web do português para Libras. Essa aplicação pode ser baixada no site do governo [28]. Este tipo de aplicativos não têm uma proposta educativa, nem foi idealizado para crianças surdas. Apenas possuem a funcionalidade de tradução das palavras em Português para Libras. O aplicativo proposto neste trabalho visa a educação das crianças surdas e foi projetado para que elas se divirtam aprendendo.

IV. DESENVOLVIMENTO DO JOGO

A aplicação foi desenvolvida utilizando-se a ferramenta *Unity* que é uma ferramenta de criação de jogos multiplataforma e utiliza a linguagem de programação *C-Sharp (C#)* para escrever os códigos do jogo [25]. O jogo foi baseado nas plataformas de aprendizado de línguas gamificadas como o *Duolingo* [26] e o *Mondly* [27]. Essas plataformas possuem diversas atividades e são divididas por categorias de objetos de aprendizado, tais como família, saudações, transporte, entre outros. Além disso, cada atividade possui diversos *mini-games* que permite que a aprendizagem seja mais dinâmica e instrutiva. Cada categoria possui os níveis de aprendizado. Cada fase finalizada permite que o usuário selecione a próxima fase.

Baseado nesses jogos, foi projetado o jogo do presente trabalho. A tela de menu do jogo apresenta alguns botões

⁵German Sign Language

⁶Vocabulary builder

⁷Loja de aplicativos da Apple

como o botão de Contas, Ajuda, Jogar e com o ícone de som. A tela de menu encontra-se na Fig. 1. O jogo do presente trabalho foi pensado para ser utilizado nas escolas municipais bilíngues do Recife/PE. O desenvolvimento do jogo buscou seguir as diretrizes de Canteri [32].



Figura 1. Tela do menu do jogo

O botão de Contas permite que o usuário crie e escolha um nome de jogador para iniciar o jogo. Como as escolas municipais do Recife/PE possuem *tablets* para serem trabalhados com os alunos e os *tablets* não são suficientes para todos os alunos, pensou-se na possibilidade de ser criada contas para diferentes jogadores para que sejam armazenadas as pontuações e o avanço de cada jogador no aplicativo. Isso obedece a diretriz D7 de Canteri [32]. Portanto, o jogo oferece que haja uma conta para cada criança surda em uma mesma turma.

O botão de Ajuda mostra a versão atual do jogo. O botão Jogar leva o jogador para a tela do mapa de categorias que será explicado mais adiante. Por fim, o botão do ícone do som serve para desligar o som do aplicativo pois é possível que o jogo também possa ser jogado por crianças ouvintes para o aprendizado de Libras. Contudo, esse não é o objetivo principal do presente trabalho. A tela com a janela de jogadores encontra-se na Fig. 2.



Figura 2. Tela do menu do jogo com a janela de opções de jogadores

O jogo apresenta um mapa com as categorias de objetos (alfabeto, alimentos e animais) para o aprendizado da Libras e do Português de acordo com a Fig. 3. Essa divisão por categorias está de acordo com a diretriz D21 de Canteri [32]. Como o jogo foi desenvolvido na região Nordeste e para o Nordeste, utilizou-se no mapa figuras e imagens típicas da região como a Caatinga e elementos do litoral nordestino com cores fortes e vivas obedecendo a diretriz D23 de Canteri [32]. Além disso, os sinais realizados nos jogos foram feitos

por um intérprete pernambucano com os sinais da região pernambucana. O regionalismo da Libras é muito importante no jogo e será mostrado com mais ênfase na seção de Resultados pelas entrevistas com as professoras das escolas bilíngues do Recife/PE.



Figura 3. Mapa de categorias

Após o jogador escolher uma categoria, ele é levado para uma tela de níveis onde escolherá em qual nível irá jogar. Os níveis, inicialmente, são todos desabilitados exceto o primeiro nível. À medida que o jogador vai finalizando os níveis, vai habilitando o restante dos níveis para que ele faça o processo de aprendizagem de forma bilíngue, com a Libras como primeira língua. O jogo utiliza o nível intermediário do "Libras e Português" para que seja uma transição suave para o Português. Além disso, essa forma de "quebrar" atividades complexas em atividades mais simples está de acordo com as diretrizes D18 e D20 de Canteri sobre Educação Infantil de Surdos [32]. A Fig. 4 mostra como foi desenhada a tela de níveis do jogo.



Figura 4. Tela de níveis do jogo

Quando seleciona-se um nível o jogo inicia com o *mini-game* "arrasta-e-solta" em que aparece cartas com as imagens dos objetos à direita e cartas com os sinais sendo realizados à esquerda e que correspondem às imagens dos objetos que estão nas cartas à direita. O jogador deve arrastar a carta da imagem que corresponde à carta do sinal sendo realizado à esquerda da tela. Há uma barra laranja no topo da tela que indica o tempo de realização do jogo. Essa barra de tempo foi utilizada para definir a pontuação do jogador. Ou seja, quanto menos tempo o jogador finalizar o jogo, maior a pontuação que ele adquire. A barra vai diminuindo de tamanho até desaparecer. Mesmo não completando no tempo definido pela barra laranja, o jogo não finaliza e o jogador ainda pode finalizar o jogo. Mesmo

não completando no tempo definido, o jogador ainda ganha pontos. Dessa forma, as crianças surdas que possuem outras dificuldades além da surdez, como dificuldades intelectuais, não se desmotivam ao jogar o jogo. Como numa sala de aula bilíngue muitas vezes encontra-se crianças com deficiências além da surdez, optou-se por desenvolver o jogo o mais acessível possível para os diferentes tipos de usuários. Assim também o jogo está de acordo com a diretriz D11 de Canteri [32]. O jogo "arrasta-e-solta" está indicado na Fig. 5.

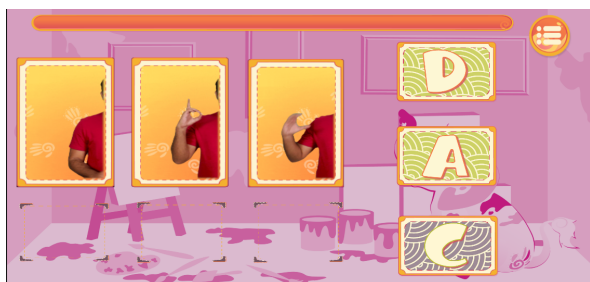


Figura 5. Tela do jogo *arrasta-e-solta*

Depois que o jogador finaliza o jogo, aparece uma janela com o tempo que o jogador finalizou a atividade do jogo e a quantidade de pontos que é definido pelo número de estrelas. O jogador que realiza a atividade em um tempo curto (4 a 7 segundos), ganha 3 estrelas. O jogador que realiza em um tempo médio (8 a 22 segundos) ganha 2 estrelas e quando ele finaliza o jogo em um tempo longo (mais do que 15 a 22 segundos) ganha apenas 1 estrela. Ou seja, o jogador ganhará pelo menos 1 estrela no jogo, o que evita a perda de estímulo no jogo. A janela de pontuação pode ser visualizada na Fig. 6.



Figura 6. Tela do jogo *arrasta-e-solta* finalizada com a janela de pontuação

Após finalizar o jogo do "arrasta-e-solta", o jogador pode selecionar a opção para continuar, voltar para o a tela dos níveis ou jogar novamente o jogo do "arrasta-e-solta". Caso ele selecione o botão para continuar, o jogador é levado para a tela de jogo de "adivinhar" onde, parecido com o jogo do "arrasta-e-solta", o jogador arrasta alguma carta da direita abaixo da carta que corresponde ao sinal realizado à esquerda, como na Fig. 7.

Da mesma forma que no jogo do *arrasta-e-solta*, o jogo *adivinhar* possui uma barra de tempo e, ao finalizar o jogo, aparece uma janela com a pontuação do jogador e as opções



Figura 7. Tela do jogo *adivinhar*

de continuar jogando, voltar para o menu de níveis ou de jogar novamente o jogo de *adivinhar*. Caso o jogador escolha para continuar o jogo, ele é levado para o jogo da *memória* onde o jogador deve encontrar o par de carta com o objeto-sinal correspondente. No jogo da *memória* também existe a barra de tempo. Ao finalizar o jogo da *memória*, retorna-se ao jogo do *arrasta-e-solta* em que a dificuldade aumenta em relação ao tempo da barra que diminui mais rápido. A dificuldade do jogo da memória aumenta com relação ao número de cartas que vai de 6, 8 até 10 cartas no jogo. Ou seja, a sequência de mini-games para cada nível repete-se por 3 vezes. Quando finaliza as 3 rodadas, abre-se a tela de níveis com o próximo nível habilitado para jogar. O jogo da memória pode ser visto na Fig. 8.



Figura 8. Tela do jogo da *memória*

A barra de tempo no jogo da *memória* aumenta proporcionalmente ao número de cartas para que o jogador consiga finalizar o jogo tranquilamente.

Quando o jogador acerta uma correspondência no jogo da *memória*, o celular faz uma vibração. Essa forma de indicar o acerto para as crianças surdas está em acordo com a diretriz D31 de Canteri [32].

Foram realizadas entrevistas com 4 professoras das escolas bilíngues e municipais de Recife/PE sobre o desenvolvimento do jogo. Três dessas professoras tem bastante experiência na educação com crianças surdas. Foi disponibilizada uma versão do jogo para que as professoras testassem nos celulares. Depois, foram convidadas para uma entrevista por vídeo conferência com duas pessoas, o entrevistador e a pessoa que tomava as notas. O roteiro da entrevista foi baseado no livro de Carvalho [24]. A ideia de Carvalho é validar se realmente o usuário possui o problema que se está tentando resolver

e se a solução proposta pode resolver o problema. Carvalho propõe realizar entrevistas com os potenciais usuários para captar os problemas que eles encontram no dia-a-dia e que se está querendo resolver. A entrevista não deve mostrar a solução proposta de início mas validar os problemas que os desenvolvedores do produto ou serviço acreditam que existem. Para isso, deve-se perguntar se os problemas listados fazem parte da vida do usuário. Não pretendendo que o usuário dê a solução mas captar as dificuldades deste. Apesar do jogo ser feito para as crianças surdas, o jogo pode ser muito útil no ensino e aprendizagem das crianças. Dessa forma, os professores também são os usuários, mesmo que indiretos. Apesar do livro [24] utilizar uma linguagem mais mercantil considerando o usuário como um cliente, utiliza-se no presente artigo a palavra usuário por ser um termo mais voltado para a academia.

A entrevista proposta por Carvalho [24] eram divididas em 2 etapas. Primeiro, antes da construção do protótipo para validar os problemas listados pelos desenvolvedores e captar outros problemas não pensados antes. Segundo, após a construção do protótipo para mostrar ao usuário se a solução proposta tem potencial de solucionar os problemas dos usuários e pedir sugestões de melhorias. Porém, quando as entrevistas foram realizadas, o protótipo já estava pronto e as professoras entrevistadas já o haviam testado. Dessa forma, a entrevista foi feita com a validação dos problemas e a validação da proposta de solução em apenas 1 etapa.

A entrevista foi dividida em 7 partes que serão explicadas de forma sucinta a seguir: abertura da entrevista, dados demográficos, contextualização dos problemas, *ranking* dos problemas, visão de mundo do usuário, demonstração (teste da solução) e resumo, despedida e gancho para próximos contatos. A abertura da entrevista é a introdução da entrevista explicando a razão da mesma. Os dados demográficos são as perguntas sobre a série que a professora trabalha e se as professoras lidam bem com as tecnologias. A contextualização dos problemas é fazer uma lista rapidamente os problemas que precisam ser validados para a professora entrevistada. O *ranking* dos problemas é o momento em que o entrevistado fará um *ranking* dos maiores problemas para os menores e dirá se algum problema faz sentido para ele e se ele possui alguma outra dificuldade que não foi listada. A visão de mundo do usuário são perguntas em que o usuário relatará como se resolve hoje determinado problema discutido. A demonstração (teste da solução) é a validação da proposta da solução. No final da entrevista é feito um resumo do que foi discutido e pede-se ao entrevistado se o mesmo conhece algum outro contato que se interessaria pelo assunto ou que vive as mesmas dificuldades.

Os problemas listados pela equipe desenvolvedora do jogo foram: 1) Dificuldade em dar aula em uma turma heterogênea; 2) Alunos que chegam na escola sem conhecimento de Libras; 3) Falta de material em Libras com sinais da região; 4) Falta de materiais de consulta de sinais em Libras da região; 5) Falta de material pronto em Libras para trabalhar com os alunos; 6) Não ter tempo para montar um joguinho de aprendizado

para as crianças. Os problemas 3, 4, 5 e 6 foram agrupados em apenas 1 problema, pois no decorrer das entrevistas foi percebido que eram problemas que tinham muita relação entre si sendo perguntas redundantes. Substituiu-se esses problemas apenas pelo problema 3 que é um resumo de todos eles. O primeiro problema fala de turmas heterogêneas que significa turmas com alunos com outras deficiências além da surdez, tais como, deficiência intelectual.

Para cada problema é dada uma importância de acordo com a necessidade do professor. Quanto maior a necessidade, maior a importância do problema. Os problemas foram categorizados em 3 níveis: essenciais, importantes e desejáveis (*must-have*, *nice-to-have* e *don't need*).

Por conta da pandemia, não foram realizados os testes em campo com as crianças nas escolas.

V. RESULTADOS

A seguir são apresentadas as questões realizadas e os resultados de forma sucinta:

Qual a faixa etária das crianças que você trabalha? A faixa etária das crianças que as professoras ensinam é de 5 a 15 anos. Algumas professoras possuem alunos com 18 anos que possuem deficiência intelectual além da surdez.

Costuma fazer joguinhos para as crianças em sala de aula? Duas professoras responderam que não. Uma professora diz que faz joguinhos mas diz que não existe material, tem que ser tudo improvisado e, muitas vezes, não tem tempo de fazer o jogo. Outra professora, que lida bem com as tecnologias, diz que utiliza os próprios *tablets* com joguinhos que podem ajudar as crianças.

Você lida bem com as tecnologias? Apenas 1 entrevistada disse que lida bem e utiliza tecnologias em sala de aula. O restante não lida muito bem mas teve que aprender por conta da pandemia.

Como você faz pra resolver hoje o problema da aula em turma heterogênea? A maioria das professoras fazem uma adaptação de atividades escolares para se adequar a cada dificuldade da criança. Uma professora disse que precisaria de apoio para atender todas as crianças. Uma das professoras entrevistadas faz jogos adaptados para atender todos os alunos.

Como você resolve o problema dos alunos com deficiência além da surdez? A resposta desse problema é muito parecido com o anterior. As professoras adaptam as atividades e colocam os alunos em duplas pra resolver atividades. Assim, os alunos mais avançados auxiliam os alunos com mais dificuldade.

Como você lida com os alunos que chegam na escola sem conhecimento de Libras? Duas professoras disseram que entram em contato com a família para que a família aprenda Libras e a criança surda não entre em contato com a Libras apenas na escola, mas em casa também. Além de que a comunicação na família melhoraria bastante. Outra professora coloca a criança num atendimento especializado que a escola oferece e que funciona como uma espécie de aula de reforço para que a criança tenha o primeiro contato com Libras antes de ser acompanhada em sala de aula.

Como você lida com a falta de materiais em Libras com sinais da região? Algumas professoras acessam vários sites para descobrir a diferença de sinais entre regiões. Dizem que perdem muito tempo procurando o sinal para preparar a aula. Outras professoras entram em contato com outros professores e colegas perguntando o sinal da região de Pernambuco que se refere a determinada palavra em Português. Uma professora diz que tem que preparar os materiais didáticos manualmente com *xerox* e cola.

Segue o *ranking* dos problemas que as professoras sobre os problemas listados acima, do maior problema para o menor problema:

- 1) Falta de materiais didáticos em Libras com sinais da região;
- 2) Dificuldade de conseguir adaptar a aula para turmas heterogêneas;
- 3) Dificuldade em lidar com alunos que não sabem Libras

Todas as professoras disseram que as soluções para resolver o problema da falta de materiais em Libras da região são essenciais. Com relação ao problema da dificuldade de conseguir adaptar a aula para turmas heterogêneas, as respostas foram divergentes. Algumas acham que é essencial, outras dizem que é um problema importante e outras disseram que é um problema desejável. Sobre o problema de alunos que chegam nas escolas sem conhecimento de Libras, 3 professoras acham que é um problema importante e uma diz que é essencial.

Na fase de demonstração da solução, as professoras disseram que gostaram bastante do jogo, que faz bastante sentido cada *mini-game* no jogo e gostariam de utilizar o jogo nas salas de aula com os alunos. Ao jogar, a dificuldade que 1 professora reportou foi com relação a falta de tutorial que ensinasse ela o que fazer no jogo. Em alguns jogos, ela teve que ir jogando e aprendendo por ela mesma. Mas, mesmo assim, todas as professoras acharam bastante positivo todos os *mini-games* para aprendizagem das crianças surdas.

Elas adicionaram algumas sugestões para serem incrementadas no jogo, tais como jogos como caça-palavras e jogo da forca. Uma professora que trabalha com alunos menores, de 5 a 10 anos, disse que utilizava jogo da forca com os alunos no final da aula e disse que eles gostavam muito. Diz também que é importante a competição é muito importante para o aprendizado e pro futuro dos seus alunos e a questão da perda e frustração deve ser trabalhada pelo professor. Uma professora que trabalha com matemática com crianças surdas sugeriu que houvesse algum jogo que ajudasse no aprendizado de matemática. Outra professora que trabalha com turmas do 6º ao 9º ano do ensino fundamental sugere que tenha um jogo à parte que ensine o *SignWriting*, que é a escrita dos sinais em Libras. A mesma também sugere a criação de um dicionário de Libras com índices por confuração de mão que é um dos parâmetros de um sinal em língua gestual para Surdos.

Duas professoras sugeriram acrescentar outras categorias além da categoria alfabeto, alimentos e animais que existe no jogo. Sugeriram que as categorias acrescentadas fossem relacionadas com o dia-a-dia do Surdo, tais como: brincadei-

ras, material escolar, ambientes da casa, ambientes da escola, materiais de higiene, entre outros.

VI. CONCLUSÃO

O jogo desenvolvido citado no presente artigo tem como objetivo auxiliar a aprendizagem e o letramento de crianças surdas do estado de Pernambuco com sinais próprios da região. Apesar da limitação da quantidade de professoras entrevistadas e da falta do teste do jogo diretamente com as crianças, acredita-se que o jogo tem potencial de auxiliar o letramento das crianças surdas. Dentre as professoras entrevistadas, 3 delas possui muito tempo de experiência com educação de crianças surdas e, mesmo a professora que não tem muita experiência, acharam esse jogo uma ferramenta educacional bastante promissora. O desenvolvimento deste jogo foi focado em crianças de até 6 anos de idade. Porém, pode ser usado para idades maiores dependendo da situação da criança.

A. Trabalhos futuros

Elencamos alguns trabalhos futuros que realizaremos com o jogo, tais como:

- Aumentar a quantidade de categorias de Libras;
- Criar mais *mini-games* que explorem outras formas de letramento de Surdos;
- Adicionar um tutorial para o jogo;
- Expandir a abrangência do jogo para outras região do Brasil com a adição de sinais próprios de cada região;
- Acrescentar um dicionário de sinais.

REFERÊNCIAS

- [1] P. J. Serra, "MANUAL DA TEORIA DA COMUNICAÇÃO," *Labcom CA*, 2007. [Online]. Disponível em: <http://labcomca.ubi.pt/manual-da-teoria-da-comunicacao/>. [Acesso em: 03-Out-2021].
- [2] O. M. da Saúde, "Relatório Mundial da Saúde - WHO," 2010. [Online]. Disponível em: https://www.who.int/whr/2010/whr10_pt.pdf. [Acesso em: 03-Out-2021].
- [3] IBGE, "Tabelas - Pessoas com Deficiência". *Censo Demográfico 2010*. [Online]. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religiao_Deficiencia/tab1_3.pdf. [Acesso em: 02-Out-2021]
- [4] H. M. M. L. Salles *et al.*, "Ensino de língua portuguesa para surdos: Caminhos para a prática pedagógica". *Brasília: Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos*, v. I, 2004.
- [5] A. M. Gonçalves e A. L. P. dos Santos, "Alfabetização da criança surda: Concepções e identidades". *Espaço do Currículo*, João Pessoa, v. 5, n. 1, p.226-238, dez. 2012.
- [6] C. Vargas, "Falha na alfabetização gera surdos depressivos e com baixa autoestima". 2015 [Online]. Disponível em: <http://www.diariosudoeste.com.br/pato-branco/2015/09/falha-na-alfabetizacao-gera-surdos-depressivos-e-com-baixa-autoestima/1471511/>. [Acesso em: 02-jul-2016]
- [7] A. M. Pereira, "Tecnologia X Educação". *Monografia (Especialização) - Curso de Docência do Ensino Superior, Universidade Candido Mendes*, Rio de Janeiro, 2011. 44 f.
- [8] C. N. E., C. de E. Básica, "Resolução CNE/CEB 2/2001". *Diário Oficial da União*, Brasília, 14 de setembro de 2001. Seção 1E, p. 39-40.
- [9] Brasil, "Lei No 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências". Brasília, 2002.
- [10] C. P. Soares e M. C. M. de A. Ribeiro e R. C. de C. Brito, "Língua Brasileira de Sinais: Libras". *Montes Claros: Unimontes*, 2011. p. 97. [Online]. Disponível em: <http://www.cead.unimontes.br/cadernos/uab/letrasportugues/5periodo/libras/files/libras.pdf>. [Acesso em: 22-Jun-2016].

- [11] R. C. da Silva, "SignWriting: um sistema de escrita das línguas gestuais. Aplicação à Língua Gestual Portuguesa". *TCC (Graduação) - Curso de Língua Gestual Portuguesa, Escola Superior de Educação de Coimbra*, Coimbra, 2012. 12 f.
- [12] S. Moura, "O que é uma escola bilíngue?". 2014. [Online]. Disponível em: <https://educacaobilingue.com/2014/10/01/o-que-e-uma-escola-bilingue/> [Acesso em: 25-Jun-2016].
- [13] H. A. B. de Mello, "Educação bilíngue: uma breve discussão". *Tese (Doutorado) - Curso de Linguística*, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010. 12 f.
- [14] Brasil, "Decreto n. 5.625, de 22 de setembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000". [Online]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm [Acesso em: 21-Mai-2015].
- [15] Ana C. B. Lodi, "Educação bilíngue para surdos e inclusão segundo a Política Nacional de Educação Especial e o Decreto no 5.626/05". *Monografia (Especialização) - Curso de Educação*, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013. 8f. [Online]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v39n1/v39n1a04.pdf>. [Acesso em: 25-Jun-2016].
- [16] Declaração de Salamanca. "Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área de Necessidade Educativas Especiais". 1994. [Online]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. [Acesso em: 25-Jun-2016].
- [17] G. W. Soad e N. F. Duarte Filho e E. F. Barbosa, "Quality evaluation of mobile learning applications". *IEEE Frontiers in Education Conf. (FIE)*, [S.L.]: IEEE, 2016. p. 1-8.
- [18] L. F. da Silva e E. D. de Oliveira e M. Bolfe. "Mobile Learning: Aprendizagem com mobilidade". *Colloquium Exactarum*. Presidente Prudente, p. 59-65. jul. 2013. [Online]. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2013/suplementos/area/Exactarum/Computa%C3%A7%C3%A3o/MOBILELEARNINGAPRENDIZAGEMCOMMOBILIDADE.pdf>. [Acesso em: 27-Jun-2016].
- [19] Ministério da Educação, "Ministério distribuirá tablets a professores do ensino médio". 2012. [Online]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=17479:ministerio-distribuir-tablets-a-professores-do-ensino-medio>. [Acesso em: 25-Jun-2016].
- [20] Prefeitura do Recife. "Alunos da rede municipal começam a receber novos tablets". 2015. [Online]. Disponível em: <http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/19/08/2015/alunos-da-rede-municipal-comecam-receber-novos-tablets>. [Acesso em: 25-Jun-2016].
- [21] J. Korte e L. E. Potter e S. Nielsen, "Designing a Mobile Video Game to Help Young Deaf Children Learn Auslan". *British Computer Society Swinton*. Birmingham, p. 345-350. 10 set. 2012. [Online]. Disponível em: http://ewic.bcs.org/upload/pdf/ewic_hci12_wip_paper9.pdf. [Acesso em: 21-Mai-2015].
- [22] B. S. Schik *et al*, "Advances in the sign language development of deaf children". *Oxford: Oxford University Press On Demand*, 2005.
- [23] V. Henderson *et al*, "Development of an American Sign Language Game for Deaf Children". *Proceedings Of The 2005 Conference On Interaction Design And Children*. New York, p. 1-8. out. 2006.
- [24] R. Carvalho. "Sua ideia ainda não vale nada". [Online]. Disponível em: <http://s-inova.ucdb.br/wp-content/uploads/biblioteca/Livro+-+Sua+Ideia+Ainda+Nao+Vale+Nada%20-%20livro.pdf>. [Acesso em: 20-Set-2021].
- [25] U. Technologies, Unity. [Online]. Disponível em: <https://unity.com/pt>. [Acesso em: 03-Out-2021].
- [26] "Aprenda um idioma grátis," *Duolingo*. [Online]. Disponível em: <https://pt.duolingo.com/>. [Acesso em: 03-Out-2021].
- [27] *Aprenda idiomas online gratuitamente com o Mondly - Fique fluente agora mesmo!*. [Online]. Disponível em: <https://br.mondly.com/>. [Acesso em: 03-Out-2021].
- [28] "VLibras," *Governo Digital*. [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras/>. [Acesso em: 03-Out-2021].
- [29] Ministério da Educação, "Nota Técnica nº 55, de 10 de maio de 2013". Disponível em: <http://www.ppd.mppr.mp.br/arquivos/File/NOTATECNICAN055CentrosdeAEE.pdf> [Acesso em: 16-Jul-2021].
- [30] Jornada Edu, "E-learning: o impacto da pandemia nas escolas. o impacto da pandemia nas escolas". [Online]. Disponível em: <https://jornadaedu.com.br/tendencias-em-educacao/e-learning-o-impacto-da-pandemia-nas-escolas/>. [Acesso em: 16-Jul-2021].
- [31] E. R. Martins e L. M. B. Gouveia, "USO DO MOBILE LEARNING NO PERÍODO DE ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DA PANDEMIA DE COVID-19". *Políticas Educacionais e Práticas Pedagógicas em Tempos de Pandemia: tensões e novas perspectivas na educação brasileira*, [S.L.], p. 48-54. 2021. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/210504788>.
- [32] R. dos P. Canteri, "Diretrizes para o design de aplicações de jogos eletrônicos para educação infantil de surdos", *Dissertação (Mestrado) - Curso de Informática*, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. 78 f.
- [33] M. Bagno, "Tarefas da educação lingüística no Brasil". *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, [S.I.], v. 5, n. 1, p. 63-81, jul. 2005 [Online]. Disponível em: <https://www.scielo.br/rbla/a/LdCCsV35tZzGymcnq8DcW5p/?format=pdf&lang=pt>. [Acesso em: 21-Jul-2021].
- [34] K. S. Pimentel *et al*, "Produção e Avaliação de Vídeos em Libras para Educação em Saúde". *Revista Educação Especial*, [S.L.], v. 31, n. 60, p. 181, 11 mar. 2018. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/1984686x24101>. [Online]. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal/3131/313154906015/html/#redalyc_313154906015_ref29. [Acesso em: 21-Jul-2021].
- [35] C. A. R. Pereira e J. V. de Melo, "Discussão sobre técnicas e materiais utilizados na Educação Ambiental e sua aplicabilidade no trabalho junto aos surdos". *Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)*, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 85-96, 28 set. 2015. Universidade Federal de Sao Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2015.v10.1945>. [Online]. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1945>. [Acesso em: 21-Jul-2021].
- [36] Wikipédia, "Impact of the COVID-19 pandemic on education". [Online]. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Impact_of_the_COVID-19_pandemic_on_education. [Acesso em: 22-Jul-2021].
- [37] INEP, "Divulgados dados sobre impacto da pandemia na educação". 2021. [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/divulgados-dados-sobre-impacto-da-pandemia-na-educacao>. [Acesso em: 22-Jul-2021].
- [38] E. Schlemmer *et al*, "M-Learning ou Aprendizagem com Mobilidade: casos no contexto brasileiro". *CONGR. INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA*, 13., 2007, Curitiba. Curitiba: Abed, 2007. p. 1-10 [Online]. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/552007112411PM.pdf>. [Acesso em: 20-Set-2021].
- [39] A. Melonio, "How to design games for deaf children: Evidence-based guidelines". *Advances In Intelligent Systems And Computing*. [S.I.], p. 83-92. 2013.
- [40] A. F. Gomes e S. C. dos Reis, "Games e Gamification na Prática de Ensino de Línguas: avaliando uma proposta de disciplina complementar de graduação". *Revista Tecnologias na Educação*, São Luís, v. 22, n. 9, p. 1-12, out. 2007.
- [41] F. G. Vargas, "Motivos da evasão escolar". 2009. [Online]. Disponível em: <https://www.cps.fgv.br/cps/tpemotivos/>. [Acesso em: 23-Set-2021].
- [42] Instituto INFNET, "Gamificação: Tudo sobre jogos educativos, persuasivos e publicitários." ECDD, 11-Jun-2021. [Online]. Disponível em: <https://ecdd.infnet.edu.br/guia-tudo-sobre-gamificacao-jogos-serios-e-advergames/>. [Acesso em: 03-Out-2021].