

Uma Ferramenta Computacional Gamificada como Estratégia de Apoio para Aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais (Libras)

Paul Symon Ribeiro Rocha¹, Rommel Wladimir de Lima¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPgCC)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) / Universidade Federal Rural
do Semi-Árido (UFERSA) - Mossoró (RN) – Brasil

paulsymon.ribeiro@gmail.com, rommelwladimir@uern.br

Abstract. *In Brazil, more than 9.7 million people have some level of deafness. It is through the Brazilian Sign Language (LIBRAS) that the deaf interact with the world. Therefore, this work has as main objective to present a computerized tool as a strategy to support the learning of the Brazilian Sign Language, developed together with interpreters and instructors of Libras and after an analysis of works by a Systematic Review of Literature. Thus, it is expected that this computational tool that uses the avatar and techniques of gamification in its construction, help in the transmission of content on the LIBRAS and the facilitation of language learning.*

Resumo. *No Brasil, mais de 9.700.000 de pessoas possuem algum nível de surdez. É por meio da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) que os surdos interagem com o mundo. Diante disso, este trabalho tem como objetivo principal apresentar uma ferramenta computacional gamificada como estratégia de apoio à aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais, desenvolvida juntamente com intérpretes e instrutores de Libras e após uma análise de trabalhos encontrados durante uma Revisão Sistemática da Literatura. Deste modo, espera-se que essa ferramenta computacional que une o uso de avatar e técnicas de gamificação na sua construção, auxilie na transmissão de conteúdos sobre a LIBRAS e possa facilitar o aprendizado dessa língua.*

1. Introdução

No Brasil, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) foi reconhecida como língua em 2002 e o seu ensino foi reconhecido como lei em 2005 [BRASIL 2005, art. 2]. Desde tempos remotos, a comunicação oral é uma das principais formas de troca de mensagens e transmissão de conhecimentos entre as pessoas. Entretanto, diante de algumas necessidades especiais, tais como a deficiência auditiva, esse modo não pode ser a principal forma de disseminação de conhecimentos e de comunicação. Por conta disso, essas pessoas acabam por não receberem educação adequada, e vivem em situações de isolamento que as impede de desenvolver suas capacidades intelectuais e sociais.

Como fator negativo, houveram períodos em que o oralismo puro era a única filosofia de educação. [Quadros 2009], afirma que o oralismo não somente desconsiderou os surdos e sua língua, mas também desconsiderou questões relacionadas a cultura e a sociedade surda. Entretanto, com muitas lutas e conquistas, a comunidade surda foi ganhando mais espaço, até que as primeiras escolas passaram a surgir, buscando educar essa parcela da sociedade. Porém, o reconhecimento de uma língua própria e a inclusão nas escolas foram apenas algumas das barreiras vencidas.

Com o reconhecimento da língua de sinais, surge agora o desafio de preparar as demais pessoas, tanto no âmbito escolar, quanto no cotidiano a aprender sobre a comunicação com os surdos. Nesse sentido, alguns estudiosos, a partir do uso da tecnologia, propuseram diversas ferramentas, cujo principal intuito é o de prover maior comunicabilidade para pessoas com diferentes tipos de deficiência, inclusive os surdos. [Quadros 2009] afirma que as línguas de sinais são sistemas linguísticos que foram transmitidos entre as gerações de pessoas surdas. São ainda línguas que não derivam de sistemas orais, mas surgiram da necessidade de comunicação entre pessoas que não utilizam o canal auditivo oral, mas sim o espaço visual como principal meio linguístico.

Com a expansão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a educação ganhou novas ferramentas que vieram dinamizar o ensino e trazer novas perspectivas para o processo de ensino e aprendizagem. Não é de hoje que se discute como as TICs interferem no processo de produção do conhecimento e ainda assim essa temática parece não se esgotar, pois pesquisas continuam sendo desenvolvidas tratando de questões bastante específicas [SOUSA; MOITA e CARVALHO 2011]. Idealizar estudos dissociados da tecnologia, atualmente, é tarefa cada vez mais rara, pois ela mudou a forma como as pessoas se relacionam, se comunicam e aprendem.

Além disso, deve-se levar em consideração a tendência que a sociedade contemporânea parece estar cada vez mais interessada por jogos. Um jogo é um sistema no qual jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e *feedback*, e que gera um resultado quantificável frequentemente gerando uma reação emocional [KAPP 2012]. É uma atividade voluntária feita espontaneamente pelo indivíduo, que além de proporcionar prazer, permite o desenvolvimento de novas habilidades de pensamentos e cognição, que estimulam a atenção e memória [FURIÓ *et al.* 2013].

Estes vieses motivaram a criação de uma ferramenta computacional como estratégia de apoio à aprendizagem da Libras, que utiliza em sua natureza um avatar para representação dos conteúdos na língua de sinais, além de técnicas de gamificação com o intuito de motivar e facilitar a aprendizagem dessa língua. Neste artigo, descrevemos as principais características dessa ferramenta.

Baseado no exposto, este trabalho encontra-se organizado da seguinte forma: Na seção 2, é apresentado a fundamentação teórica. Na seção 3, apresenta-se os trabalhos relacionados. Na seção 4, aborda-se a metodologia deste trabalho. Na seção 5, apresenta-se os resultados obtidos. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

2. Fundamentação teórica

Esta seção está dividida da seguinte forma: a subseção 2.1 explica sobre a Língua de Sinais; a subseção 2.2 aborda sobre gamificação; por fim a subseção 2.3 explica sobre Tecnologias da Informação e Comunicação.

2.1 Língua de Sinais

O surgimento da língua de sinais não possui ao certo uma data registrada. Entretanto, acredita-se que sua origem está possivelmente atrelada a épocas anteriores àquelas em que se iniciou o desenvolvimento da língua oral. De acordo com [Albres 2005], o atendimento escolar para pessoas deficientes teve seu início no Brasil, por volta da década de 1850. O primeiro professor foi Ernesto Huet, cidadão surdo francês, que trouxe consigo a Língua de Sinais Francesa.

Segundo [Goldfeld 1997 *apud* Albres 2005], em 1911 o oralismo puro foi definido como a única filosofia de educação, porém, a Língua de Sinais sobreviveu na sala de aula até 1957. A partir de então, ocorreram diversas lutas em que os surdos se uniram para fortalecer suas reivindicações sobre seus direitos. Finalmente, a partir da Lei Nº 10.436 [BRASIL 2002], de 24 de abril do ano de 2002, a Libras foi reconhecida como meio de comunicação objetiva e de utilização da parcela surda do Brasil.

No âmbito das línguas de sinais, [Capovilla 2005] traz a definição de Libras afirmando que:

É a língua natural dos surdos. A Libras como toda Língua de Sinais, 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; portanto, diferencia 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. Mas, as diferenças não estão somente na utilização de canais diferentes, estão também nas estruturas gramaticais de cada língua.

Além disso, [Quadros e Schmiedt 2006] explicam sobre a importância da Língua Brasileira de Sinais para a comunidade surda enfatizando que:

As línguas expressam a capacidade específica dos seres humanos para a linguagem, expressam as culturas, os valores e os padrões sociais de um determinado grupo social. Os surdos brasileiros usam a língua de sinais brasileira, uma língua visual-espacial que apresenta todas as propriedades específicas das línguas humanas. É uma língua utilizada nos espaços criados pelos próprios surdos, como por exemplo, nas associações, nos pontos de encontros espalhados pelas grandes cidades, nos seus lares e nas escolas.

2.2 Gamificação

Gamificação (do original em inglês *gamification*) corresponde ao uso de mecanismos de jogos que tem como objetivo resolver problemas práticos ou de despertar engajamento de um público específico. Nos últimos anos gamificação vem sido aplicada em diversos ambientes, tais como: no esporte, na saúde, no aumento de produtividade de empresas, em políticas públicas e na educação. Existe um crescente interesse pela gamificação, suas aplicações e implicações [VIANNA *et al.* 2013].

[McGonigal 2011] afirma que é possível mudar o mundo usando os jogos, dentro dessa perspectiva podemos resolver problemas que afligem os centros urbanos, construir soluções que atinjam pessoas em escala mundial e ajudar o próximo utilizando a mecânica dos jogos nas suas atividades corriqueiras. Se os jogos podem mudar o mundo como afirma [McGonigal 2011], pode-se também utilizar estratégias gamificadas para promover a motivação e o engajamento em diversos cenários de aprendizagem.

A gamificação aparece como uma nova possibilidade de conectar o ambiente escolar ao universo dos jovens com o foco na aprendizagem, através de práticas de fornecimentos de recompensas, rankeamento, e de diversos elementos presentes nos jogos. Ao invés do sistema tradicional, elementos de jogos na educação promovem experiências que envolvem emocionalmente e cognitivamente os alunos, a gamificação tem um tremendo potencial no espaço da educação [SILVA *et al.* 2014].

De acordo com [Borges *et al.* 2014] a gamificação aplicada à educação tem como objetivos principais: aprimorar determinadas habilidades; apresentar desafios que dão contexto a aprendizagem; engajar os alunos em atividades mais participativas; potencializar o aprendizado de um determinado conteúdo; favorecer a mudança de comportamento premiando ou penalizando determinadas ações; proporcionar mecanismos de socialização e aprendizagem em grupo; e analisar os benefícios da gamificação na motivação dos alunos para propor soluções aos diversos problemas de aprendizagem.

Atualmente uma das ferramentas mais difundidas do mundo para o ensino de idiomas que utiliza técnicas de gamificação é a plataforma Duolingo [DUOLINGO, 2017]. De acordo com a pesquisa de [Vesselinov e Grego 2012], 34 horas de uso da plataforma equivalem a 130 horas de aulas nos cursos de idiomas presenciais.

2.3 Tecnologias da informação e comunicação

A utilização das TICs no meio educacional se torna um importante instrumento funcional no aperfeiçoamento do procedimento de ensino e aprendizagem [LEITE e RIBEIRO 2014]. A utilização eficiente das TICs na educação deve ser agrupada com estratégias que potencializem a forma de educar. Os mecanismos pedagógicos devem ser conhecidos de forma que explore as competências da tecnologia com o ensino, criando assim um novo ambiente educacional [LUZ *et al.* 2015].

De acordo com [Quartiero 1999], “A presença de tecnologias de informação e de comunicação nos processos educacionais é cada vez mais notória, especialmente no Primeiro Mundo (...)”. Novos recursos podem e devem ser utilizados na educação como mecanismo de apoio no processo de aprendizagem a partir do uso de TICs. A utilização de computadores no processo de aprendizagem é capaz de potencializar o diálogo e formação dos alunos, permitindo analisar as capacidades de portadores ou não de alguma necessidade física ou mental.

3. Trabalhos relacionados

Nesta seção, são apresentados os trabalhos encontrados durante a Revisão Sistemática da Literatura, onde as suas etapas estão melhor detalhadas na próxima seção. Os trabalhos são listados a seguir:

[Brega *et al.* 2013] a partir do uso de técnicas de Realidade Virtual desenvolveram um dicionário visual-gestual de apoio ao ensino da Língua Brasileira de Sinais. O uso desse dicionário temático é uma forma diferente para o apoio ao ensino de Libras, pois foca diretamente no tema em que o usuário deseja aprender, podendo ser utilizada tanto por iniciantes no aprendizado de Libras, quanto por pessoas mais experientes.

Nos trabalhos de [Corrêa *et al.* 2014a, 2014b] e [Colling e Boscaroli 2014], são apresentados os aplicativos Hand Talk, ProDeaf e Ribená, ambos são destinados para tradução da Língua Portuguesa para Libras. Contudo, também são utilizados como objetos educacionais que permitem a aprendizagem de uma ou ambas as línguas, evidenciando o potencial educacional e a contribuição pedagógica que essas ferramentas possuem. Esses aplicativos utilizam como conteúdo multimídia para a representação dos sinais o uso de avatar, que permite uma interação e visualização maior dos sinais gerados.

Em seu trabalho, [Brega *et al.* 2014] apresentam um ambiente de realidade virtual em 3D para permitir que usuários surdos se comuniquem uns com os outros em tempo real, de maneira síncrona, instantaneamente por meio de uma sala de bate papo online e para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais. O software desse trabalho é uma aplicação de realidade virtual interativo e imersivo que se destina a tornar a comunicação bate-papo on-line eficiente e atraente para as pessoas surdas em um contexto educacional.

Assim como o trabalho anterior, [Lima *et al.* 2013] apresentam o desenvolvimento de um glossário de termos técnicos usando um intérprete virtual (avatar) como interface de comunicação para representação das palavras em língua de sinais. [Nazareth, Alencar e Netto 2014] apresentam uma ferramenta baseada em realidade aumentada juntamente com o uso de uma avatar, cujo objetivo principal é ajudar crianças surdas no aprendizado do alfabeto em Libras.

[Moura *et al.* 2013], propõem em seu trabalho uma alternativa para aprender e praticar a Libras por meio de um jogo desenvolvido para dispositivos móveis, denominado Luz, Câmera, Libras! (LCL), cujo principal objetivo é criar uma sessão de aprendizagem entre dois jogadores, no qual os gestos básicos da Libras podem ser assimilados durante a utilização da ferramenta. Durante a utilização do aplicativo os usuários devem adivinhar os sinais em Libras elaborados pelo outro participante.

Em seu trabalho, [Santos *et al.* 2014] desenvolveram uma plataforma educativa baseada em Realidade Aumentada cujo objetivo principal é colaborar com o ensino e aprendizado das crianças surdas que utilizam a Libras como primeira língua e a Língua Portuguesa como segunda. Baseado em um jogo da memória, por meio de associações e combinações entre marcadores fixos e móveis, é possível ao usuário aprender diversos

temas da Libras e da Língua Portuguesa, como cumprimentos, frutas, verduras, saudações, alfabeto, entre outros temas.

4. Metodologia

Para o desenvolvimento do protótipo da ferramenta computacional, foram realizadas as seguintes etapas: (1) Levantamento Bibliográfico por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura; (2) Reuniões com intérpretes e instrutores de Libras.

Etapa 1 - Levantamento Bibliográfico por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura: Em busca de trabalhos que pudessem dar embasamento científico a esta pesquisa, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para identificar como as tecnologias estão sendo utilizadas para a aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais. A revisão sistemática é um mecanismo para mapear trabalhos publicados em um tema de pesquisa específico para que o pesquisador seja capaz de realizar uma síntese do conhecimento existente sobre determinado assunto [BIOLCHINI 2007]. Consiste em um levantamento metodológico de pesquisas e estudos primários que procuram caracterizar uma tecnologia a partir da identificação, avaliação e interpretação dos resultados obtidos por meio de um processo pré-definido de coleta de dados [KITCHENHAM 2004].

Com isso, essa revisão buscou apresentar uma visão aprofundada das pesquisas de âmbito nacional e internacional demonstrando as peculiaridades das tecnologias para a aprendizagem de Libras. A RSL foi realizada entre os meses de agosto de 2016 a dezembro de 2016, um total de 342 trabalhos publicados entre 2011 e 2016 foram analisados. Esses trabalhos provêm de 15 fontes de pesquisa nacionais e internacionais, dentre elas: Revista Brasileira de Informática Brasileira na Educação (RBIE), Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Workshop de Informática na Escola (WIE), Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE), Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação (DesafIE), Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), Revista de Informática Teórica e Aplicada (RITA), Revista Iberoamericana de Tecnologías de Aprendizagem (IEEE RITA), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE Xplore Digital Library), Association for Computing Machinery (ACM Digital Library), Science Direct, Springer Link, Elsevier's Scopus e Compendex.

Por ser uma língua de modalidade visual espacial, é possível notar que a maioria dos trabalhos utilizam avatar como recurso para representação dos sinais em Libras. Jogos também foram usados para essa finalidade. Porém nenhum dos trabalhos utilizou uma associação entre o uso de Avatar como objeto de aprendizagem para o ensino de Libras em conjunto com técnicas de gamificação. Com isso, verifica-se uma nova lacuna para novas abordagens na criação de tecnologias voltadas para aprendizagem da Libras. A condução de todas as etapas da RSL pode ser encontrada por meio deste link: <https://goo.gl/GuKKtq>.

Etapa 2 - Reuniões com intérpretes e instrutores de Libras: Nesta etapa, após o estudo bibliográfico, possuíamos uma forte base do que já tinha sido feito para o ensino de libras. Os trabalhos selecionados durante a RSL foram apresentados ao

Departamento de Acessibilidade e Inclusão (DAIN) da Universidade 01 e discutidos para verificar os seus pontos fracos e fortes.

Após a apresentação dos trabalhos, verificamos que poucos apresentavam em sua estrutura elementos de gamificação para motivar o aprendizado da língua. Foram definidos diversos temas e organizados por graus de dificuldade com o pessoal do DAIN. Por fim, foi feito o protótipo da ferramenta e novamente apresentado ao pessoal do DAIN para sua validação. Após validação da proposta da ferramenta computacional pelos intérpretes e instrutores do DAIN da Universidade 01, apresentamos na próxima seção a proposta da ferramenta computacional para o ensino e aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais.

5. Resultados

Nesta seção, apresentamos os resultados obtidos após a validação da proposta da ferramenta pelos intérpretes e instrutores de Libras, descrevendo toda a sua estrutura.

Na Figura 1 ao lado esquerdo da imagem, apresentamos a página inicial da ferramenta, que conta com uma interface *clean* e com contraste adequado entre texto e plano de fundo. A página inicial apresenta a listagem de todos os níveis contidos na ferramenta, níveis estes divididos por graus de dificuldade e por temas específicos. Além disso apresenta o percentual de assuntos aprendidos por meio da utilização da ferramenta e a classificação do usuário no *ranking*.

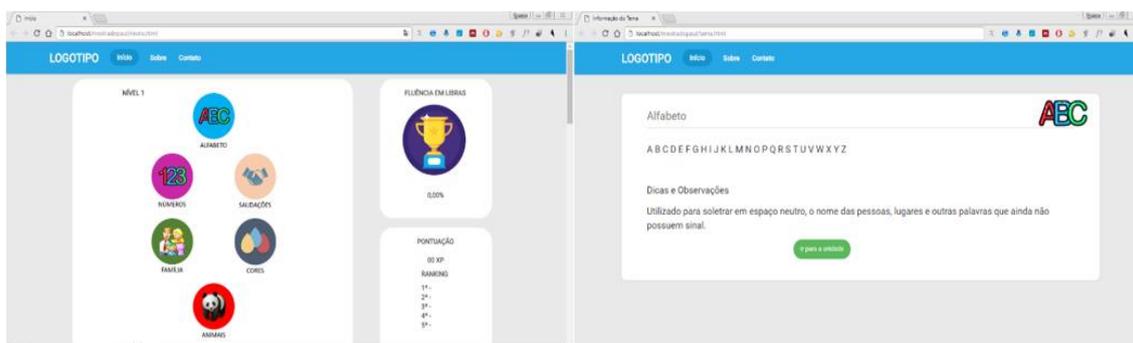


Figura 1 - Interfaces da ferramenta computacional gamificada para o ensino de Libras.

Ao escolher algum dos temas pertencente a um dos níveis, o usuário é direcionado à página que detalha o que será aprendido no tema escolhido, além de apresentar dicas e observações sobre o mesmo. A Figura 1 ao lado direito da imagem ilustra esta tela. Após o usuário verificar todas as informações do que será aprendido no tema escolhido, será apresentado uma tela onde será ensinado os sinais correspondentes do tema escolhido ao usuário, que pode ser verificado na Figura 3, que representa a tela que ensina sinais de Libras sobre o tema natureza.

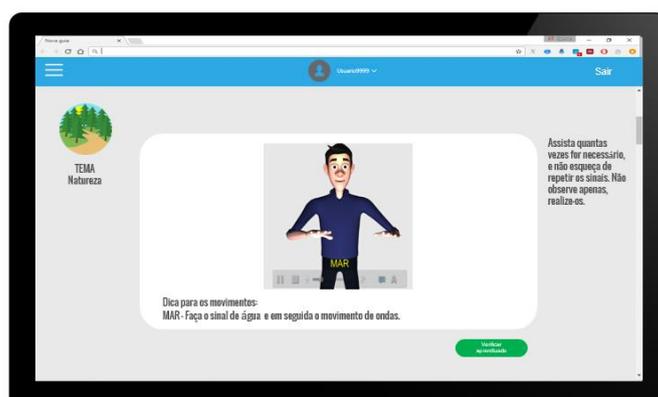


Figura 2 - Tela onde o usuário aprenderá os sinais do tema escolhido.

Por fim o usuário será direcionado a tela de verificação de aprendizagem. Nesta tela o usuário responderá a várias perguntas sobre o tema aprendido. Existem vários modos de verificação de aprendizagem: por meio de imagens, textos, entre outros, que pode ser observado na Figura 4.

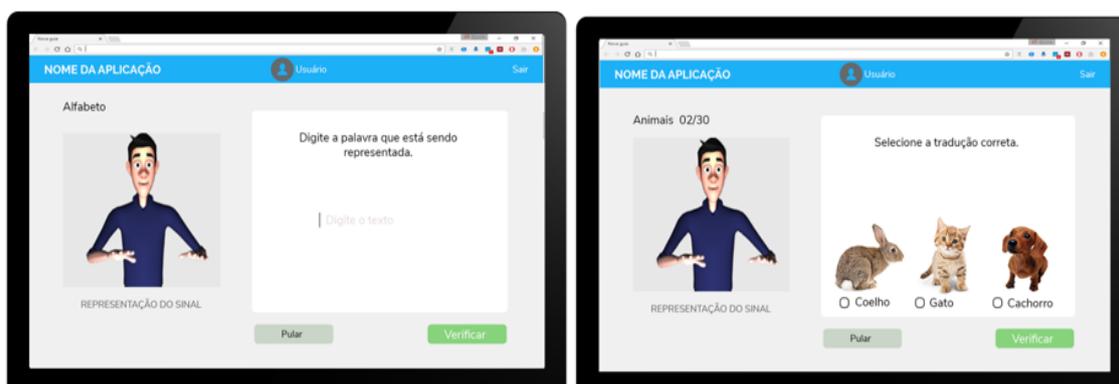


Figura 3 - Telas de verificação de aprendizagem dos temas em Libras.

Para aumentar a motivação e o interesse na utilização da ferramenta, foram acrescentados elementos de gamificação, tais como: **Mudança de Nível** - Assim o usuário poderá perceber a sua progressão no aprendizado da Libras e continuar motivado por metas maiores ao passo que percebe sua evolução. Os assuntos abordados em cada nível foram elaborados e discutidos juntamente com intérpretes e instrutores de Libras da DAIN da Universidade 01; **Sistema de recompensas** - Recompensas planejadas serão projetadas especificamente para estimular os usuários a continuarem a usar a ferramenta; **Cooperação/Competição** - Proporciona o trabalho em conjunto e a noção de ganhar ou perder; **Quadro de pontuação** - Mediante acertos sobre questões relacionadas a Libras em cada nível, o usuário será acrescido de pontos ao seu *score*; **Ranking** - Por meio da integração com as redes sociais, conforme o seu desempenho, o usuário será colocado em alguma posição do ranking em relação aos seus seguidores. Com isso, terá acesso às informações da sua colocação e dos seus amigos durante o uso da ferramenta.

6. Considerações Finais

Neste trabalho, descrevemos o processo de desenvolvimento de uma ferramenta computacional gamificada para o ensino de Libras. A ferramenta proposta, amplamente discutida e validada por intérpretes e instrutores de Libras tem como objetivo principal facilitar o aprendizado dessa língua, por meio da união de um intérprete virtual com técnicas de gamificação. Levando em conta os elementos presentes nos jogos, como por exemplo, desafio, níveis, sistema de *feedback* e recompensa, são criados ambientes que mobilizam e engajam os sujeitos para a realização de determinadas ações para o aprendizado da Libras.

Por meio desta ferramenta, esperamos que a comunicação com os surdos se torne mais simples, evitando sua exclusão perante a sociedade e auxiliando na transmissão de conteúdos da Libras. Os jogos são capazes de criar realidades alternativas, que estimulam as pessoas a realizarem atividades, que muitas vezes, fora de qualquer contexto, podem ser entediadas e cansativas. A gamificação contribui tanto para a motivação como para o desenvolvimento cognitivo do aprendiz.

Deste modo, espera-se que essa ferramenta computacional que une o uso de avatar e técnicas de gamificação na sua construção, auxilie na transmissão de conteúdos sobre a Libras e possa facilitar o aprendizado dessa língua.

7. Referências

- Albres, N. A. (2005) “História da Língua Brasileira de Sinais em Campo Grande–MS”. Disponível para download na página da Editora Arara Azul: <http://www.editora-arara-azul.com.br/pdf/artigo15.pdf>. Acesso em: 10 Nov. 2016.
- Biolchini J., Mian P., Natali A., Conte T., Travassos G. (2007) “Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. *Advanced Engineering Informatics*”, v. 21, n. 2, p. 133-151.
- Borges, S. S.; Durelli, V. H. S.; Reis, H. M.; Isotani, S. (2014) “A systematic mapping on gamification applied to education”. In: *Proceedings of the 29th Annual ACM Symposium on Applied Computing*. ACM, p. 216-222.
- Brasil. (2005) “Decreto Nº 5626 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”. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Acesso em: 15 set. 2016.
- Brasil. (2002) “Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm>”. Acesso em: 15 set. 2016.
- Brega, J. R. F. *et al.* (2014) “A virtual reality environment to support chat rooms for hearing impaired and to teach Brazilian Sign Language (LIBRAS).” In: *Computer Systems and Applications (AICCSA), 2014 IEEE/ACS 11th International Conference on*. IEEE, p. 433-440.

- Brega, J. R. F.; Lamarca, A. F.; Neto, M. P.; Dias, D. R. C.; Trevelin; L. C. (2013) “Sistema Gerador de Apoio a um Dicionário Temático Visual-Gestual Baseado em Realidade Virtual”. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- Capovilla, F.C.; Raphael, W. D. (2005) “Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira – O mundo do surdo em Libras”. Vol III 1 ed. São Paulo: EDUSP.
- Colling, J. P.; Boscaroli, C. (2014) “Avaliação de tecnologias de tradução português-libras visando o uso no ensino de crianças surdas”. *RENOTE*, v. 12, n. 2.
- Corrêa, Ygor *et al.* (2014b) “Aplicativos de tradução para Libras e a busca pela validade social da Tecnologia Assistiva”. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). p. 164.
- Corrêa, Ygor *et al.*(2014a) “Tecnologia Assistiva: a inserção de aplicativos de tradução na promoção de uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes”.*RENOTE*,v.12.
- Duolingo. (2017) “Sobre o Duolingo”. Disponível em: <<http://www.duolingo.com/info>>. Acesso em 01 Fev. 2017.
- Furió, D.; Gancedoa, S. G., Juana, M. C.; Seguíb, I.; Costa, M. (2013) “The effects of the size and weight of a mobile device on na educational game.” *Computers & Education*, v. 64, p. 24-41.
- Kapp, K. M. (2012) “The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education”. John Wiley & Sons.
- Kitchenham, B. (2004) “Procedures for performing systematic reviews.” Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26.
- Leite, W.S.S, Ribeiro, C.A.N. (2012) “A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios”. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, v. 5, n. 10, p. 173-187.
- Lima, T. *et al.* (2013) “Innovation in learning—the use of avatar for sign language”. In: International Conference on Human-Computer Interaction. Springer Berlin Heidelberg, p. 428-433.
- Luz, E.L. *et al.* (2015) “Avaliação de um Programa de Formação para Integração das Tecnologias na Educação”. *CIAIQ2015*, v. 2.
- McGonigal, J. (2011) “Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World”. Nova York, Penguin Press, Ed. 1.
- Moura, G. *et al.* (2013) “Luz, câmera, libras!: How a mobile game can improve the learning of sign languages”. In: International Conference of Design, User Experience, and Usability. Springer Berlin Heidelberg. p. 266-275.
- Nazareth, D. R.; Alencar, M. A. S.; Netto, J. F. M. (2014) “ELRA-Teaching Brazilian Sign Language Using Augmented Reality”. In: Virtual and Augmented Reality (SVR), 2014 XVI Symposium on. IEEE, p. 110-113.
- Quadros, R. M. (2009) *Educação de surdos: a aquisição da linguagem*. Editora Artmed.

- Quadros, R. M.; Schmiedt, M. L. (2006) “Ideias para ensinar português para alunos surdos”. – Brasília : MEC, SEESP.
- Quartiero, E. M. (1999) “The information technologies and communication and education”. Brazilian Journal of Computers in Education, v. 4, n. 1, p. 69-74.
- Santos, L. C. M.; Miranda, T.; Icó, M. A.; Souza, A. C. S.; Macedo, M. C. F.; Poppe, P. C. R. (2014) “Um jogo para aprender libras e português nas séries iniciais utilizando a tecnologia da realidade aumentada”. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE), p. 1118.
- Silva, A. R. L. *et al.* (2014) “Gamificação na Educação”. Pimenta Cultural.
- Sousa, R. P.; Moita, F. da M. C. da S. C.; Carvalho, A. B. G. (2011) “Tecnologias digitais na educação”. Campina Grande: EDUEPB.
- Vesselinov, R.; Grego, J. (2012) “Duolingo Effectiveness Study - Final Report”. Disponível em: <http://static.duolingo.com/s3/DuolingoReport_Final.pdf>. Acesso em: 28 ago 2013.
- Vianna, Y.; Vianna, M.; Medina, B.; Tanaka, S. (2013) “Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos”. Rio de Janeiro: MJV.