



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

**Uma ferramenta colaborativa móvel para apoiar o processo de ensino-
aprendizagem da Língua Portuguesa para alunos surdos**

Elton Raniere da Silva Moura

Manaus - Amazonas
2015

Elton Raniere da Silva Moura

Uma ferramenta colaborativa móvel para apoiar o processo de ensino-aprendizagem da Língua Portuguesa para alunos surdos

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Informática da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Informática.

Orientadora: Prof^a. Dra. Elaine Harada Teixeira de Oliveira

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M929u	<p>Moura, Elton Raniere da Silva Uma ferramenta colaborativa móvel para apoiar o processo de ensino-aprendizagem da Língua Portuguesa para alunos surdos / Elton Raniere da Silva Moura. 2015 77 f.: il. color; 29,7 cm cm.</p> <p>Orientadora: Elaine Harada Teixeira de Oliveira Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Amazonas.</p> <p>1. m-learning. 2. aprendizagem colaborativa. 3. surdos. 4. libras. 5. português para surdos. I. Oliveira, Elaine Harada Teixeira de II. Universidade Federal do Amazonas III. Título</p>
-------	--

*Aos meus pais e minhas irmãs. O que seria de
mim sem vocês?*

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida. Aos meus pais Tadeu e Graça pelos ensinamentos de vida, pelo apoio grandioso a mais esta etapa da minha vida, mas principalmente por todo amor e carinho que sempre tiveram e tem comigo. Às minhas irmãs Adriana e Adrielly, também pelo apoio e por todo companheirismo de sempre. Sei que sempre posso contar com vocês, seja para pedir um conselho, ajuda, mas também para dividir minhas alegrias.

Agradeço à minha orientadora Prof.^a Dra Elaine, primeiro por aceitar este projeto de pesquisa que se apresentou como um grande desafio para mim, principalmente por se tratar da educação especial. Em segundo por toda a orientação, paciência e por compartilhar de bom grado seus conhecimentos comigo. Guardarei com muito carinho seus conselhos. Aos demais professores das disciplinas ofertadas e aqueles que, de alguma forma abriram suas salas para uma conversa ou alguma orientação.

Agradeço também a Samsung, por possibilitar a participação no projeto ProMobile por meio das disciplinas ofertadas. A Fapeam, pela aceitação do projeto MobMoodle: um ambiente para suporte à aprendizagem móvel.

Agradeço a Elda Emerick, pela grande contribuição com meu trabalho, no sentido de compartilhar um pouco de sua experiência com surdos e me despertar interesse em fazer um trabalho voltado a eles.

À direção da escola Augusto Carneiro do Santos, assim como a Prof.^a Elizandra e os alunos, pela enorme contribuição com o projeto, oferecendo um pouco do tempo, conhecimento e da infraestrutura para realização do mesmo. Aos profissionais da Libras que compartilharam seu conhecimento e suas experiências com a educação especial.

Aos meus amigos que revi vindo para Manaus e abriram suas casas para me acolher e aos novos amigos que aqui fiz, principalmente os que seguiram comigo nessa jornada.

Enfim, não conseguiria dar vida a esse projeto sozinho, por isso cada um teve uma contribuição muito especial e importante para com o projeto de pesquisa.

Resumo

O presente trabalho propõe uma ferramenta colaborativa móvel para apoiar o processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa para alunos surdos. Por meio de entrevistas com profissionais da Libras e pesquisa com base na literatura, foi possível ter a dimensão da contribuição científica computacional no que se refere à educação de surdos. Hoje, quem participa diretamente do processo educacional do aluno surdo enfrenta inúmeros desafios. Podemos destacar, por exemplo, a metodologia pedagógica voltada exclusivamente para o surdo que utiliza uma abordagem totalmente visual. Tecnologias computacionais vêm sendo uma boa alternativa no sentido de contribuir com a educação das pessoas. Interligando o contexto educacional e as tecnologias computacionais, surgem inúmeras alternativas que tornam o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente. Bons exemplos, encontrados na literatura, apontam o uso de sistemas colaborativos como uma boa alternativa para o processo de ensino-aprendizagem, principalmente com o uso da tecnologia móvel. A proposta apresenta um estudo sobre a Libras e o Português como segunda língua, para contextualizar um pouco sobre origem da Libras e as metodologias presentes para o ensino do português para o surdo. No contexto tecnológico, foi realizado um levantamento do referencial teórico sobre sistemas colaborativos, conceitos e definições de termos importantes da área. Uma Revisão Sistemática de Literatura foi realizada, a fim de investigar o atual estado da arte quando se envolve aprendizagem colaborativa móvel com ensino do português para surdos. O material colhido norteou o andamento do projeto, direcionando para a proposta de emprego de técnicas de aprendizagem colaborativa em atividades da disciplina de língua portuguesa, com uma ferramenta colaborativa móvel para dar suporte à realização dessas atividades. Neste trabalho é apresentado, de forma detalhada, o desenvolvimento da aplicação em toda sua evolução e, por fim, foi realizado um estudo de caso para validar as questões de pesquisas propostas, dentro de um contexto real com alunos surdos. Os resultados desse estudo são apresentados e discutidos, mostrando as análises feitas com base nas questões levantadas e nas informações colhidas durante a intervenção.

Palavras-chave: *m-learning*, aprendizagem colaborativa, surdos, sistemas colaborativos móveis, libras, português para surdos.

Abstract

The present work purposes for a collaborative mobile tool to support the teaching and learning process of the Portuguese language for the deaf students. Through interviews with professionals of Brazilian Sign Language (LIBRAS) and research based on the literature, it was possible to have the dimension of computational scientific contribution in relation to the education of the deaf. Today, those who directly participate in the education of deaf student process faces many challenges. We can highlight, for example, the pedagogical methodology focused exclusively for a fully deaf person uses visual approach. Computer technology come being a good alternative at the contribution to the people education. Interconnecting the educational context and computational technologies, arises numerous alternatives that make the teaching-learning process more efficient. Good examples found in the literature point to the use of collaborative systems as a good alternative to the teaching-learning process, especially with the use of mobile technology. The proposal presents a study about the Libras and the Portuguese as a second language, to contextualize a little about the origin of the Libras and the present methodologies for the Portuguese teaching to the deaf. In the technological context, it was conducted a survey of the theoretical referential about collaborative systems, concepts and definitions of important terms in the area. A systematic review of the literature was conducted in order to investigate the current state of the art when it involves mobile collaborative learning with teaching of Portuguese for the deaf. The collected material guided the progress of the project, directing for the application of collaborative learning techniques in Portuguese language activities, with a mobile collaborative tool to support the implementation of these activities. This paper presents in detail, the development of the application in all its evolution and finally it was conducted a case study to validate the issues of the research proposals in a real context with deaf students. The results of this study are presented and discussed, showing the analyses based on the issues raised and the information collected during the intervention.

Keywords: m-learning, collaborative learning, deaf, mobile collaborative systems, libras, portuguese for deaf.

Sumário

1. Introdução	14
1.1. Motivação	15
1.2. Objetivos	16
1.2.1. Objetivo Geral	16
1.2.2. Objetivos Específicos	16
1.3. Metodologia	16
1.3.1. Contribuições Esperadas	17
1.3.2. Organização do Documento	17
2. Libras e Português como L2	18
2.1. A Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS	19
2.1.1. Alfabeto Manual	20
2.2. A Língua Portuguesa como L2	21
3. Referencial Teórico	23
3.1. Teoria da Aprendizagem e Teoria da Atividade	23
3.2. Collaborative Learning Techniques (CoLTS)	25
3.2.1. Think-Pair-Share	26
3.2.2. Jigsaw	26
3.2.3. Think-Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)	26
3.2.4. Group Grid	26
3.2.5. Collaborative Writing	27
3.3. Sistemas Colaborativos	28
3.3.1. Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)	29
3.3.2. Modelo 3C de Colaboração	30
3.3.3. A Proposta	32
4. Revisão Sistemática de Literatura (RSL)	34
4.1. Protocolo da RSL	34
4.2. Condução da RSL	35
4.3. Resultados	37
4.4. Trabalhos Relacionados	38
4.4.1. Aprendizagem colaborativa X Libras	38
4.5. Considerações Finais	41
5. Desenvolvimento	42
5.1. Diagrama de caso de uso	43
5.2. Tecnologias utilizadas	44
5.3. Plugin Glossário para o MobiLMS	44
5.3.1. MobiLMS	44
5.4. <i>Plugin</i> Glossário Desktop	49
6. Estudo de caso	51
6.1. Planejamento do Estudo de Caso Exploratório	51
6.2. Metodologia de Pesquisa	53
6.3. Procedimentos de Campo	54
6.3.1. Local de contato	55
6.3.2. Participantes	55
6.3.3. Plano de Coleta de Dados	56
6.4. Etapas da Pesquisa	56

6.4.1. Etapa 1: Intervenção e Coleta de Dados	56
6.4.2. Etapa 2: Análise e Interpretação dos Dados	59
6.5. Algumas Reflexões	65
7. Conclusões	67
7.1. Contribuições	68
7.2. Trabalhos Futuros	68
Referências	70
Apêndice	73

Lista de Figuras

Figura 1 - Configurações de mãos	19
Figura 2 - Ponto de articulação	20
Figura 3 - Movimento	20
Figura 4 - Alfabeto datilológico brasileiro	21
Figura 5 - Níveis da Teoria da Atividade	24
Figura 6 - Modelo 3C de Colaboração	31
Figura 7 - Exemplos de sinais escritos com o <i>SignWriting</i>	38
Figura 8 - <i>SignWebEDIT</i> : módulo de escrita e consulta de sinais	39
Figura 9 - <i>SignWebEDIT</i> : módulo de colaboração	39
Figura 10 - Menu	42
Figura 11 - Diagrama de caso de uso – aluno e professor	43
Figura 12 - Tela login	45
Figura 13 - Tela principal	45
Figura 14 - <i>Plugin glossário_deaf</i>	45
Figura 15 – Lista de glossários	46
Figura 16 - Menu de mãos	46
Figura 17 - Visualizar itens	46
Figura 18 - Item	46
Figura 19 - Meus itens	46
Figura 20 - Editar itens	46
Figura 27 - Visão geral da aplicação MobiMLS, plugin glossário_deaf e usuários	47
Figura 22 - Arquitetura geral do sistema colaborativo	48
Figura 23 - Interface <i>plugin glossário_deaf</i> para surdos	49
Figura 24 - Lista de itens da configuração de mão	49
Figura 25 - Item inserido na configuração de mão incorreta	58

Figura 26 - Menu de configurações de mãos e opção de meus itens	60
Figura 27 - Comentários	61

Lista de Quadros

Quadro 1. CoLTs e suas características	27
Quadro 2. Resultado das publicações relacionadas à Aprendizagem e Libras	37
Quadro 3. Opções do AVA CEAD.....	40
Quadro 4. Informações armazenadas pela aplicação	58
Quadro 5. Itens inseridos no glossário pelos alunos	62
Quadro 6. Q1 sobre a infraestrutura e os hábitos dos alunos no uso de tecnologias móveis.....	63
Quadro 7. Q2 sobre as impressões dos alunos no que se refere ao teste da aplicação móvel.....	63

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Publicações retornadas a partir das expressões de busca.....	36
Gráfico 2. Publicações após o 1º filtro.....	36
Gráfico 3. Publicações selecionadas após o 1º filtro.....	37

Lista de Siglas

ASL	American Sign Language
CoLTs	Collaborative Learning Techniques
CSCL	Computer Supported Collaborative Learning
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
INES	Instituto Nacional de Educação dos Surdos
L2	Segunda Língua
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LGP	Língua Gestual Portuguesa
LSF	Langue des Signes Français
PL2	Português como Segunda Língua
RSL	Revisão Sistemática de Literatura

1. Introdução

O Brasil possui a Língua Portuguesa e a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como línguas oficiais, sendo esta última adotada como primeira língua por uma parcela dos surdos e deficientes auditivos no país. No ano 2000, foi elaborado pelo Departamento de Linguística, Línguas Clássicas e Vernáculas (LIV) da Universidade de Brasília, um programa de gestão que possui um trabalho conjunto com especialistas no desenvolvimento de métodos e técnicas mais adequados para o ensino da Língua Portuguesa em comunidades que não possuem o português como língua materna (SALLES et al., 2004). Um dos Grupos de Trabalho (GT) da LIV é o GT LIV – Comunidades de Língua Brasileira de Sinais, que trabalha no desenvolvimento da área de comunicação dos brasileiros surdos por meio do ensino organizado da Língua Portuguesa ao lado da Língua Brasileira de Sinais (Libras). Ao GT LIV atribuiu-se a tarefa de estabelecer o bilinguismo nas comunidades usuárias da Libras (SALLES et al., 2004). Um percentual dos surdos e deficientes auditivos usam a língua de sinais gestual como meio de comunicação, e nesse sentido, a língua primária para essas pessoas é a Libras. Entretanto, quando os usuários da língua de sinais passam a se comunicar por meio da Língua Portuguesa, eles encontram dificuldades na escrita, pois a estrutura sintática e morfológica da Língua Portuguesa difere da Língua Brasileira de Sinais. Na língua de sinais, o emissor elabora uma expressão fazendo uso do modelo fonético da Libras enquanto o receptor utiliza os olhos para receber e assim interpretar o que está sendo comunicado (SALLES et al., 2004). Dessa forma, a informação só será captada se estiver dentro do campo de visão da pessoa.

O decreto nº 5.626 (BRASIL, 2005) diz que as instituições de ensino devem oferecer atendimento especial aos alunos surdos em todos os processos que envolvem sua educação, além de profissionais bilíngues, instrutores surdos e intérpretes de Libras. Com isso, o aprendizado da Língua Portuguesa torna-se necessidade em virtude das imposições da vida em sociedade, além dos fatores ligados aos processos de escolaridade. No Brasil mais de 45,6 milhões de pessoas declararam ter alguma deficiência, sendo que 9,7 possuem deficiência auditiva segundo dados do Censo Demográfico 2010. Esse número representa 5,1% da população do país (IBGE, 2010). Desse total, está incluído os que possuem deficiência auditiva severa (cerca de 2 milhões), os que possuem grande dificuldade de ouvir (1,7 milhões) e os que são totalmente surdos (344,2 mil).

Algumas tecnologias vêm contribuindo com o processo de ensino-aprendizagem das pessoas, provendo ferramentas que facilitam o acesso à informação, interação de umas com as outras e que se adequam ao seu ritmo de aprendizagem. Sistemas colaborativos são bons exemplos do avanço tecnológico nos últimos anos, principalmente com a popularização dos dispositivos móveis. As novas

ferramentas de comunicação permitem que sejam desenvolvidas inúmeras possibilidades de interação entre as pessoas, provendo novas formas de trabalhos em grupo e novas características sociais relacionadas ao uso da tecnologia. Nessa área os termos CSCW, *groupware* e CSCL, são amplamente citados, conceituando os diferentes aspectos de estudo dentro de sistemas colaborativos, além das teorias e modelos de colaboração. Mais adiante das tecnologias, que dão suporte a colaboração, existem técnicas de aprendizagem colaborativa que descrevem inúmeras possibilidades, aplicabilidades e contextos para se elaborar atividades em grupos dentro do ambiente educacional. Para este trabalho a combinação da CSCL, técnicas de aprendizagem colaborativa e o processo de ensino-aprendizagem dos alunos surdos vem no sentido de promover uma alternativa de ensino-aprendizado, dando aos alunos a possibilidade de socializar suas dúvidas e contribuições, a fim de aprender e colaborar com os demais colegas do grupo.

Para aplicar esses fundamentos, foi realizado um levantamento prévio e informal com professores e intérpretes que atuam no ensino para surdos em Manaus e constatou-se que há dificuldade no aprendizado da Língua Portuguesa por parte dos surdos, assim como o desconhecimento de alguns sinais da Libras. Também foi realizada uma revisão sistemática de literatura, a fim de fazer um levantamento sobre trabalhos relacionados a surdos, sistemas colaborativos móveis e aprendizagem colaborativa. Diante desse problema, este trabalho propõe especificar e desenvolver uma ferramenta colaborativa móvel para apoiar o processo de ensino-aprendizagem do português para surdos.

1.1. Motivação

Diante de pesquisa feita sobre o contexto atual da educação para surdos, no que se refere ao aumento no número de matrículas de alunos surdos desde 2010 no Brasil e relatos de profissionais (professores e intérpretes) atuantes na área de educação para surdos, verificou-se dificuldades por parte dos alunos surdos quanto ao aprendizado da língua portuguesa. Além disso, constatou-se uma escassez de trabalhos voltados a melhorar o processo de ensino-aprendizagem de alunos surdos que fazem uso de recursos tecnológicos computacionais, principalmente trabalhos que visam melhorar o ensino-aprendizagem do português como segunda língua. Diante desse cenário, foi proposta uma ferramenta colaborativa móvel moldada a partir de atividades do ensino tradicional associadas a uma técnica de aprendizagem colaborativa, a fim de apoiar o processo de ensino-aprendizagem do português para alunos surdos.

1.2. Objetivos

Diante da pesquisa e levantamento de requisitos sobre tecnologias voltadas à educação de surdos e de técnicas de aprendizagem colaborativa, foram propostos os seguintes objetivos:

1.2.1. Objetivo Geral

Identificar técnicas de aprendizagem colaborativa para especificar e construir uma ferramenta colaborativa móvel, a fim de apoiar o processo de ensino-aprendizagem da Língua Portuguesa para alunos surdos.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar e avaliar técnicas de aprendizagem, a fim selecionar uma técnica que possa ser utilizada como metodologia de ensino.
- Especificar ferramentas de software de apoio à colaboração para dispositivos móveis, para aplicar no desenvolvimento de uma ferramenta colaborativa móvel.
- Validar a ferramenta colaborativa móvel através do método de estudo de caso, coletando e analisando informações referentes ao uso da ferramenta pelos alunos.

1.3. Metodologia

A metodologia empregada para a realização do projeto segue os seguintes passos:

- Definição do problema e levantamento de requisitos - foi feito um levantamento informal com professores e intérpretes da Libras que atuam no ensino em Manaus-AM, para saber de dificuldades no processo de ensino-aprendizagem dos surdos. Em seguida, foi proposta uma solução com uso da tecnologia e de uma técnica de aprendizagem colaborativa para suprir o problema encontrado;
- Identificação e análise de Técnicas de Aprendizagem Colaborativa (CoLTS) – foi realizada uma pesquisa sobre técnicas de aprendizagem colaborativa. Em seguida foram levantadas as características de cada uma, para a seleção de uma técnica que melhor adapta-se ao modelo de ferramenta proposto e ao contexto da disciplina de língua portuguesa;
- Definição de uma atividade modelo - foi estabelecida uma atividade modelo a partir da técnica *Group Grid* escolhida para este projeto;
- Modelagem da ferramenta colaborativa - foram definidas quais ferramentas de software viriam a ser utilizadas para modelar o sistema e o ambiente;

- Definição da arquitetura do ambiente colaborativo móvel e da ferramenta colaborativa– foi elaborado um desenho que esboça o modelo estrutural do ambiente proposto e da ferramenta desenvolvida;
- Validação da aplicação - foi realizado um estudo de caso para analisar o comportamento dos usuários por meio de análise de logs e de observação durante o uso da aplicação.
- Apresentação das considerações finais do projeto e de projetos futuros.

1.3.1. Contribuições Esperadas

Para atingir objetivos geral e específicos definidos, as seguintes contribuições são esperadas:

- Levantamento e escolha da técnica de aprendizagem colaborativa para moldar uma atividade proposta pelo professor durante as aulas;
- Prototipação e desenvolvimento da ferramenta glossário e do *plugin glossário_deaf* para surdos.
- Planejamento e condução de um estudo de caso com uso da ferramenta colaborativa móvel apoiando o ensino-aprendizagem dos alunos surdo.

1.3.2. Organização do Documento

O trabalho está organizado da seguinte forma: o capítulo 2 descreve um contexto mais detalhado sobre a LIBRAS e suas características como língua, além de abordar o contexto que envolve o português como segunda língua. No capítulo 3, é exposta a fundamentação teórica dos conceitos técnicos abordados, como Sistemas Colaborativos, Teorias e Modelos de Colaboração, Modelo 3C de Colaboração, CSCL, e por fim as Técnicas de Aprendizagem Colaborativa. O capítulo 4 apresenta a Revisão Sistemática de Literatura com o planejamento e condução do estudo sobre o contexto proposto no projeto. No capítulo 5 é apresentado o capítulo de desenvolvimento, com o *plugin glossário_deaf* para surdos para a aplicação MobiLMS, arquitetura e tecnologias utilizadas. O capítulo 6 apresenta o estudo de caso realizado com o *plugin glossário_deaf* da aplicação MobiLMS. Por fim, no capítulo 7 são apresentadas as conclusões finais sobre o trabalho e projetos futuros.

2. Libras e Português como L2

A LIBRAS surgiu sob influência da Língua Francesa de Sinais (LSF) e da Língua Americana de Sinais (ASL), chegando ao Brasil em 1857 quando foi fundado o Instituto Nacional de Surdos-Mudos, no Rio de Janeiro. Mais tarde, passou a se chamar Instituto Nacional de Educação dos Surdos (INES), adotando como método a língua de sinais até 1911 onde, seguindo a tendência mundial, optou-se pelo oralismo (FAQUETI et al., 2005). Porém, somente por volta de 1960 os sinais da ASL (American Sign Language) foram estudados e analisados por Stokoe (1969), quando comprovou que elas satisfazem aos critérios de uma língua genuína (SACKS, 1998, p. 88, 89). Esta análise teve como objetivo provar que a língua de sinais possui uma estrutura gramatical completa e não apenas uma língua baseada na comunicação das línguas orais de ouvintes. Diante disso, a língua de sinais passou a ocupar a categoria de língua (SECCO; SILVA, 2009). Anterior aos estudos realizados por Stokoe, acreditava-se que os surdos deveriam aprender a língua oral, predominante no meio social em que viviam (QUADROS; KARNOPP, 2004 apud QUADROS; SCHMIEDT, 2006), uma vez que a não aquisição da língua oral significava que os surdos eram incapazes de aprender qualquer outra coisa do cotidiano humano, como aprender determinada profissão por exemplo.

Durante a história da educação de surdos, um dos métodos de educação estabelecidos foi o Oralismo. O Oralismo segundo Goldfeld (1997), apresenta uma abordagem que visa a integração da criança surda na comunidade ouvinte, dando ênfase à língua oral do país. Estudiosos da época acreditavam que “expor o pensamento” era possível apenas através da língua oral e a língua escrita, era consequência da língua oral, portanto secundária.

Em 24 de abril de 2002 a Libras foi reconhecida como meio legal de comunicação da comunidade surda do Brasil, de acordo com a lei N°. 10.436 (BRASIL, 2002). Entretanto, no Brasil existe um número insuficiente de projetos públicos e educacionais com a comunidade surda, voltados para a formação de instrutores surdos, assim como intérpretes, que são professores ouvintes especializados.

Nesse contexto, foi realizado um levantamento informal com professores e intérpretes atuantes na educação de surdos, onde foram levantadas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem do aluno surdo. O maior desafio, apontado pelos profissionais da área, está no aprendizado da língua portuguesa (escrita), uma vez que no processo de ensino-aprendizagem do surdo essa língua é ensinada como segunda língua. Foi realizado um levantamento teórico sobre a

Libras e sobre a língua portuguesa para surdos, a fim de compreender características e metodologias de ensino-aprendizagem.

2.1. A Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS

Para a construção dos sinais é importante analisar os aspectos fonológicos da Libras, que tem como características: a configuração da mão, pontos de articulação, movimentos, orientação e expressão facial. A configuração de mão indica o posicionamento da mão para a realização do sinal. A pessoa usará a mão que predomina na realização das demais atividades, esquerda ou direita, como mostra a Figura 1. Importante salientar que o conhecimento das mãos (dedos, palma e dorso) sejam compreendidos com clareza para a realização dos sinais, e que existem inúmeras configurações de mãos. Além disso, os sinais produzidos não possuem relação direta com a grafia das palavras na língua portuguesa.

Figura 1. Configurações de mãos.



Fonte: PIMENTA; QUADROS, 2010.

O estudo contínuo da língua de sinais faz surgir novas configurações de mãos. Até a definição do primeiro protótipo da aplicação desenvolvida, foram selecionadas as 61 configurações de mãos mais difundidas na literatura. Atualmente este número gira em torno de 70 a 91 configurações. A Figura 1 exemplifica as configurações de mãos, podendo ser a datilologia (alfabeto manual) e outras variações realizadas pela mão predominante. De maneira geral a configuração da mão é a forma como

a mão compõe a estrutura do sinal. A configuração da mão pode ser a mesma utilizada para algumas palavras, porém a diferença é dada pelo ponto de articulação e pelo movimento realizado.

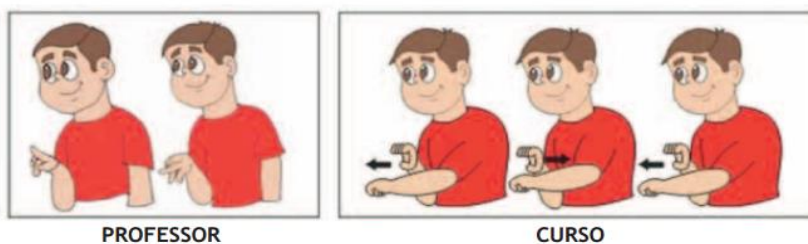
Figura 2. Ponto de Articulação.



Fonte: Pereira Filho, 2011, p.12.

A Figura 2 mostra alguns pontos de articulação, que é o local onde incide a mão predominante, podendo estar em um espaço neutro ou tocar parte do corpo. Por exemplo, o sinal para a palavra “obedecer” e “supervisor” tem ponto de articulação num espaço neutro, já a palavra “saudades” tem ponto de articulação que toca parte do corpo.

Figura 3. Movimento.



Fonte: Pereira Filho, 2011, p.12.

O terceiro parâmetro encontrado na língua de sinais é o movimento. Este parâmetro representa o deslocamento no espaço por parte das mãos, entretanto alguns sinais na Libras não possuem movimentos. A Figura 3 mostra exemplos de alguns sinais com movimentos. A orientação das mãos representa a direção dos parâmetros citados anteriormente e dessa forma, verbos como ir e vir fazem oposição em relação à direção, por exemplo. Por fim, a expressão facial descreve o comportamento da face ou do corpo, podendo descrever: alegria, tristeza, raiva, dentre outros, sendo de fundamental importância para o entendimento do sinal, dando mais sentido à Libras.

2.1.1. Alfabeto Manual

Na Libras existe o Alfabeto Manual que é comumente utilizado para nomes próprios ou para alguns termos que não possuem sinais definidos, por exemplo, o nome de uma determinada rua ou nome de um remédio. A formação das palavras letra por letra é chamada de datilologia, ou seja, é a representação simbólica ou de ícone das letras do alfabeto, como mostra a Figura 4.

Figura 4. Alfabeto datilológico brasileiro.



Fonte: BISOL; VALENTINI (2011), p. 1.

É comum o uso da datilologia para dizer determinadas palavras quando se desconhece o sinal. Isso ocorre com frequência quanto a regionalização de determinadas palavras, sem contar as palavras em particular (gírias) comumente usadas por determinados grupos sociais ou regiões. Assim como a língua portuguesa, a língua brasileira de sinais possui características singulares que a torna única, apesar da influência da língua americana de sinais e da língua francesa de sinais.

2.2. A Língua Portuguesa como L2

O Programa de Português como segunda língua (PL2) para surdos segundo o MEC, respeita a lei base do sistema educativo para o ensino básico e secundário (BAPTISTA et al., 2011). O programa segue os pressupostos defendidos pelo Ministério da Educação como:

- Reconhece o modelo bilíngue, onde a Língua Gestual Portuguesa (LGP) e a Língua Portuguesa (LP) possuem bases iguais;
- A LGP é considerada uma língua natural/materna do surdo como primeira língua e a Língua Portuguesa escrita e falada (eventualmente) como segunda língua. O Português como L2 é encarada como língua específica para alunos surdos e não como língua estrangeira;
- O ensino é proposto sobre uma abordagem visual, seguindo uma “pedagogia surda”.

A LGP é hoje utilizada pelos surdos como meio de comunicação que substitui a comunicação oral e a língua portuguesa escrita é, até então, o principal meio de comunicação entre surdos e ouvintes no Brasil. Segundo Baptista et al. (2011), atualmente escreve-se bastante por meio de abreviações, *emoticons*, e dessa forma abre-se caminho para a integração dos surdos com outros surdos e com os ouvintes. Diante desse contexto, o bilinguismo passa a ser a natureza comunicativa dos surdos, seja ela por meio da comunicação imediata através da Língua Gestual Portuguesa ou através do português,

dando acesso às diversas informações da sociedade em que vive. Segundo Quadros e Schmiedt (2006) o processo de aprendizagem do português na modalidade escrita apresenta vários estágios, onde o professor passa a ter o desafio de ensinar uma nova língua de forma gradual, apresentando hipóteses e regras que comecem a dar forma a uma nova língua para aquele que está no processo de aprendizagem de uma língua secundária.

A aquisição do português por alunos surdos é visto como a aquisição de uma segunda língua, da mesma forma como o inglês e espanhol, por exemplo. Para a aquisição dessa segunda língua por surdos, Quadros e outros estudiosos (QUADROS; SCHMIEDT, 2006) apresentam alguns aspectos fundamentais, tais como:

- A existência de um alfabeto manual que faça referência visual com a língua portuguesa escrita;
- Sistema de escrita alfabética que se difere da escrita da língua de sinais;
- Os diferentes papéis sociais e acadêmicos que cada língua cumpre;
- A possibilidade de conversão da língua de sinais para o português;
- As diferentes categorias das línguas no processo educacional.

Os alunos dependem das habilidades de sua língua primária durante o processo de aprendizagem da língua secundária. Do ponto de vista cognitivo, o processo de aprendizagem da língua secundária é similar ao da língua primária, porém deve ser considerado a não existência do letramento na primeira língua.

O ensino do português como segunda língua para alunos surdos faz-se necessário, com o emprego de uma metodologia pedagógica que atenda às características do surdo. Nesse contexto é comum encontrar uma “pedagogia surda” com sugestões para uma prática pedagógica adequada, ou seja, essa pedagogia deve ser pensada para quem vê e não para quem ouve, de forma a atingir todos os processos cognitivos que dependem do olhar (BAPTISTA et al., 2011).

Diante do contexto apresentado e dos desafios com relação ao processo de ensino-aprendizagem da Libras e do português como L2, este trabalho apresenta uma proposta de um ambiente colaborativo móvel para auxiliar o professor em atividades em sala de aula que promovam a colaboração entre os alunos ao realizá-las e que possa contribuir com o processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa. As tecnologias e áreas abordadas para a realização da proposta apresentada são descritas no capítulo seguinte.

3. Referencial Teórico

No cenário educacional as tecnologias da informação e comunicação contribui de inúmeras formas com o processo de ensino-aprendizagem, principalmente quando voltado à educação especial. A implantação de softwares nesse cenário em particular, segundo estudos, vem contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem de crianças portadoras de necessidades especiais, promovendo desafios na formulação de raciocínios mais elaborados (HOLANDA et al., 2005). Os sistemas colaborativos podem ajudar a promover o ensino e aprendizagem dos alunos, apoiando as atividades colaborativas já aplicadas nas aulas tradicionais. No entanto, nesse cenário ainda não existem muitos trabalhos voltados ao público de pessoas surdas, de acordo com um levantamento do atual estado da arte sobre o assunto, apresentado no capítulo 4 deste trabalho. As atividades colaborativas são importantes, pois promovem comunicação, cooperação e coordenação entre o professor e alunos, de modo a tornar o processo de ensino-aprendizagem mais produtivo.

3.1. Teoria da Aprendizagem e Teoria da Atividade

Na literatura existem teorias que apontam que o trabalho cooperativo ou interação social é importante para o aprendizado das pessoas. Vygotsky (1978, p. 86) criou um termo chamado “zona de desenvolvimento proximal” (ZPD) para determinar a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado pela resolução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de problemas sob a orientação de um adulto (quando a atividade envolve crianças) ou em colaboração com outras pessoas. Para que se crie uma ZPD, é preciso desenvolver uma atividade conjunta em um contexto que permita a interação entre o professor e o aluno, podendo incluir artefatos como livros e softwares, dentre outros tipos de materiais. Segundo Vygotsky (1978), a interação social torna-se importante, pois permite ao professor moldar sua solução apropriada para determinada atividade com apoio estruturado de monitoramento no progresso do aluno, visando facilitar o crescimento e a aquisição de conhecimentos cognitivos individuais.

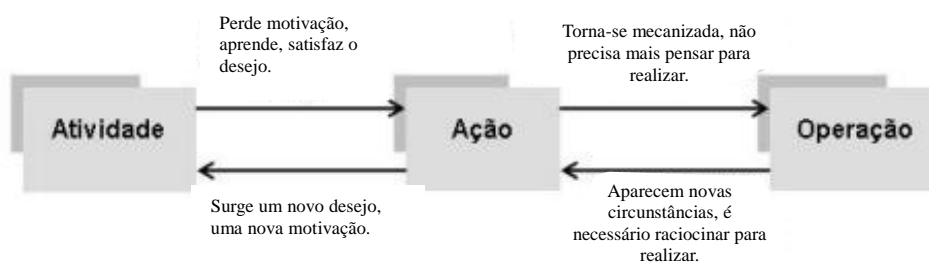
Uma corrente psicológica que explica o desenvolvimento da mente humana, baseada nos princípios do materialismo dialético, denominada teoria histórico-cultural foi iniciada por Vygotsky. Seguidores dessa teoria como Leontiev, trouxeram novas formulações com complementos e distinções da teoria inicial. Uma dessas novas reformulações originou, a partir de estudos sobre a atividade humana, a teoria da atividade (LIBÂNEO; FREITAS, 2004). A teoria da atividade descreve como os indivíduos realizam suas atividades individualmente e em sociedade, sendo útil para compreender a colaboração mediada por computador (FUKS et al., 2011). Nessa teoria as ações do

indivíduo estão direcionadas a um objeto, sendo que a modificação desse objeto é a motivação que o leva a continuar a realizar a atividade ou trabalho. Um objeto, nesse contexto, pode ser concreto (documento) ou abstrato (ideia ou decisão) assim, o sujeito realiza ações sobre o objeto para alcançar determinado objetivo.

Outro conceito dessa teoria são as atividades por meio de artefatos, onde os artefatos podem ser físicos, atuando sobre objetos como ferramentas e máquinas; ou cognitivos, com meios para resolver os problemas como linguagens e mapas. Dessa forma as atividades não possuem compreensão sem que haja um entendimento dos artefatos e suas relações às práticas sociais. Sendo assim, um dos conceitos fundamentais dessa teoria é o uso da mediação para analisar os dados pesquisados.

Segundo Ramos (2011), o modelo proposto por Leontiev para a teoria da atividade é uma estrutura que relaciona os componentes: motivo e finalidade, com: ação e operação. Outra questão está ligada à atividade principal que gera mudanças nos processos psíquicos e de personalidade do indivíduo, enquanto que na atividade geral isto não ocorre, ou seja, nem todo processo pode se caracterizar uma atividade. Com base nessa relação, para que um processo seja de fato uma atividade é preciso gerar um motivo, onde um determinado processo precisa psicologicamente designar qual sua finalidade e assim, produzir um estímulo para que o indivíduo execute a atividade. Um motivo pode apresentar diferentes denominações, podendo ser geradores de sentido onde, por exemplo, em uma atividade um determinado aluno reconhece as vantagens em se trabalhar em grupo e passa a realizá-lo buscando aprender com os demais colegas (surge um novo desejo). Em contrapartida, se o aluno realiza a atividade somente por exigência do professor, sendo que poderia fazê-lo sozinho (perde a motivação), isso não se configura como uma atividade (Ramos, 2011).

Figura 5. Níveis da Teoria da Atividade.



Fonte: RAMOS, 2011.

A Figura 5 anterior, mostra que as ações conscientes realizadas pelo indivíduo determinam um conjunto de operações para que uma determinada tarefa seja realizada. Uma atividade que induz o indivíduo a satisfazer um motivo, suas ações são direcionadas a atingir metas. Uma ou mais ações são

direcionadas a atingir uma ou mais metas. Dessa maneira, as ações poderiam ser percebidas como processos direcionados a metas (MWANZA, 2002). Uma vez que o indivíduo compreende os procedimentos de execução, suas ações são transformadas em operações. O processo de repetição provoca uma diminuição no raciocínio sobre como realizar determinada ação, tornando natural a transformação de ação em operação.

Na teoria da atividade e nos processos de aprendizagem, devem-se analisar tanto o desenvolvimento quanto a metodologia aplicada para determinada atividade, uma vez que o estudo é baseado na participação e no monitoramento de todo o desenvolvimento das pessoas envolvidas. Para Ramos (2011) as atividades devem ser realizadas com base nas observações da realidade em condições adequadas, no sentido de motivar o compartilhamento de informações entre o grupo em questão. Nesse contexto é importante que se faça um planejamento educacional que leve em consideração a realidade escolar, as condições possíveis e os recursos disponíveis.

O trabalho colaborativo traz resultados melhores do que o trabalho individual, em muitos casos. Na educação isso se torna uma excelente opção para que o processo de ensino-aprendizagem ocorra para todos e de forma mais produtiva. A próxima seção apresenta técnicas de aprendizagem colaborativa como metodologias para a elaboração de atividades em grupo dentro da sala de aula e online.

3.2. Collaborative Learning Techniques (CoLTS)

CoLTS são técnicas desenvolvidas para serem aplicadas em atividades colaborativas no ensino presencial e online. Segundo Barkley et al. (2005, p. 288) quando se fala em aprendizagem colaborativa, quer se dizer trabalhar uns com os outros, ou seja, na prática significa alunos trabalhando em pares ou grupos para atingir metas ou objetivos em comuns. Dessa forma aprende-se através dos trabalhos em grupo ao invés de aprender trabalhando sozinho. Para este trabalho foram escolhidas técnicas de aprendizagem colaborativa segundo Barkley et al. (2005), a fim de propor o emprego dessas técnicas às atividades realizadas durante a disciplina regular de Português com alunos surdos. Um dos objetivos específicos foi realizar um levantamento sobre a aplicação de técnicas de aprendizagem colaborativa em atividades do ensino tradicional e assim modelar uma ferramenta colaborativa móvel para apoiar o processo de ensino-aprendizagem de Português para surdos. As técnicas levantadas e analisadas foram: *Think-Pair-Share*; *Reciprocal Teaching*; *Think-Aloud Pair Problem Solving*; *Group Grid*; *Collaborative Writing*. Vale a pena esclarecer que existem outras técnicas de aprendizagem colaborativa disponíveis, porém elas muito se assemelham com as técnicas

escolhidas para este trabalho, com a mesma finalidade de contexto. Das que foram selecionadas, a seguir é apresentada uma breve descrição sobre cada uma.

3.2.1. Think-Pair-Share

Nesta técnica, o professor elabora e apresenta uma questão aos alunos. É dado aos alunos um pequeno tempo para pensarem e elaborarem uma resposta, em seguida o professor pede para que os alunos compartilhem sua resposta com o colega ao lado. O “Think” corresponde à parte da atividade que exige dos alunos o pensar, refletir e construir suas ideias. O “Pair” e “Share” correspondem à parte da atividade onde os alunos compartilham suas ideias com um colega de classe, a fim de comparar e debater seus entendimentos e exercitar sua resposta antes de apresentá-la para toda a classe. Esta técnica visa melhorar a qualidade das contribuições entre os alunos, podendo aumentar a vontade de se expor em público.

3.2.2. Jigsaw

Nessa técnica é proposta aos alunos a troca de papéis. Ela promove aos alunos um ensino recíproco, fazendo a troca de papéis onde, enquanto um é o “professor” ou outro é o “aluno”. Para tal técnica os alunos são motivados a estudarem ao máximo o conteúdo proposto e a definirem estratégias para que possam ensinar tal conteúdo a outro aluno.

3.2.3. Think-Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)

Nessa atividade os alunos recebem um problema e devem resolvê-lo seguindo etapas específicas. A cada etapa, um aluno explica sua resolução enquanto o outro aluno assiste sua apresentação, podendo intervir dando sugestões. Para cada nova etapa os alunos se alternam nas atividades. Essa técnica é aplicada com duplas de alunos.

3.2.4. Group Grid

Essa atividade ajuda os alunos a relembrar e categorizar informações. Para isto, os alunos devem classificar informações em células em branco dentro de uma tabela. Para a realização da atividade, primeiro monta-se grupos de alunos, em seguida é apresentado um conjunto de objetos (palavras ou imagens, por exemplo), depois cria-se uma tabela com categorias nas colunas ou linhas (ou ambos). Por fim a atividade se inicia com os alunos catalogando os objetos nos critérios correspondentes. O objetivo é preencher corretamente a tabela com os itens listados.

3.2.5. Collaborative Writing

Essa atividade é voltada para trabalhos que envolvam geração de material (documento). Em grupos de dois ou três, os alunos escrevem juntos um documento formal e durante o processo cada aluno contribui com uma parte seja debatendo ideias, escrevendo, revisando ou editando o texto. Com essa atividade os alunos passam a melhorar sua escrita e a realizar de forma sistemática uma boa escrita. Além disso, essa atividade prepara os alunos para tarefas futuras onde poderá ser exigida sua habilidade de escrita.

As técnicas apresentadas anteriormente fazem parte de categorias distintas de um total de cinco, agrupadas e contextualizadas na obra de Barkley et al. (2005). O Quadro 1 a seguir, apresenta as características que cada técnica selecionada possui.

Quadro 1. CoLTs e suas características.

Técnica	Grupo	Característica	Implementação Online
<i>Think-Pair-Share</i>	<i>Discussão</i>	Interação entre estudantes, onde a troca de informações é feita através das opiniões de cada participante.	Chat
<i>Jigsaw</i>	<i>Ensino Recíproco em Pares</i>	Motiva os alunos a aprenderem ao máximo determinado conteúdo, para ensinar aos seus pares	Fórum
<i>Think-Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)</i>	<i>Solução de Problemas</i>	Estudantes ajudam um ao outro na resolução de problemas, identificando erros de lógica ou de processo.	Teleconferência – email
<i>Group Grid</i>	<i>Organizador de Informações em Gráficos</i>	Esclarecendo categorias conceituais para desenvolvimento de competências de classificação.	Chat – Teleconferência – email
<i>Collaborative Writing</i>	<i>Escrita</i>	Aprendendo e realizando as fases de escrita de forma mais eficaz.	Email – mensagem instantânea

As técnicas apresentadas, mostram contextos diferentes para atividades colaborativas. Moldá-las para atividades presenciais é muito mais fácil do que para o contexto online. O Quadro 1 apresenta uma amostra das características de cada técnica selecionada para estudo, assim como o grupo a qual foram organizadas. Barkley et al. (2005) apresentam sugestões para a implementação online em cada técnica. Porém, outras ferramentas presentes podem ser moldadas facilmente às características que cada técnica descreve. Como foi apresentado a metodologia pedagógica empregada para a atividade

a ser desenvolvida, deve vir em parceria com a ferramenta a ser utilizada para a resolução da atividade. Em grande maioria é preciso fazer ajustes quanto a execução da atividade Barkley et al. (2005). Dessa forma, com base na atividade proposta para a disciplina de língua portuguesa, o modelo de glossário se consagrou como uma ótima alternativa, adequando às características da técnica *Group Grid*, para a implementação online como uma ferramenta colaborativa móvel.

Para projetar e desenvolver as ferramentas colaborativas propostas, foi feito um levantamento na literatura sobre a área de sistemas colaborativos, destacando o aprofundamento nos conceitos de CSCW, CSCL e Modelo 3C de Colaboração.

3.3. Sistemas Colaborativos

Segundo Pimentel e Fuks (2011), vivemos a revolução da internet, onde a sociedade ao longo do tempo vem sendo transformada com as novas tecnologias e tem recebido inúmeros nomes ainda não consensuais, mas que inicialmente foi chamada de “Sociedade da Informação”. Esta, como qualquer outra inovação, provoca descontinuidade nos mais diversos setores na vida em sociedade: modos de produção, espaço de convivência, organização social, estilos de viver e agir. Na “Sociedade da Informação” o modo de produção se torna intelectualizado e fluido, o espaço de convivência passa a ser o ciberespaço, a organização social passa a ser em rede e o estilo de viver e agir passa a ser de um ser humano digital. Uma das evidências dessa revolução está nos novos vocábulos ou novos significados para palavras antigas como: Internet, Rede, Computação na Nuvem, CSCW, Mobilidade, Mídias Sociais, Redes Sociais, Ciberespaço, Cibercultura. Estes são alguns termos que dão certeza dessas mudanças.

O ciberespaço ou um novo espaço de vida foi um termo marcado pelo novelista William Gibson em 1982 (Nicolaci-da-Costa e Pimentel, 2011), cujo significado foi alterado posteriormente. Pelas telas dos computadores é feito o acesso ao ciberespaço integrado por circuitos e pulsos elétricos. Este espaço traz novas práticas sociais, novas formas de viver e agir, com nova realidade às experiências vividas e podendo capturar, cativar e manter frequentadores. Essa revolução tecnológica tem permitido mudanças constantes no ciberespaço, integrando-o ao meio físico.

Sistemas Colaborativos, no Brasil, é comum ser um sinônimo de “groupware” e “CSCW” (Computer Supported Cooperative Work), porém alguns autores identificam um significado individualizado no emprego de ambos os termos. Alguns preferem usar o termo *groupware* para designar trabalhos apoiados por sistemas computacionais, e CSCW para designar tanto os sistemas (CS) quanto as suas implicações psicológicas, sociais e organizacionais do trabalho em grupo (CW)

(Fuks et al., 2011). Outro termo é o CSCL, outra área assim como o CSCW, que se refere à pesquisa na área de ensino e aprendizagem. Em resumo aos três conceitos segundo Borges et al. (1995), *groupware* tem sido utilizada para indicar a tecnologia resultante da pesquisa em CSCW e CSCL.

Quem desenvolve sistemas colaborativos tem o controle de criar novas formas de trabalho e de interação social, com novos ambientes para a execução de trabalhos. No entanto, para desenvolver um sistema colaborativo é preciso compreender o como e o porquê as pessoas trabalham em grupo. Para isso, as estratégias, teorias e modelos de colaboração encontrados na literatura fornecem um embasamento teórico, dando uma ampla visão para a análise do trabalho em grupo e com isso tornando menos complicada a seleção e o desenvolvimento de sistemas colaborativos.

3.3.1. Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)

Com foco na aprendizagem, a CSCL é uma área de estudo de como as pessoas podem aprender em atividades em grupo com suporte computacional. Sua base está em propor o desenvolvimento de softwares e aplicações que propiciem a aprendizagem em grupo e que proporcionem atividades criativas de exploração intelectual e interação social (Stahl et al., 2006). A colaboração entre os alunos resulta na aprendizagem, através das interações entre si. Os alunos aprendem através dos seus questionamentos, seguindo uma linha de raciocínio, ensinando uns aos outros e vendo como os demais aprendem. O suporte computacional para este tipo de colaboração é fundamental para uma abordagem da CSCL em *e-learning*, pois estimular e manter uma interação produtiva entre os alunos é algo difícil de se conseguir.

Três projetos preliminares serviram como base para o que depois viria a ser a CSCL: o Projeto ENFI, da Universidade Gallaudet; o projeto CSILE, da Universidade de Toronto e o Projeto Fifth Dimension, da Universidade da Califórnia em San Diego (Stahl et al., 2006). Esses projetos exploram o uso da tecnologia com o intuito de melhorar a aprendizagem relacionada à leitura. O projeto ENFI tinha como objetivo apoiar os alunos a escreverem de duas maneiras: induzi-los a escrever mentalizando uma "voz" e escrever tendo uma audiência na mente. Esse projeto foi aplicado aos alunos surdos ou com pouca audição que estudaram em Gallaudet. O projeto CSILE (Computer Supported Intentional Learning Environment), que posteriormente ficou conhecido por *Knowledge Forum*, tinha como objetivo tornar a escrita mais significativa, estimulando os alunos a produzirem textos em conjunto. Para o projeto CSILE foram desenvolvidas pedagogias e tecnologias para as salas de aulas em comunidades de construção de conhecimento. Por fim, o projeto Fifth Dimension (5thD) tinha como objetivo melhorar a habilidade de leitura (Cole, 1996, apud STAHL et al., 2006). O projeto que iniciou como um programa pós-escola, posteriormente foi transformado em um sistema integrado

de atividades baseadas no computador, selecionadas para aumentar a habilidade de leitura e de resolução de problemas dos alunos. Projetar para CSCL é criar artefatos, ambientes e atividades que possam melhorar a construção de significado em grupo.

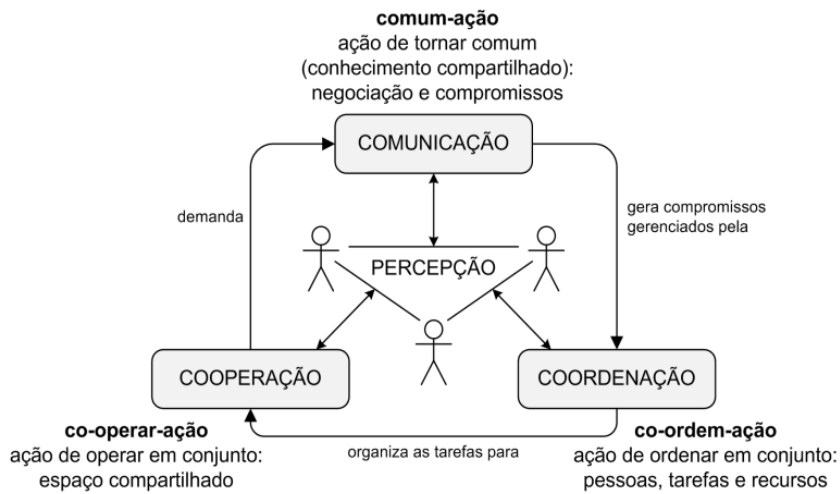
A ferramenta colaborativa móvel desenvolvida para este trabalho, tem seu uso voltado ao desenvolvimento de trabalho em conjunto. Por meio da aplicação os alunos compartilham a sua resolução da atividade e, mesmo que ocorra uma divisão de tarefas, os alunos podem participar das tarefas dos demais colegas, fazendo comentários e interagindo constantemente. O impulsionador motivacional foi dado por meio da interação entre os alunos e o professor durante a atividade por meio dos comentários nos itens inseridos pelos alunos. A importância da interação entre o indivíduo e o ambiente, denota a interação social. Dessa forma o aluno é ativo no seu próprio processo de conhecimento, dando possibilidade a novas perspectivas de análise do problema e, por conseguinte, sendo capaz de criar novas soluções (Nitzke, et al., 1999).

Para compreender melhor o processo de colaboração fornecido pela aplicação proposta, foi escolhido como embasamento teórico o Modelo 3C de colaboração proposto por Ellis (1991, apud Fuks et al., 2011). Através desse modelo, é possível caracterizar e descrever cada funcionalidade da aplicação quanto a comunicação, coordenação e cooperação.

3.3.2. Modelo 3C de Colaboração

O Modelo 3C de Colaboração é um modelo que corresponde aos aspectos de comunicação, coordenação e cooperação em trabalhos realizados em grupos e que originalmente foi proposto em um artigo por Ellis (1991, apud Fuks et al., 2011), sendo até então utilizado para classificar os sistemas colaborativos. De maneira geral, a comunicação representa a troca de informações que pode ser dada por meio de mensagem de texto; a coordenação representa a administração de pessoas, ações e recursos; a cooperação representa o comportamento conjunto no espaço compartilhado, que pode gerar produtos ou informações. A Figura 6 a seguir, ilustra o Modelo 3C de colaboração e seu ciclo de interações entre a comunicação, a coordenação e a cooperação.

Figura 6. Modelo 3C de Colaboração.



Fonte: Fuks et al., 2011, p. 25.

A comunicação, no trabalho em grupo, é voltada para ação, pois através dela as pessoas se comunicam e fazem tomadas de decisões. Durante a coordenação os integrantes do grupo organizam, dividem atividades e lidam com conflitos, para que não tenha desperdícios de comunicação e de esforços de cooperação. Por isso, qualquer nova situação durante a cooperação, implicará em comunicação, que por sua vez, implicará em coordenação.

Este trabalho faz uso sistemático do Modelo 3C de Colaboração no desenvolvimento de sistemas colaborativos para especificar e desenvolver uma ferramenta colaborativa móvel para apoiar o processo de ensino-aprendizagem da LIBRAS e do português para alunos surdos. A aplicação colaborativa foi moldada a partir da aplicação de uma técnica de aprendizagem colaborativa (CoLTS) em atividades durante as aulas de língua portuguesa. Para compreender melhor o Modelo 3C e seus requisitos fundamentais para a colaboração, será apresentado um pouco sobre o contexto que leva a formação de grupos para a realização de atividades.

Segundo Vivacqua e Garcia (2011), quando uma tarefa ou problema é grande, complexo ou requer muitas competências, faz-se necessária a união de esforços de várias pessoas. A motivação para a colaboração é dada pela compreensão de que as pessoas somam valor ao trabalho. Essa colaboração pode ser dada pela necessidade de uma colega colaborar com o outro, a fim de conquistar um objetivo ou a colaboração pode ser promovida por uma organização hierárquica superior na instituição. Nesse contexto a formação de grupos pode ser dada por uma iniciativa de uma entidade externa, que vê a necessidade e estabelece as características que o grupo precisa ter ou a formação de grupos pode ser dada de forma espontânea, quando o indivíduo percebe o ganho em potencial ao se

juntar com outras pessoas para realizar um trabalho. Para a realização de atividades colaborativas, o Modelo 3C apresenta três requisitos fundamentais: comunicação, coordenação e cooperação.

A comunicação é um elemento básico para um trabalho em grupo, pois é a troca de informação entre duas ou mais partes do grupo. Essa troca de informação deve ser dada de forma que o emissor codifique a mensagem e envie para um receptor. O receptor por sua vez recebe, decodifica e interpreta a mensagem. Essa comunicação pode ser dada de forma verbal, textual ou de outras formas como através de sinais por exemplo. Para a comunicação o primeiro requisito é a definição de uma linguagem ou protocolo compartilhado, além de um certo nível de conhecimento compartilhado para que o significado da comunicação seja compreendido e não apenas um sinal, chamado de censo comum (Common Ground) (Vivacqua e Garcia, 2011). O próximo elemento do Modelo 3C é a coordenação. Uma vez estabelecidos os objetivos conjuntos, é comum uma subdivisão do projeto em tarefas menores.

A coordenação das atividades é fundamental para que não haja divisão de trabalhos e para que as partes produzidas referentes ao projeto se encaixem. A necessidade da coordenação é importante, pois existe uma interdependência entre as atividades em grupos. Com isso, há uma necessidade de articulação de esforços, pois os participantes precisam não só dividir e alocar, mas inter-relacionar suas ações (Vivacqua e Garcia, 2011). A condução da coordenação nos trabalhos em grupo ocorre de forma individual onde:

- cada participante conduz sua própria parte do trabalho;
- a soma das partes compõe o todo e não há dependência entre as partes;
- com repasse de tarefas, as atividades dos participantes estão interligadas e há necessidade de troca de informações, passar tarefas e resultados uns para os outros;
- de forma orquestrada, as atividades são mais interligadas de modo a existir grande independência entre elas.

Por fim, a cooperação, último elemento do Modelo 3C, é o registro de informações que possibilita a interação em tempos diferentes, ainda que no mesmo local. O produto final da cooperação é um ou mais artefatos construídos pelos participantes (Vivacqua e Garcia, 2011).

3.3.3. A Proposta

Com a identificação do problema, que envolve o aprendizado da língua portuguesa por alunos surdos, foi proposto desenvolver atividades para a disciplina de língua portuguesa seguindo uma

abordagem pedagógica baseada em colaboração. Para essa abordagem foram investigadas e analisadas técnicas de aprendizagem colaborativas, para selecionar aquela cuja metodologia fosse de fácil implementação para o contexto presencial e online. A técnica *Group Grid*, com relação às outras técnicas estudadas, foi a que melhor correspondeu aos critérios estabelecidos.

A partir da técnica *Group Grid*, foi realizada uma atividade piloto em uma escola especial juntamente com uma professora de língua portuguesa e uma turma de alunos surdos. A atividade consistia em fazer com que os alunos identificassem objetos em sala de aula, qual seu sinal em Libras, qual sua configuração de mão e a datilologia (soletração em língua de sinais de uma palavra ou frase) do nome do objeto. O próximo passo foi pedir que os alunos elaborassem frases curtas com o nome do objeto e depois a escrevessem em língua portuguesa. Fazendo analogia à *Group Grid*, foram definidas categorias (configurações de mãos) para agrupamento dos nomes dos objetos selecionados. Além disso, cada item deveria compor de um conceito (nome do objeto) e uma descrição (frase com contendo o nome do objeto). Essa atividade compõe o primeiro objetivo da técnica, que consiste em moldá-la para um contexto presencial.

Para o contexto online, foi proposto utilizar o modelo de glossário para desenvolver uma ferramenta colaborativa móvel. O modelo de glossário foi escolhido, pois adequa-se muito bem à metodologia da *Group Grid*, que consiste no agrupamento de informações. Para ser colaborativo, a ferramenta deve dar suporte a coordenação, cooperação e comunicação, como apresentado com mais detalhes no Capítulo 5 deste trabalho.

Para comprovar a inovação por trás da proposta apresentada foi necessária a realização de uma Revisão Sistemática de Literatura, a fim de fazer um levantamento sobre o atual estado da arte sobre o desenvolvimento e uso de ferramentas colaborativas móveis para o ensino-aprendizagem da língua portuguesa para surdos. O capítulo seguinte apresenta o planejamento, condução e resultados de uma Revisão Sistemática de Literatura sobre: Aprendizagem Colaborativa x Libras.

4. Revisão Sistemática de Literatura (RSL)

A RSL consiste em um levantamento rigoroso e metódico de pesquisas e estudos que procuram caracterizar um assunto ou uma tecnologia a partir da identificação, avaliação e interpretação dos resultados obtidos através de um processo pré-definido de coleta de dados (KITCHENHAM, 2004). Segundo Biolchini et al. (2005), a RSL é um tipo de estudo secundário que tem por objetivo identificar tópicos ou questões de pesquisa ou fenômenos de interesse. Os estudos secundários exigem precisão e confiabilidade para direcionar de forma eficiente a investigação científica (MAFRA, 2005).

Desta forma, a RSL coloca-se como uma estratégia adequada à realização de um levantamento do estado da arte da utilização de tecnologias móveis em modalidades diferentes de ensino, a partir de adaptação de recursos de um AVA para o ensino-aprendizagem de alunos surdos.

4.1. Protocolo da RSL

O protocolo consiste do estudo baseado em revisão sistemática de literatura: Aprendizagem Colaborativa x Libras. Foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) acerca do assunto e elaborado um Relatório Técnico. O relatório foi construído seguindo os tópicos, como apresentado a seguir.

1. No escopo da pesquisa foi estabelecido um modelo de pesquisa com base em:
 - a. Critérios adotados para a escolha das Bibliotecas Digitais: As bases consultadas foram a IEEE, SCOPUS, SBIE e WIE.
 - b. Restrições: A pesquisa foi restrita à análise de publicações obtidas, exclusivamente, a partir das fontes selecionadas de acordo com dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos.
2. Idiomas: definição das línguas, sendo o Português para as bases nacionais e o Inglês para as bases internacionais.
3. Métodos de busca das publicações: descreve as bases digitais onde foram realizadas as buscas.
 - a. Expressão de busca: apresenta as *strings* usadas para as buscas nas bases de dados selecionadas, seguindo os critérios definidos para a População e Intervenção.
 - i. *string 1: (("Língua Brasileira de Sinais" OR "LIBRAS") AND ("educação" OR "aprendizagem" OR "aprendizagem colaborativa"))*

ii. *string 2: ("Brazilian language of signs" OR "LIBRAS") AND ("learning" OR "m-learning" OR "e-learning" OR "collaborative learning" OR "lms" OR "learning management system")*

4. Procedimentos de Seleção e Critérios: descreve os procedimentos de seleção, através de uma estratégia de busca com o objetivo de identificar as publicações em potencial. Os critérios apresentam as regras para inclusão ou exclusão das publicações.
 - a. Critérios de Exclusão [1º filtro]: apresentados os critérios para exclusão de publicações, cujos termos de busca não apareçam no título, palavras-chave do autor, resumo ou abstract da publicação. Além disso, as publicações que levassem a crer que a publicação não cita um ambiente de aprendizagem para ensino da Libras deveriam ser excluídas.
 - b. Critérios de Inclusão [1º filtro]: apresentado o critério para inclusão, cujas publicações que apresentem iniciativas que estivessem relacionados a ambientes de aprendizagem para ensino de Libras.
5. Procedimentos para extração de dados: para extração dos dados das publicações selecionadas após o 1º filtro, os artigos foram armazenados e organizados conforme os itens a seguir: título, autor(es), palavras-chave, fonte da publicação, ano da publicação e abstract da publicação. Durante a leitura das publicações foram coletados dados derivados das características de interesse, que são: recursos utilizados, relatos de dificuldades, restrições e aplicabilidade.
6. Procedimentos para análise: foi realizada uma análise quantitativa, pela extração direta dos dados a partir do banco de dados com os registros dos achados. Em seguida, foi realizada uma análise qualitativa, a fim de estabelecer a relevância, as recomendações e as estratégias adotadas pelas implementações descritas nas publicações retornadas pela pesquisa.

A partir dessas publicações, foram realizadas etapas detalhadas de mapeamento definidas nos tópicos: planejamento, condução, análise e publicação dos resultados.

4.2. Condução da RSL

No planejamento, foi elaborado um protocolo de estudo derivado do trabalho produzido por Kitchenham (2004) Na etapa de condução, foram colhidas as publicações resultantes da busca nas bases digitais selecionadas, são elas: IEEE, SCOPUS, SBIE e WIE.

A pesquisa foi conduzida durante os meses de Out/13 a Jan/14. Com base nas publicações que correspondem ao grupo de controle, foram preparadas *strings* de busca a partir das palavras-chaves e dos termos relacionados. A busca resultou em 77 publicações, dos quais para a *string* 1 (Português) retornaram em 40 publicações, a *string* 2 (Inglês) retornaram em 37 publicações.

As buscas em bases nacionais foram realizadas mediante poucos trabalhos relevantes para o projeto de pesquisa. Diante disso foi feita uma modificação na *string* de busca, reduzindo a busca com as palavras chaves: "LIBRAS" e "surdos". As bases consultadas, assim como os resultados das buscas foram: SBIE: 14 publicações e WIE: 8 publicações.

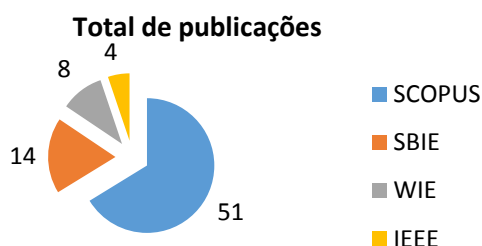


Gráfico 1. Publicações retornadas a partir das expressões de busca.

Das publicações retornadas, todas foram lidas de acordo com o título, abstract e palavras-chave. A análise para o 1º filtro foi dada segundo os critérios de inclusão e exclusão apresentados no protocolo de RSL. O Gráfico 2 a seguir, mostra a distribuição das publicações que passaram pelo 1º filtro. As 25 publicações foram lidas novamente para extração de dados. O resultado deste processo retornaria publicações que apresentavam aplicações com referências à aprendizagem da LIBRAS ou do Português como segunda língua.

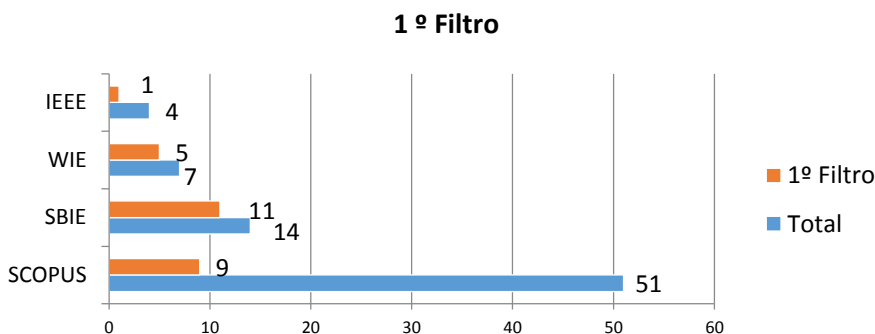


Gráfico 2. Publicações após o 1º filtro.

As publicações retornadas nas buscas foram tabeladas e organizadas, de acordo com os critérios: aprendizagem, libras e colaboração. As tabelas com os resultados encontram-se no ANEXO deste documento.

4.3. Resultados

Das 25 publicações selecionadas após o 1º filtro, duas estavam relacionadas a Aprendizagem, LIBRAS e Colaboração. Desse total, dez publicações estavam relacionadas a Aprendizagem e Libras. As demais publicações apenas faziam referência à LIBRAS, mas sem relação com os demais critérios de busca. As aplicações citadas nas 12 publicações relacionadas à aprendizagem de LIBRAS são apresentadas no Quadro 1 a seguir.

Quadro 2. Resultado das publicações relacionadas à Aprendizagem e Libras.

Aplicação	Aprendizagem	Libras	Colaboração	Base
FALIBRAS	Sim	Sim	Não	SBIE
SIGNHQ	Sim	Sim	Não	SBIE
Human LIBRAS	Sim	Sim	Não	SBIE
SignWebEDIT	Sim	Sim	Sim	SBIE
Agente Pedagógico Clóvis	Sim	Sim	Não	SBIE
SensorLibras	Sim	Sim	Não	SBIE
SAEPS	Sim	Sim	Não	SBIE
AVA CEAD	Sim	Sim	Sim	WIE
InfoLIBRAS	Sim	Sim	Não	WIE
ToonTalk	Sim	Sim	Não	WIE
Agente Virtual Profª. Libriane	Sim	Sim	Não	WIE
Sistema Tutor Inteligente	Sim	Sim	Não	WIE

Ainda há poucos trabalhos envolvendo sistemas e ambientes colaborativos de aprendizagem para surdos. Do resultado somente as bases nacionais SBIE e WIE (Gráfico 3), apresentaram maior número de publicações, sendo quase todas utilizadas para estudo aprofundado na extração de dados.

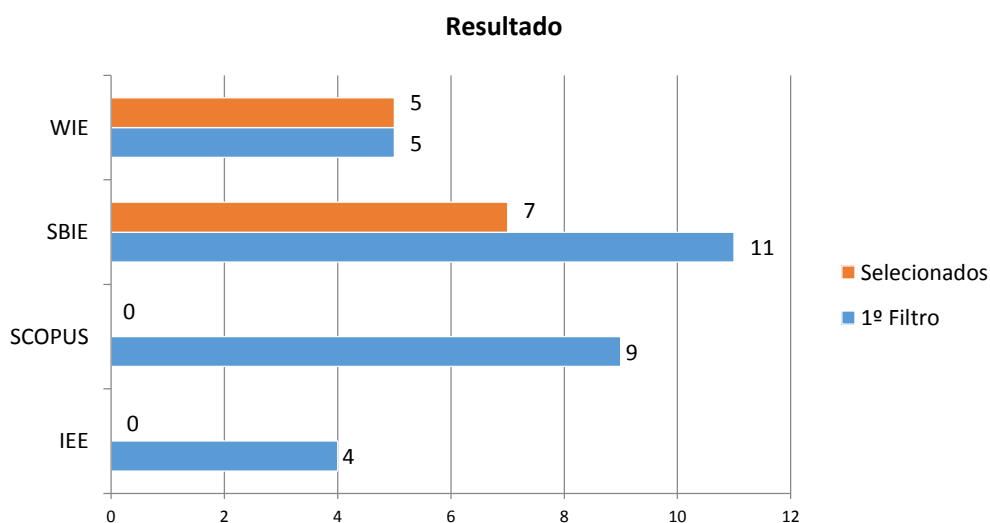


Gráfico 3. Publicações selecionadas após o 1º filtro.

Das duas publicações relacionadas a aprendizagem colaborativa e Libras, apenas dois trabalhos abordaram os três conceitos, como mostrado na Tabela 1 anterior. Um pouco sobre os dois trabalhos é apresentado no tópico seguinte.

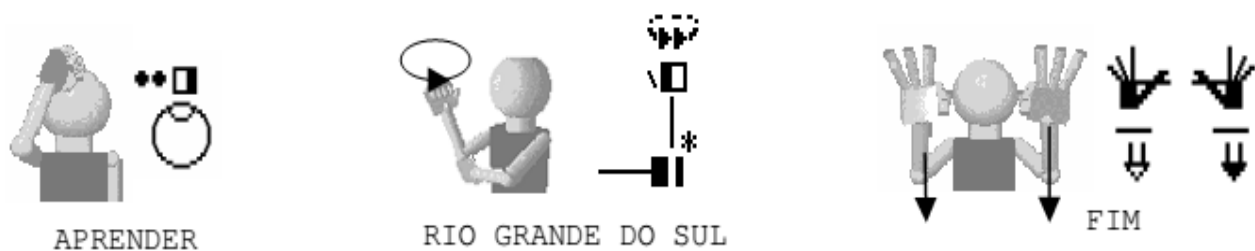
4.4. Trabalhos Relacionados

Como apresentado nos tópicos anteriores, existem poucos trabalhos que envolvam o uso da tecnologia no contexto educacional para surdos usando a Libras. Quando a busca se restringiu a aprendizagem colaborativa e Libras, apenas dois resultados foram obtidos.

4.4.1. Aprendizagem colaborativa X Libras

O primeiro trabalho relacionado traz uma ferramenta de edição colaborativa de textos escritos na língua oral e na língua de sinais, o *SignWebEDIT* (CAMPOS et al., 2006). O sistema faz uso de uma ferramenta de escrita da língua de sinais chamado *SignWriting*. Através dessa ferramenta é possível fazer representações visuais das configurações de mãos, movimentos e expressões faciais, como mostra os exemplos da Figura 7.

Figura 7. Exemplos de sinais escritos com SignWriting.

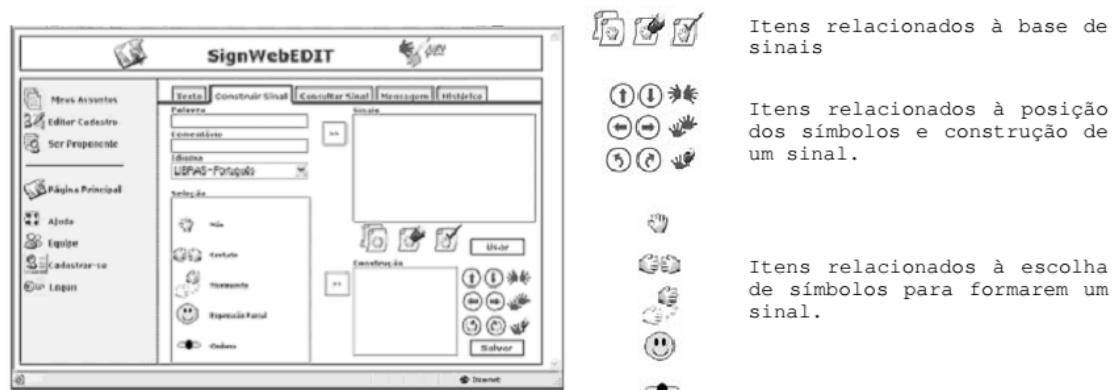


Fonte: Campos et al., 2006, p. 320.

Para o editor foram definidos quatro tipos de usuários: Administrador, o Proponente de assuntos, o Colaborador e o Internauta, sendo que cada usuário possui permissões específicas dentro do editor. O desenvolvimento do *SignWebEDIT* seguiu dois critérios:

- Alinhamento: itens das páginas estão alinhados uns aos outros e os elementos têm uma ligação visual com o outro elemento da tela.
- Proximidade: os itens relacionados entre si estão agrupados e aproximados um dos outros (Figura 8).

Figura 8. SignWebEDIT: módulo de escrita e consulta de sinais.



Fonte. Campos et al., 2006, p. 325.

A forma de navegação foi definida em abas, no intuito de diminuir os passos a serem realizados em determinada ação, como mostra a Figura 9.

Figura 9. SignWebEDIT: módulo de colaboração.



Fonte. Campos et al., 2006, p. 326.

Das considerações finais, não foram feitos experimentos para validação desse ambiente. No entanto os autores apresentam que os estudos realizados apontam que a aprendizagem cooperativa em ambientes distribuídos é uma alternativa promissora para integrar as teorias de aprendizagem que focalizam a construção do conhecimento e a interatividade (CAMPOS et al., 2006). Dos pontos positivos deste trabalho destacam-se o uso da tecnologia como suporte ao trabalho cooperativo e o uso da língua portuguesa e da língua de sinais.

O segundo trabalho relacionado é o AVA CEAD, que foi desenvolvido para uma turma de Educação de Surdos do Curso de Pedagogia a Distância do Centro de Educação a Distância - CEAD da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. O projeto teve início em virtude de um processo seletivo para o curso à distância de Pedagogia para surdos, onde foram aprovados 37 alunos surdos e 8 ouvintes. O ambiente proposto contém ferramentas de comunicação pedagógicas como *chats*, fóruns de discussão, correio eletrônico e tira dúvidas. Além disso, o ambiente conta com outras opções como: Disciplinas, MEDIATECA, Galeria de fotos, Secretaria, Meu espaço, Momento Social e Ajuda.

Quadro 3. Opções do AVA CEAD.

Opções	Descrição
Disciplinas	Disponibiliza informações sobre os conteúdos dos Cadernos Pedagógicos, textos complementares, sites interessantes, plano de ensino, ementa, programa e avaliações.
Tira Dúvidas	As dúvidas dos alunos em relação aos conteúdos das disciplinas são respondidas pelos professores.
Webmail	Oferece aos alunos uma outra alternativa de comunicação, que fica disponível a partir de qualquer computador com acesso à internet.
MEDIATECA	Consiste em uma fonte de consulta para os alunos. Oferece materiais selecionados pelos professores, distribuídos por áreas temáticas como bibliotecas virtuais, dicionários, museus, enciclopédias, orientações para trabalhos, comentários sobre livros, filmes, jogos educativos e sites, bem como textos complementares.
Galeria de Fotos	Mantém os registros de eventos realizados pelo CEAD que reuniram autoridades, professores, tutores e alunos, além do envolvimento destes com a comunidade local.
Secretaria	Apresenta informações importantes aos alunos e tutores, como: calendário acadêmico, formulários de declaração, transferência, desistência e trancamento, requerimento para revisão de provas, entre outros.
Meu Espaço	Alunos e tutores têm a possibilidade de incluir informações pessoais que sejam do seu interesse, além de ferramentas importantes como, por exemplo, trocar a senha, pesquisar e-mails de colegas e redirecionar seus e-mails para serem lidos em outra conta.
Momento Social	Possibilita a divulgação de acontecimentos sociais e pedagógicos, não só nas cidades de Santa Catarina, mas em todo Brasil, sempre ilustrados com fotos, incluindo os eventos em que alunos, tutores, professores e equipe CEAD em geral participam.
Ajuda	Apresenta dicas e explicações on-line que podem ser acessadas caso o aluno ou o tutor necessitem durante a navegação no ambiente.

Fonte: Costa et al., 2003.

Para uso do sistema foi realizado um curso de capacitação para estimular o uso do ambiente virtual, a fim de facilitar a comunicação entre professor e aluno durante o curso. Das considerações finais, Costa et al. (2003) apresentam algumas dificuldades por parte dos alunos no uso de algumas ferramentas, como o *webmail*. Esse fator é resultado do pouco uso do computador por parte dos alunos. Outro problema ocasionado dessa pouca experiência dos alunos com o uso do computador foi identificada quanto a interpretação de uma aula de informática. Esse problema fora resolvido com a definição prévia de alguns sinais e criação de um Tutorial do Ambiente UDESC Virtual, onde o aluno pode conhecer os termos e significados do ambiente virtual. Por fim, o ambiente possibilitou uma nova plataforma de ensino e aprendizagem, dando aos alunos a oportunidade de estudarem à distância e de estarem em contato com os professores e demais colegas de sala de aula virtualmente.

4.5. Considerações Finais

O estudo apontou que ainda existem poucos trabalhos voltados ao ensino e aprendizagem do surdo, diante das inúmeras dificuldades e desafios encontrados no ambiente educacional. Para uma evolução positiva desse quadro atual, entende-se que é importante que hajam estudos mais aprofundados e uma maior aproximação dos pesquisadores a esse ambiente. Conhecer e vivenciar um pouco desse "mundo particular" do surdo, abre a mente para inúmeras possibilidades diante das grandes necessidades presentes. A pesquisa foi direcionada apenas a “Aprendizagem Colaborativa” e “LIBRAS”, uma vez que o objetivo da pesquisa estava direcionado apenas a estes temas, principalmente com o intuito de obter resultados relacionados ao português como segunda língua.

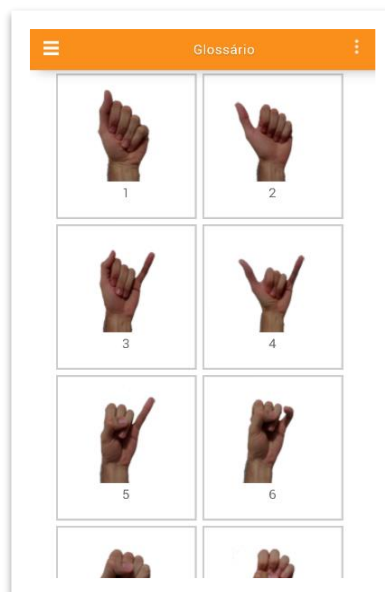
A proposta da ferramenta acontece em dois momentos, para que se pudesse chegar ao modelo de sistema mais adequado ao contexto de aplicação estabelecido. O capítulo a seguir apresenta de forma detalhada as tecnologias e funcionalidades das aplicações desenvolvidas.

5. Desenvolvimento

O desenvolvimento da ferramenta colaborativa móvel passou por várias etapas, que iniciou da prototipação da parte visual da aplicação, do desenvolvimento de um protótipo, e por fim na versão final que culminou no desenvolvimento de um *plugin* para um ambiente virtual de aprendizagem. No primeiro protótipo foram estabelecidas as funcionalidades que a ferramenta colaborativa iria apresentar. Como a proposta fora baseada no modelo de glossário, para funcionar como um dicionário de termos, para ferramenta colaborativa foram definidas as funcionalidades: buscar, inserir, editar, excluir e comentar. Por meio dessas cinco funcionalidades, a ferramenta tem a característica de uma ferramenta colaborativa, obedecendo o Modelo 3C de colaboração com: a coordenação, por meio da edição e exclusão de itens; a comunicação, por meio dos comentários; e a cooperação, por meio dos registros dos itens com sua imagem, conceito e descrição.

Um primeiro protótipo, chamado Aplicativo Glossário, foi desenvolvido agregando essas funcionalidades para o usuário. O processo de inserção e busca por itens, para esta ferramenta, é dada via imagens de configurações de mãos. A configuração de mão, como descrito no tópico 2.1 deste trabalho, é a forma como a mão compõe a estrutura do sinal. Ainda não há um número consensual sobre a quantidade de configurações de mãos, uma vez que a Libras é frequentemente estudada e essa quantidade vem crescendo. Até o desenvolvimento das aplicações haviam 61 configurações de mãos identificadas e comprovadas, porém alguns autores já apresentavam um número maior que 70 configurações. A Figura 10 mostra a tela do menu principal de configurações de mãos do aplicativo glossário para surdos.

Figura 10. Menu de configurações de mãos.

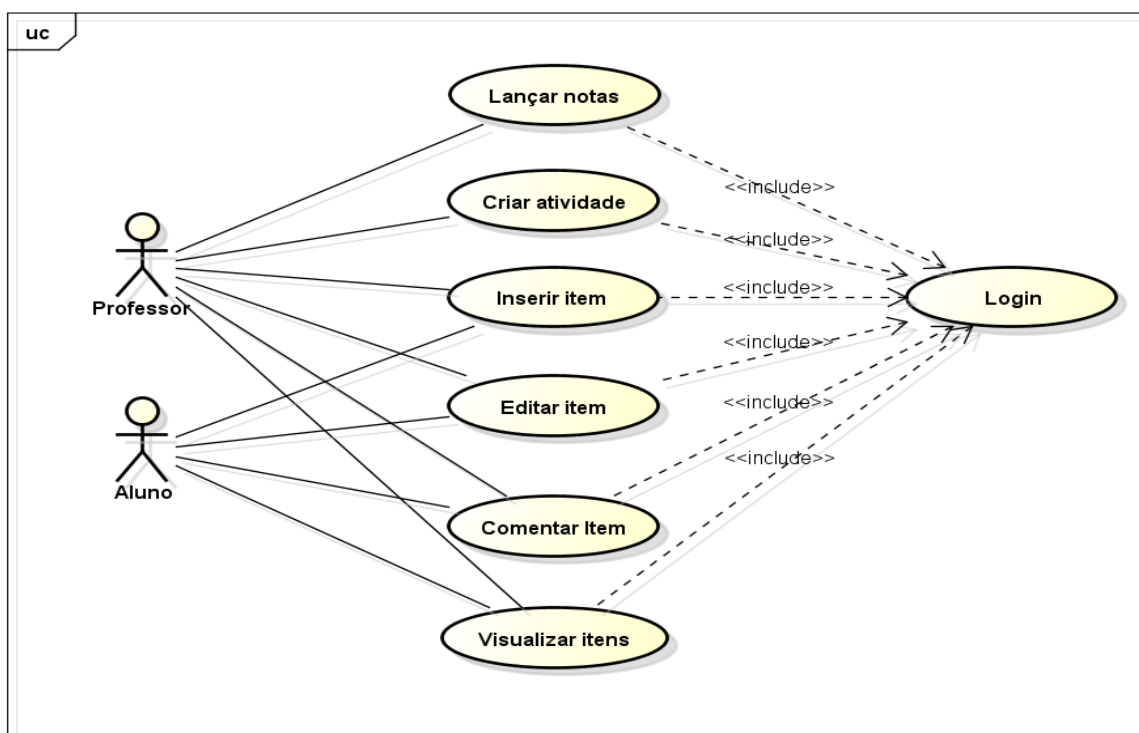


Através do menu de configuração de mãos o aluno poderá buscar por itens para visualizar, comentar, ou até mesmo inserir novos itens. A configuração de mão é o primeiro parâmetro a ser requisitado quando o aluno for buscar ou inserir novos itens. Para ilustrar o funcionamento da aplicação, é apresentado um diagrama de caso de uso.

5.1. Diagrama de caso de uso

O diagrama de caso de uso apresentado a seguir, mostra o que faz a aplicação glossário para surdos do ponto de vista do aluno e do professor. Através desse digrama é possível visualizar as funcionalidades da aplicação e as interações realizadas pelos usuários, como mostra a Figura 11.

Figura 11. Diagrama de caso de uso – aluno e professor.



powered by Astah

Como mencionado, os atores desse diagrama são o aluno e o professor e suas ações na aplicação se restringem a: visualizar itens, inserir itens, editar itens (apenas os itens por ele inseridos), comentar itens e excluir itens (apenas os itens por ele inseridos). Para o perfil do professor os casos: criar atividade e lançar notas, são específicos a ele. Cada um dos “casos” mencionados anteriormente, há uma relação *<<include>>* com o “caso” login, tornando obrigatória a autenticação do usuário no sistema para que o mesmo realize quaisquer atividades.

5.2. Tecnologias utilizadas

No desenvolvimento da Aplicação Glossário foi utilizado o ambiente web *Balsamiq Mockups* para prototipação das telas do aplicativo. Após a prototipação, toda a aplicação foi desenvolvida para sistema Android. Para armazenamento dos dados da aplicação, foi criada uma conta em um servidor online (www.hostinger.com.br), para funcionar como *web service*. Todo o banco de dados encontra-se nesse servidor, onde são salvos os itens postados pelos usuários, assim como suas contas e seus comentários.

Como apresentado no tópico 5.1.1, a comunicação da aplicação com o servidor web é feita via internet por meio de *HTTP SOAP XML*, sendo que toda requisição realizada pelo usuário da aplicação, como logar na aplicação, inserir, editar e excluir itens, além da resposta do servidor, é feita dessa forma. Apesar dos problemas de internet existentes, a maior preocupação para essa aplicação foi pensada no tratamento da imagem antes do envio ao servidor. Por ser um pacote de informação, geralmente de maior tamanho que texto, a imagem foi o quesito mais preocupante diante das limitações que a internet apresenta. Com isso, foi pensado em uma forma de remodelar a imagem tirada pelo usuário por meio do dispositivo móvel, antes de anexá-la e enviá-la ao servidor. Isso reduziu o tempo que o usuário levou para anexar a imagem do novo item a ser inserido. A próxima aplicação a ser apresentada, é resultado das especificações e desenvolvimento do aplicativo glossário para surdos.

5.3. Plugin Glossário para o MobiLMS

Após o planejamento e desenvolvimento da aplicação glossário para surdos, foi proposto o desenvolvimento de uma versão que pudesse ser integrada a um ambiente virtual de ensino e aprendizagem. A proposta culminou no desenvolvimento de um *plugin* com base no modelo de *plugin* glossário já existente no AVA Moodle. Com essa reutilização, foi possível manter a estrutura padrão do *plugin* e suas funcionalidades, porém acrescentando o menu de configuração de mãos. O menu de configuração de mãos passou a funcionar como uma nova categoria, onde o professor (apenas) pode visualizar e comentar os itens catalogados pelos alunos. Através do novo *plugin* o professor passou a ter maior controle com a disponibilização dos recursos que o AVA oferece, além da nova forma visual do glossário em acordo com a versão mobile desenvolvida.

5.3.1. MobiLMS

O MobiLMS é uma aplicação melhorada da atual versão do Moodle Mobile, porém com inúmeras melhorias, dentre elas, os *plugins* glossário padrão e para surdos, que até a última versão não existiam para a versão mobile do Moodle. O plugin glossário foi desenvolvido no contexto do

projeto do MobiLMS. A seguir são apresentadas as principais telas da aplicação, seguida do *plugin glossário_deaf* para surdos.

Figura 12. Tela de login



Figura 13. Tela principal.

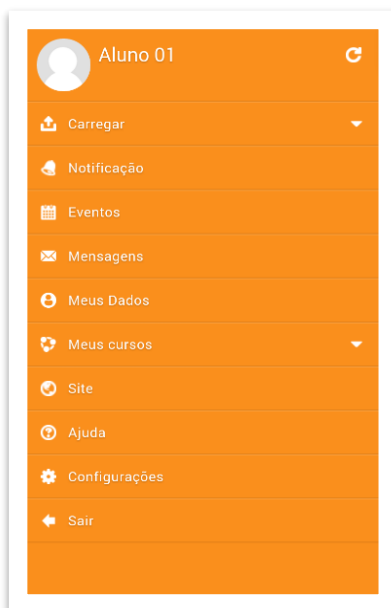
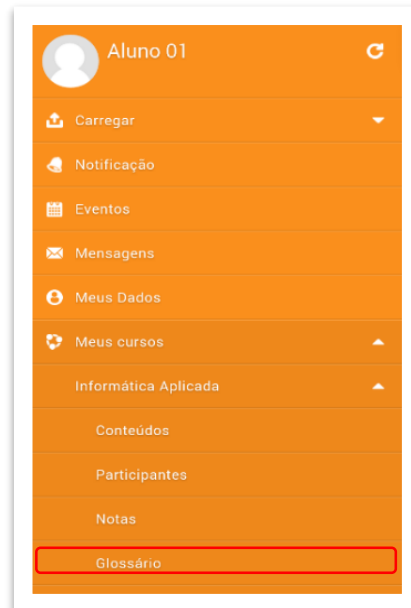


Figura 14. Plugin glossário_deaf.



A Figura 12 apresenta a tela de *login* da aplicação, onde o usuário entra com seus dados já cadastrados no ambiente virtual a qual a aplicação mobile está vinculada. A Figura 13 apresenta a tela principal da aplicação com as funcionalidades principais do ambiente virtual, desenvolvidas para a versão mobile. A Figura 14 mostra a lista de cursos que o usuário está matriculado e os plug-ins, onde o usuário tem acesso às funcionalidades disponíveis para essa versão mobile. O usuário, ao acessar o *plugin glossário_deaf*, como mostra a Figura 14, passa a visualizar a lista de atividades criadas pelo professor para uso desse recurso. Para a aplicação MobiLMS existem dois plug-ins: o glossário padrão, vinculado ao *plugin* padrão presente na plataforma Moodle; glossário para surdos, que foi modificado e implementado uma nova interface adaptada para o professor melhor avaliar as atividades com esse *plugin* com alunos surdos. A Figura 15 a seguir, apresenta as atividades criadas com o *plugin glossário_deaf* padrão e com o glossário para surdos. A Figura 16 ilustra o menu principal do glossário para surdos com as configurações de mãos. Esse *plugin* possui o mesmo menu de mãos desenvolvida para a aplicação glossário para surdos, como apresentado no tópico 5.1. Através do menu de mãos o usuário seleciona uma mão para visualizar, inserir ou comentar um item nele inserido como mostra a Figura 17 a seguir.

Figura 15. Lista de glossários.

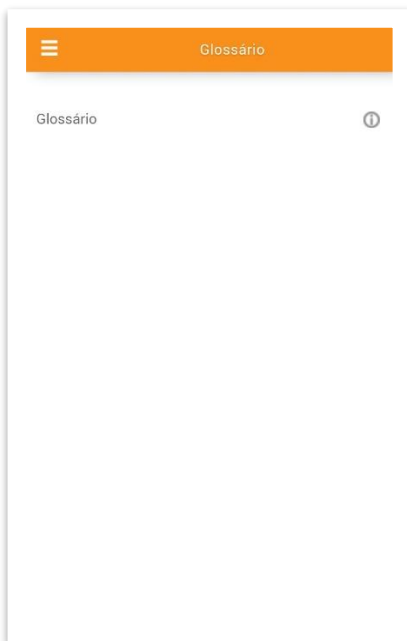
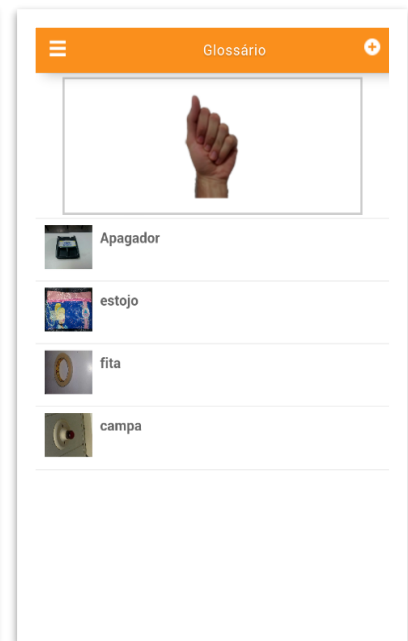


Figura 16. Menu de mãos.



Figura 17. Visualizar itens.



Ao acessar um determinado item o usuário poderá visualizar todas as informações contidas no item, como o conceito, descrição e imagem do item inserido no glossário, como mostra a Figura 18 a seguir.

Figura 18. Item.

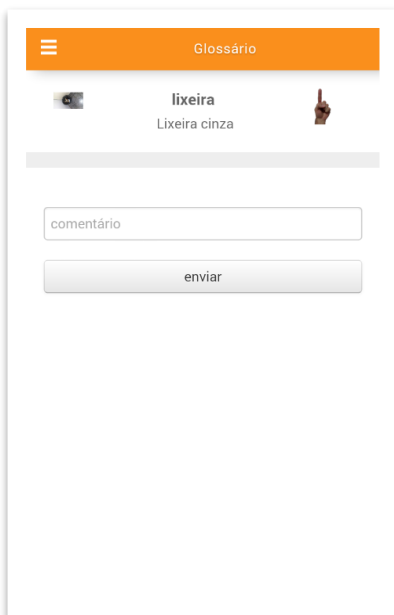


Figura 19. Meus itens.

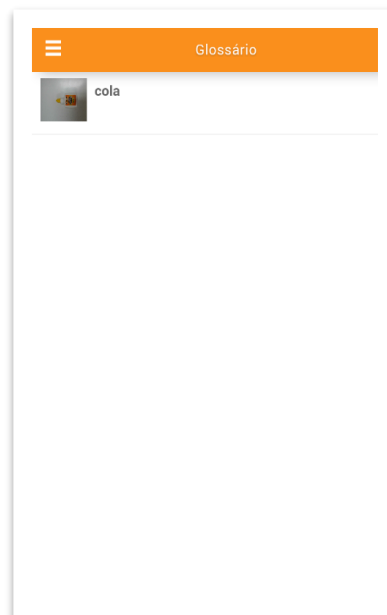
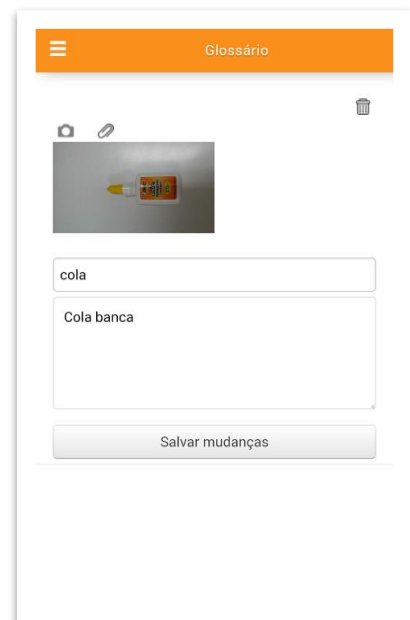


Figura 20. Editar item.

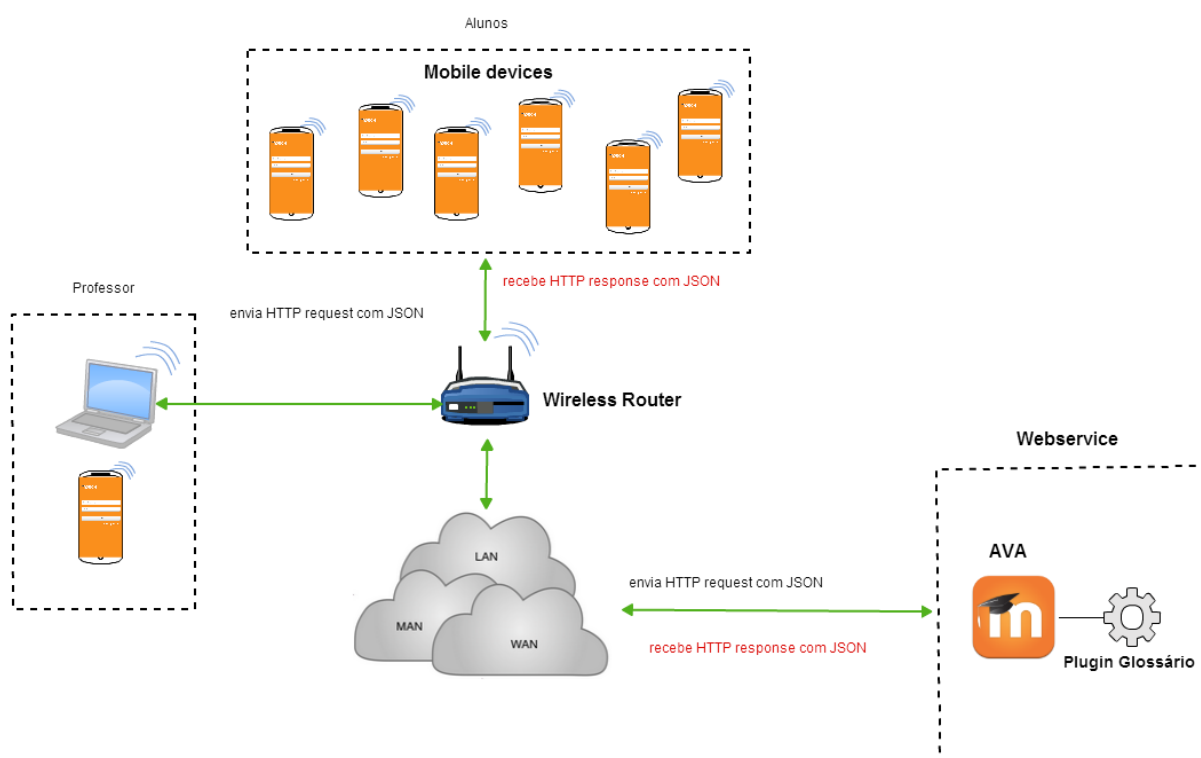


No canto superior direito do menu de mãos (Figura 16 anterior, marcação em vermelho), existe uma opção onde o usuário pode gerenciar seus itens cadastrados no glossário. Na tela de meus itens, o

plugin lista seus itens inseridos. Ao selecionar determinado item, o usuário poderá fazer alterações ou excluir o item inserido, como mostra a Figura 20.

As funcionalidades desenvolvidas na a aplicação glossário para surdos foram mantidas para o *plugin glossário_deaf* na aplicação MobiLMS. O grande diferencial com relação a aplicação glossário para surdos está quanto ao papel do professor. Enquanto na aplicação glossário para surdos o professor elabora a atividade, de maneira expositiva em sala de aula, no AVA o professor pode criar as atividades, descrevendo todos os critérios para sua realização, além de lançar notas aos alunos ao término da atividade. Para compreender o funcionamento da aplicação e sua relação com o servidor, a Figura 21 a seguir apresenta uma visão geral da aplicação MobiLMS e o *plugin glossário_deaf*.

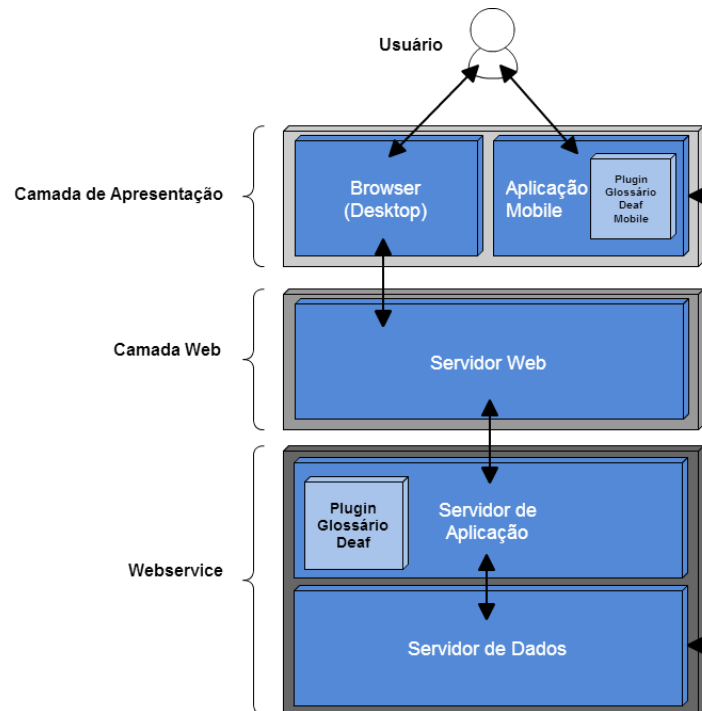
Figura 21. Visão geral da aplicação MobiMLS, plugin glossário_deaf e usuários.



A Figura 21 ilustra de maneira geral, a comunicação da aplicação com o servidor web, cuja conexão da aplicação mobile é feita via HTTP com JSON. Cada requisição feita na aplicação para um servidor online através da internet. O servidor ao receber tais requisições, trata-as e envia resposta via HTTP com JSON. A conexão via browser (desktop) é feita via HTTP. O webservice, onde está instalado o ambiente virtual de aprendizagem (Moodle), contém o *plugin glossário_deaf* para surdos, onde o professor irá criar sua atividade. Toda aplicação mobile está diretamente interligada ao servidor banco de dados do AVA, onde é realizado todo gerenciamento de conteúdo a respeito da atividade a ser realizada.

Para integrar o ambiente virtual de aprendizagem, na versão mobile, foi necessário desenvolver um *plugin* também para a versão desktop, para que fosse possível ter versões diferenciadas do glossário, um padrão para o Moodle e outra adaptada para atividades com surdos. Uma arquitetura em camadas foi criada para melhor ilustrar o funcionamento lógico da aplicação mobile e a versão web.

Figura 22. Arquitetura geral do sistema colaborativo.

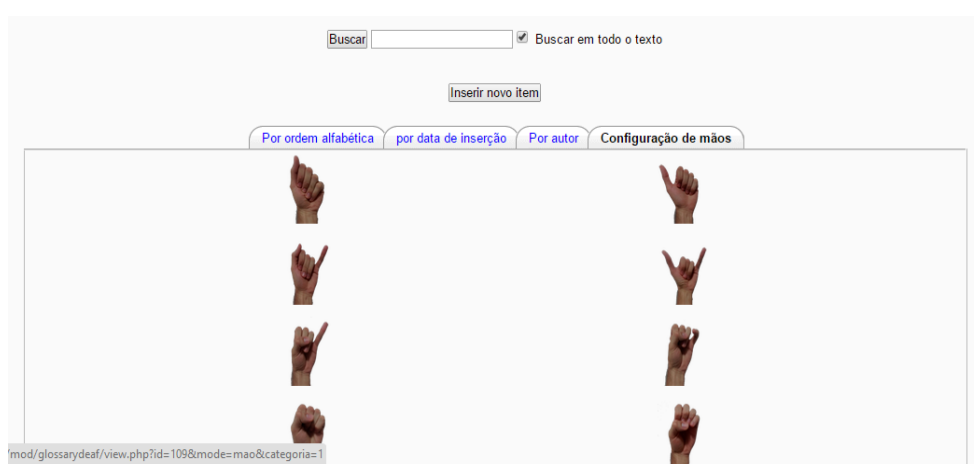


A Figura 22 apresenta uma estrutura em camadas onde é possível visualizar o caminho lógico da aplicação mobile e da versão web. A camada de apresentação contém os blocos que representam a aplicação mobile e a versão web. Para efeito de representação, é mostrado apenas o *plugin* do glossário *deaf* (versão para surdos), porém toda a aplicação mobile foi modelada em *plugins* contidos dentro do bloco da aplicação mobile, apresentado acima. Para criar a atividade com o *plugin* *glossário_deaf*, o professor precisa acessar, via browser, a plataforma web do AVA. Com o acesso via browser a requisição é enviada para um servidor web e, em seguida, para o servidor da aplicação onde encontra-se o AVA e o servidor de dados. No AVA também foi desenvolvido um *plugin* do glossário *deaf*, a fim de diferenciar do glossário padrão e facilitar a criação da atividade pelo professor. O acesso é feito exclusivamente via aplicação mobile e a conexão é feita direto com o servidor de dados, onde são realizadas todas as consultas e requisições.

5.4. Plugin Glossário Desktop

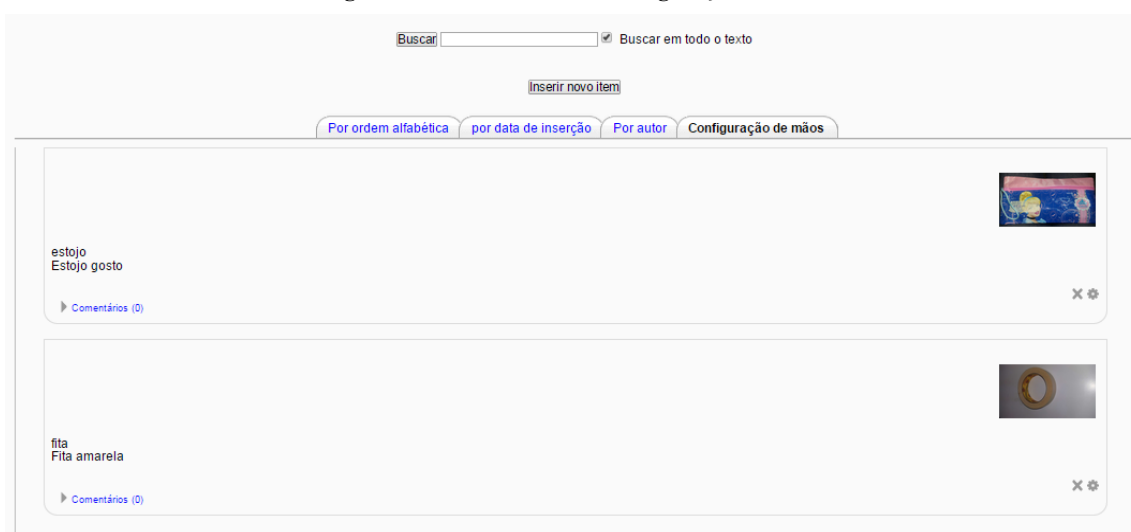
Como mencionado no tópico anterior, um *plugin glossário_deaf* foi desenvolvido para permitir ao professor criar atividades específicas com glossário padrão do AVA e outro como o glossário para surdos. No glossário para surdos foi mantida a estrutura padrão do glossário padrão do AVA, porém com modificações de visualização onde o menu de configurações de mãos fosse inserido. Na versão desktop foi acrescentada uma nova categoria (configuração de mãos), onde o professor possa fazer buscas por itens no glossário, da mesma maneira como se a fizesse utilizando a versão mobile. A Figura 23 mostra a nova interface do *plugin glossário_deaf* para surdos vista pelo professor.

Figura 23. Interface plugin glossário_deaf para surdos.



Por meio da categoria configuração de mãos, assim como na versão mobile, o professor pode facilmente localizar os itens inseridos pelos alunos de acordo com configuração de mão selecionada. A Figura 24 mostra como é vista a lista de itens, quando o professor seleciona determinada configuração de mão.

Figura 24. Lista de itens da configuração de mão.



As mesmas permissões padrões existentes no Moodle para o perfil do professor estão mantidas. Dessa forma o professor poderá comentar, editar ou excluir quaisquer itens do glossário. A única funcionalidade ausente na versão desktop é a opção de inserir novos itens vinculados às configurações de mãos. Esta opção é dedicada exclusivamente para a versão mobile. O *plugin* desenvolvido para versão desktop poderá ser instalado em qualquer versão do Moodle a partir da versão 2.5. Para este trabalho a atividade foi desenvolvida na versão do Moodle 2.5, sendo que testes de instalação foram realizados nas versões desktop do Moodle 2.6, 2.7 e 2.8.

Para validação da ferramenta desenvolvida foi realizado um estudo de caso. O planejamento, condução e resultados são apresentados no capítulo a seguir.

6. Estudo de caso

Segundo Pimentel (2011), um estudo de caso é um método de pesquisa científica empírica, para investigar a ocorrência de um fenômeno num contexto real. Ao contrário de um experimento, que é realizado em laboratório onde é possível controlar variáveis, no estudo de caso a pesquisa é realizada com um grupo que já trabalha junto dentro de um contexto real. O objetivo de um estudo de caso é analisar a intervenção realizada numa atividade da disciplina de língua portuguesa e o uso de uma ferramenta colaborativa móvel com uma turma de alunos surdos. O estudo tomou como relevante as questões relacionadas à colaboração entre os alunos e o professor para a realização das atividades. Além disso, preocupou-se em investigar a questão relacionada ao aprendizado dos alunos de palavras da língua portuguesa.

Com o levantamento do problema, relatado por meio de entrevistas com profissionais que trabalham com surdos, a proposta de uma solução baseada em atividades colaborativas como uso da tecnologia móvel para apoiar o processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa para surdos, foi possível elaborar um estudo de caso com uma turma de alunos surdos de uma escola especial. A metodologia para a aplicação do estudo de caso teve a participação de uma professora de uma escola especial, que colaborou em desde a definição da técnica colaborativa até a modelagem da ferramenta colaborativa móvel.

Para realização do estudo, primeiramente foi elaborado um planejamento, como apresentado a seguir.

6.1. Planejamento do Estudo de Caso Exploratório

- **Teoria:** o estudo de caso mostrará que atividades colaborativas, com apoio da tecnologia, podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, tornando-o construtivo.
- **Problema:** dificuldade por parte dos alunos surdos quanto à escrita correta da língua portuguesa, tanto a gramática quanto a ortografia.
- **Questão de pesquisa:** uma atividade colaborativa, com auxílio de uma ferramenta colaborativa móvel, contribui para um processo construtivo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa?
- **Proposta de solução:** uso da técnica de aprendizagem colaborativa *Group Grid* para modelar atividades da disciplina de língua portuguesa, de maneira que os alunos categorizem informações. Através dessa técnica, o professor pode promover a colaboração entre os alunos

durante a realização da atividade proposta, tornando construtivo o processo de ensino-aprendizagem. Para resolução das atividades, é proposto o uso de uma ferramenta colaborativa móvel desenvolvida com base no modelo de glossário. Com esta ferramenta, os alunos irão coordenar seus itens inseridos no glossário (excluir ou editar), comunicarem uns com os outros, por meio de comentário, sobre outros itens inseridos e cooperar através dos registros dos itens e comentários.

- **Hipótese: SE** for aplicada a técnica *Group Grid* para modelar as atividades de língua portuguesa e o uso da ferramenta colaborativa móvel para resolução dessas atividades, **ENTÃO** os alunos conseguirão compartilhar conhecimento com os colegas e o processo de ensino-aprendizagem se tornará mais produtivo.
- **Falseamento:** a hipótese parece verdadeira, pois a partir dos itens inseridos e dos comentários dos demais colegas, o aluno poderá verificar se suas informações estão corretas ou erradas. Nesse último caso, o aluno poderá corrigir (edição do item) as informações de determinado item. No entanto, o aluno poderá ter dúvidas quanto às sugestões dos demais colegas nos comentários, podendo ser induzido ao erro e corrigir erroneamente uma postagem que possivelmente estava correta. Esse possível problema deverá ser resolvido por meio da avaliação do professor, que pode se dar durante ou após a atividade.
- **Projeto de caso:** será realizada uma atividade da disciplina de língua portuguesa. A atividade será realizada com o emprego da técnica *Group Grid* e uso da ferramenta colaborativa móvel.
- **Fonte de dados:** as fontes de evidências para coleta de dados serão as seguintes:
 - Realização de entrevistas para coletar a opinião dos alunos e do professor sobre a ferramenta colaborativa móvel - apontando quais vantagens e problemas da ferramenta, suas opiniões sobre as funcionalidades e se gostariam de utilizar a aplicação durante as aulas.
 - Verificar se a metodologia, a partir da técnica de aprendizagem colaborativa, é adequada para a formulação de atividades da disciplina de língua portuguesa com uso da ferramenta colaborativa móvel. Isso será feito através da avaliação do professor.
 - Log dos itens e comentários de cada aluno - o número de itens inseridos e comentários feitos individualmente e no geral.

- Através dos registros dos itens inseridos pelos alunos, verificar se os alunos inseriram corretamente os itens, de acordo com as configurações de mãos e se a grafia e estrutura frasal estão corretas. Esta avaliação será feita pelo professor durante a atividade.
- Resultados esperados: a conclusão sobre a questão será desenvolvida com base na triangulação dos resultados obtidos, sendo esperados:
 - Que os alunos prefiram usar a ferramenta colaborativa móvel para a resolução das atividades de língua portuguesa, moldadas com a técnica *Group Grid*.
 - Que os alunos utilizem todas as funcionalidades da ferramenta, inserindo, alterando, excluindo e comentando os itens do glossário, para que de fato haja colaboração.
 - Que os alunos possam aprender novas palavras e passem a utilizar a ferramenta móvel como meio de consulta para as palavras em língua portuguesa.

6.2. Metodologia de Pesquisa

O projeto desenvolvido propõe o uso de uma ferramenta colaborativa móvel para apoiar o processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa para alunos surdos. A ferramenta faz parte do projeto MobMoodle¹, onde foi desenvolvida uma aplicação móvel para o ambiente virtual de aprendizagem Moodle. A aplicação desenvolvida, denominada MobiLMS, foi desenvolvida pensando em novas funcionalidades ainda não existentes da aplicação oficial do Moodle mobile, além de agregar aquelas já existentes. Uma das novas funcionalidades dessa aplicação foi o desenvolvimento de um *plugin glossário_deaf* para surdos, utilizando uma característica fonológica da Libras, as configurações de mãos.

Antes do desenvolvimento da ferramenta colaborativa, foi preciso investigar sobre metodologias de ensino-aprendizagem colaborativas para que o professor pudesse elaborar suas atividades e assim usar a ferramenta colaborativa. Foi feito um levantamento sobre técnicas de aprendizagem colaborativas, cujas metodologias fornecem de forma detalhada inúmeras maneiras de realizar atividades em grupos de forma presencial ou no contexto online. Esse levantamento resultou na seleção de uma técnica, a *Group Grid*, para servir como metodologia na elaboração de atividades da disciplina oferecida pelo professor.

¹ Projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, Edital N. 016/2013 - PROTI – PESQUISA, Processo: 062.00597/2014

Como apresentado no tópico 3.2.4 deste trabalho, a *Group Grid* é uma técnica de aprendizagem colaborativa ideal quando o contexto envolve categorizar informações. A metodologia dessa técnica é fazer com que o professor defina categorias e em seguida, distribua objetos (palavras ou imagens, por exemplo) onde os alunos deverão organizar esses objetos de acordo com suas categorias. Para a escolha dessa técnica, primeiro foi levado em consideração que o aprendizado do surdo segue uma abordagem totalmente visual. Num segundo ponto, foi definido com base na problemática levantada através da entrevista com profissionais da educação especial, e nesse caso o contexto selecionado foi o da língua portuguesa. Quanto à língua portuguesa, é muito comum o surdo não saber a escrita de algumas palavras, o que não implica em dizer que ele não saiba o sinal em Libras daquela palavra. Porém, nesses casos é corriqueiro o uso da datilologia para soletrar, em língua de sinais, as letras de uma palavra, o que em alguns casos não ajuda muito para que o surdo compreenda a palavra. Outra dificuldade que frequentemente ocorre com o surdo, é o erro ortográfico em palavras com grafias parecidas como: “preto” e “perto”. Para o surdo, nesse caso, é comum a troca de posição das letras “e” e “r”, pois como o surdo não ouve a percepção é totalmente visual, coisa que um ouvinte dificilmente erraria. No entanto, a título de curiosidade, o surdo dificilmente trocaria “c” por “ss” em caso de parônimos (palavras com escrita semelhante, pronúncia semelhante e significados diferentes), que é um erro muito comum entre os ouvintes.

Uma atividade piloto foi elaborada aos moldes da técnica *Group Grid*, a fim de validar a técnica como metodologia para outras atividades da disciplina. Em seguida foi proposta uma ferramenta computacional para que os alunos pudessem realizar a atividade e dado início ao seu desenvolvimento. Após desenvolvida a Aplicação Glossário (primeiro protótipo) e realizados alguns testes, foi observado que o professor poderia melhor atuar no ensino-aprendizagem dos alunos, se pudesse acompanhar suas atividades de maneira mais eficiente. Diante disso, chegou-se à ideia de adaptar a aplicação para um ambiente virtual de aprendizagem, para que o professor possa elaborar suas atividades e acompanhar o desempenho dos alunos.

6.3. Procedimentos de Campo

Neste tópico são apresentados os procedimentos de campo, como local de contato, participantes e coleta de dados. O local de contato foi escolhido para a possível colaboração dos participantes. Os participantes envolvem todas as pessoas: professores, intérpretes e alunos, que participaram desde o levantamento da problemática até o uso da ferramenta colaborativa móvel. Toda interação com essas pessoas, gerou inúmeros dados que serão apresentados a seguir.

6.3.1. Local de contato

O estudo de caso contou com a colaboração de profissionais da educação especial, professores e intérpretes que ajudaram em várias etapas do projeto de pesquisa. Uma turma de alunos surdos participou voluntariamente do uso da aplicação, para coleta de dados e análise de interação e ensino-aprendizagem durante as atividades propostas.

Entrou-se em contato com a Escola Estadual Augusto Carneiro dos Santos, que é uma escola especial localizada na cidade de Manaus, estado do Amazonas, Brasil. Por intermédio de uma professora de língua portuguesa da escola e da atual diretora da instituição, o projeto foi apresentado, e assim solicitada permissão de uso do espaço e infraestrutura da instituição. Além disso, foi solicitada a participação de uma professora, que ministra a disciplina de língua portuguesa na escola, e de uma turma de alunos. Após a apresentação do projeto, a atual diretora e coordenadora pedagógica da instituição mostraram-se bastante interessadas e se dispuseram a colaborar na condição de não haver nenhuma divulgação de imagem dos alunos sem autorização prévia dos pais e da direção da escola. Fato não ocorrido. A apresentação dos participantes é mostrada a seguir.

6.3.2. Participantes

O projeto de pesquisa contou com a participação de profissionais da educação especial e de alunos surdos. Foram realizadas entrevistas, de maneira informal, com profissionais professores e intérpretes que vivem na cidade de Manaus. Dois desses profissionais atuam como professores do curso de Letras-Libras na Universidade Federal do Amazonas, uma intérprete que trabalha na Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SEPED) e uma professora de uma escola especial para surdos. Através desses profissionais foi possível conhecer um pouco da experiência de cada um e das dificuldades presentes na educação dos surdos. Diante das inúmeras dificuldades apresentadas, a língua portuguesa foi a mais enfatizada pelos profissionais como uma das maiores dificuldades do surdo, uma vez que essa não é sua língua materna.

Além da professora da escola especial, uma turma com cinco alunos participou do estudo. Uma turma do sexto ano foi selecionada, com alunos entre sete e dez anos. Essa turma foi selecionada por ser a única turma, de série mais avançada, que apresentava professor de língua portuguesa quando o estudo foi realizado.

6.3.3. Plano de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada com o objetivo de descrever o comportamento dos alunos quanto à colaboração e ao aprendizado durante a atividade. A busca foi centrada na colaboração entre alunos e o professor durante as atividades.

A coleta foi realizada através de (1) registros em arquivos, descrição e comentários dos itens armazenados no banco de dados do AVA; (2) da comunicação dos alunos com o professor em Libras, e (3) através de questionário com os alunos e a professora. A coleta de dados foi realizada durante as atividades promovidas pela professora no decorrer das aulas, acompanhando as interações entre os alunos e a professora.

6.4. Etapas da Pesquisa

A pesquisa ocorreu em duas etapas: (1) intervenção e coleta de dados; (2) análise e interpretação dos dados.

6.4.1. Etapa 1: Intervenção e Coleta de Dados

Esta primeira etapa tem como objetivo coletar informações relevantes às questões de hipóteses levantadas (tópico 6.1). Seguindo o roteiro definido com a professora de língua portuguesa, assim como obedecendo a metodologia estabelecida para o estudo de caso, foi passada primeiramente a descrição da atividade aos alunos.

A língua portuguesa é uma disciplina curricular obrigatória no processo de educação do surdo. Para isso, existem metodologias pedagógicas voltadas especialmente para o ensino dessa disciplina a esses alunos. Diante de uma pesquisa mais ampla sobre o português como segunda língua para surdos, foi verificado alguns parâmetros específicos para o ensino dessa disciplina, como apresentado na sessão 2.2 deste trabalho. Apesar das inúmeras matérias que a disciplina portuguesa possui, decidiu-se trabalhar no contexto ortográfico e gramatical mais simples. O motivo da escolha foi dado pela grande dificuldade, mencionada pelos profissionais entrevistados, dos surdos quanto a escrita, estrutura frasal e diferenciação de gêneros de objetos. Com isso, foi definida uma intervenção com alunos das séries fundamentais, no caso foi escolhida pela professora uma turma do sexto ano, onde já conhecem um pouco da língua portuguesa.

Por se tratar de uma turma de sexto ano, o vocabulário dos alunos em língua portuguesa é bastante pequeno e há dificuldade por parte dos alunos quanto a grafia de várias palavras. Porém, a intervenção com esta turma se tornou bastante oportuna. Para a atividade, moldada a partir da técnica

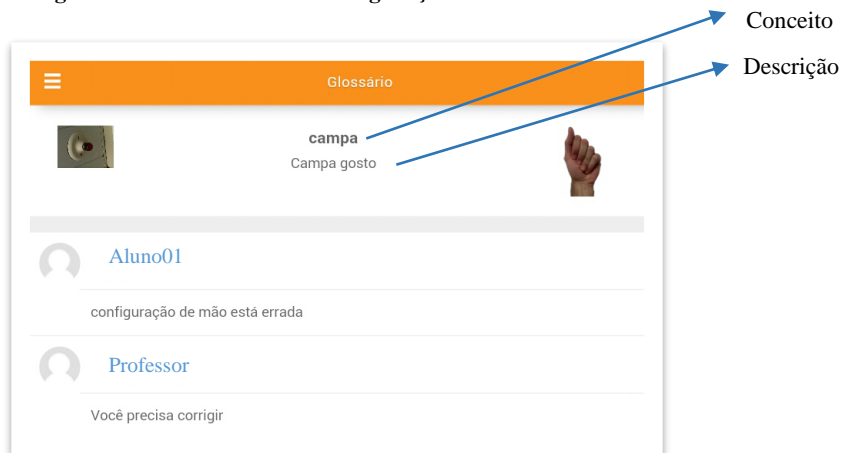
Group Grid, a professora pediu aos alunos que identificassem objetos, por ela escolhidos, depois que dissessem o sinal em Libras e, em seguida, que fizessem a datilologia do nome do objeto em Libras. A datilologia, como mencionado no capítulo 1 deste trabalho, consiste na soletração de uma palavra em língua de sinais. Por fim, a professora pediu para que os alunos elaborassem frases simples com o nome dos objetos já identificados. Essa primeira parte foi importante para situar os alunos na atividade que eles deveriam realizar, além de avaliar o conhecimento deles sobre alguns vocábulos. Em todo esse primeiro momento a professora se comunicou com os alunos usando apenas a língua de sinais.

Os alunos passaram por um treinamento, onde foram mostradas as funcionalidades da aplicação MobiLMS e as funcionalidades do *plugin glossário_deaf* como: inserir, editar, excluir e comentar. Esse treinamento foi realizado para apresentar as funcionalidades da aplicação e foi realizada de maneira a exemplificar a forma como seria utilizada durante as atividades desenvolvidas pelo professor. Com isso, no segundo momento após o treinamento, foi criado um curso em um ambiente Moodle vinculado à aplicação MobiLMS e criada uma atividade com o *plugin glossário_deaf*. Em seguida, a professora lhes pediu para acessar, por meio da aplicação MobiLMS, o curso e a atividade criada e inserir no glossário os itens por ela selecionados. Nesse momento foi possível coletar as primeiras informações da intervenção, usando a aplicação. Após todos inserirem os itens no glossário, a professora verificou se cada aluno inseriu o objeto selecionado na configuração de mãos correta, juntamente com o conceito e a frase. A verificação dos itens por parte da professora, foi feita usando a aplicação mobile ao invés de acessar a página do curso, por questão de praticidade e mobilidade. Durante a verificação a professora foi fazendo as primeiras correções nos itens inseridos pelos alunos.

Quando um item havia sido inserido na configuração de mão incorreta, ou o conceito ou descrição estavam escritos errados, a professora procurou enviar uma mensagem, como comentário, para que o aluno lesse e fizesse a correção, como mostra a Figura 31 a seguir. No entanto, em quase todas as vezes os alunos não compreendiam o comentário da professora. Nesses momentos a professora precisou intervir e, utilizando a língua de sinais, explicar que “aquele” item estava incorreto, seja de acordo com a configuração de mãos, conceito ou descrição. Através dessa comunicação, os alunos puderam compreender os passos que deveriam fazer, no sentido de corrigir um item incorreto. Caso o item estivesse na configuração de mãos errada, o aluno deveria excluir o item e inserir novamente na configuração de mão correta. Caso o aluno tenha errado na escrita do conceito ou descrição do item, o mesmo deveria acessar a área de “Meus itens”, selecionar o item a ser corrigido, fazer a correção e salvar as modificações. A atividade foi realizada durante 6 dias, onde

a cada nova aula os alunos eram incentivados a selecionar e inserir palavras de objetos presentes no seu dia-dia.

Figura 25. Item inserido na configuração de mão incorreta.



A Figura 25 anterior mostra um item inserido em uma configuração de mãos que não a pertence. No entanto o conceito “campa” foi considerado correto pelo professor e a descrição “campa gosto” o professor solicitou que fosse elaborada uma nova frase, quando o aluno inserisse novamente o item em sua configuração de mão correspondente. Por questões de privacidade o nome do aluno e do professor foram substituídos por nomes fictícios por: Aluno01 e Professor, respectivamente.

Uma análise exploratória foi realizada com base nas informações armazenadas pela aplicação no banco de dados do ambiente virtual de aprendizagem. A aplicação armazenou informações como: identificação e itens, como mostra o Quadro 4.

Quadro 4. Informações armazenadas pela aplicação.

Tipo	Informação
Identificação	Nome
	Login
	Senha
Itens	Configuração de mão
	Conceito
	Descrição
	Imagem
	Comentários

As informações apresentadas no quadro anterior são aquelas relacionadas apenas ao *plugin glossário_deaf*. A aplicação MobiLMS, assim como o ambiente virtual de aprendizagem, fornecem um número bem maior de informações no seu banco de dados, porém para este trabalho essas demais informações não foram selecionadas por não serem pertinentes às questões de análise definidas. Além das informações da aplicação, foi feita uma observação durante toda a execução da atividade. A seguir são apresentadas a análise e a interpretação dos dados coletados.

6.4.2. Etapa 2: Análise e Interpretação dos Dados

A análise e interpretação dos dados resulta das informações coletadas pela aplicação em seu banco de dados e da observação dos alunos e da professora durante a realização da atividade.

Por meio de observação foi percebida a grande dificuldade dos alunos quanto a grafia de certas palavras e que seu vocabulário em língua portuguesa é pequeno. Foi justamente pensando nesse conhecimento do aluno com a língua de sinais, que o menu do glossário foi desenvolvido usando configurações de mãos, para facilitar a busca e inserção de itens de acordo com uma característica fonética da Libras.

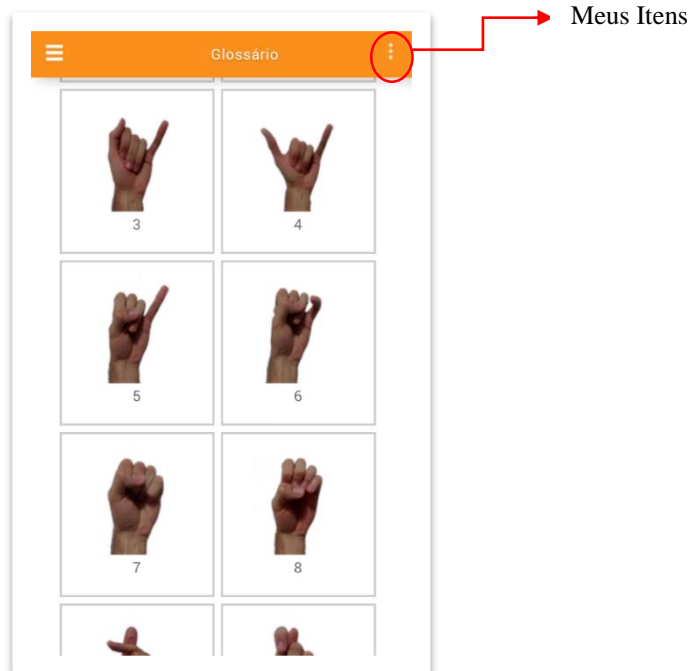
Apesar das dificuldades encontradas pelos alunos em não saber a grafia correta das palavras em português, isso acabou se tornando um fator motivador para a realização da atividade, pois incentivou os alunos a se comunicarem com a professora e com os demais alunos. Essa comunicação durante a atividade ocorreu em língua de sinais e por meio dos comentários. No entanto, devido ao pouco conhecimento dos alunos quanto à língua portuguesa, essa comunicação deu-se em sua maioria por meio da Libras. Essa comunicação por meio da Libras é muito presente na vida dos alunos, por ser a Libras sua língua materna. Por ser tratar de uma atividade dentro da sala de aula, onde todos estão presentes fisicamente, a comunicação por meio da Libras foi bastante utilizada como primeiro meio na troca de informações entre eles. Num segundo momento após saber o que deveriam escrever, passou-se a utilizar a aplicação onde os alunos iriam inserir os conceitos com as descrições dos objetos selecionados. Da mesma maneira ocorreu com o comentário.

A professora ajudou os alunos a elaborarem os conceitos e frases para descrição dos itens, porém, sempre primeiro perguntando ao aluno o nome do objeto e uma frase sobre o mesmo em Libras. Caso o aluno não conseguisse memorizar de imediato a palavra ou a frase a ser escrita, a professora colocava o texto no quadro para que o aluno pudesse escrever.

6.4.2.1. Dos Itens Inseridos

No total, os alunos puderam adicionar 9 itens no glossário. Cada item foi devidamente colocado em suas configurações de mãos correspondentes. Cada aluno inseriu e comentou pelo menos um item do glossário. A mesma limitação encontrada na elaboração das frases para a descrição dos itens, foi encontrada nos comentários. A professora de português também comentou itens após a inserção feita pelos alunos, para sugerir uma correção no conceito ou na descrição de um item. Dessa forma o aluno poderia visualizar o comentário, ler e corrigir o item acessando a aba de Meus Itens presente no *plugin glossário_deaf*, mostra a Figura 26 a seguir.

Figura 26. Menu de configurações de mãos e opção de meus itens.

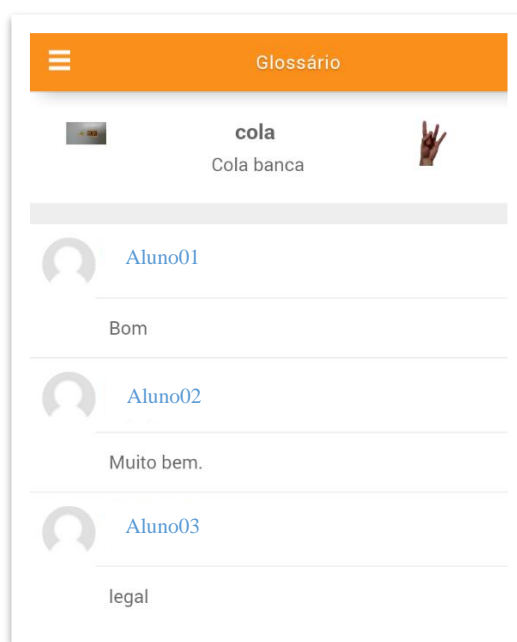


A comunicação foi o ponto mais carente de interação entre os alunos devido à sua limitação quanto a escrita em língua portuguesa. Nesse aspecto, para que se tivesse de fato colaboração, a comunicação teve de ser realizada, em parte, de modo tradicional, por meio da língua de sinais. Para isso, a professora escolheu um item do glossário e pediu para que os alunos o localizassem. Em seguida, pediu para que cada aluno comentasse (em Libras) sobre o item selecionado. Nesse momento a professora ajudava o aluno na construção da sua frase, interpretando o que ele dizia em Libras. Caso o aluno tivesse muita dificuldade em escrever a frase, por ele elaborada, a professora escrevia a frase no quadro.

Como apresentado no início desta sessão, os alunos inseriram o total de 9 itens, todos em suas respectivas configurações de mãos, com seus conceitos e frases em suas descrições. Alguns alunos

apresentaram uma maior facilidade quanto ao uso da aplicação e quanto à língua portuguesa, sendo esses os que mais inseriram itens no glossário. Para promover melhor comunicação, a professora escolheu dois itens do glossário. O primeiro item apresentava um erro na configuração de mão e os alunos foram incentivados a comentar, no sentido de orientar sobre o erro existente. Em seguida o aluno, que inseriu o item, fez a correção excluindo e inserindo o item na configuração de mão correta. Então, um segundo item foi escolhido pela professora no glossário. Esse item estava corretamente inserido no glossário, mas a professora pediu para que os alunos comentassem no sentido de elogiar, pelo fato do aluno ter inserido o item corretamente, como mostra a Figura 27 a seguir.

Figura 27. Comentários.





















A exemplo da Figura 27, por questão de privacidade, também na Figura 25 os nomes dos alunos foram substituídos por nomes fictícios como: Aluno01, Aluno02 e Aluno03.

Das informações armazenadas pela aplicação, além das informações de identificação, a aplicação armazenou informações referentes aos itens como: configuração de mão, conceito, descrição e imagem. Cada item estava atrelado a um autor, no caso o usuário que o inseriu. Com isso o professor, acessando o ambiente virtual pelo computador, poderia utilizar os filtros: por ordem alfabética; por data de inserção; por autor e por configuração de mão, para fazer buscas aos itens presentes no glossário.

O Quadro 5 a seguir, mostra os itens inseridos pelos alunos no glossário. Cada aluno foi responsável pela inserção de pelo menos um item, seguindo a metodologia empregada na atividade

elaborada pelo professor. Para efeito de demonstração é apresentado apenas os itens do glossário com sua configuração de mão, conceito, descrição e imagem, não apresentado os autores dos itens.

Quadro 5. Itens inseridos no glossário pelos alunos.

Configuração de Mão	Conceito	Descrição	Imagem
	Chave	Chave branca	
	Cola	Cola Branca	
	Corretivo	Corretivo gosto	
	Estojo	Estojo gosto	
	Fita	Fita amarela	
	Garrafa	Eu gosto garrafa	
	Lixeira	Lixeira cinza	
	Pasta	Gosto pasta	
	Tiara	Tiara preto rosa	

Apesar dos poucos itens inseridos, devido ao tempo da atividade, da familiarização com a aplicação e das dificuldades com a língua portuguesa, os alunos apresentaram motivação em inserir cada vez mais itens no glossário.

6.4.2.2. Da Entrevista com os Alunos e o Professor

Uma entrevista foi realizada com os alunos com a ajuda da professora de português, para traduzir as perguntas em português para Libras. A turma entrevistada era composta de 5 alunos, sendo dois meninos e três meninas com idades entre sete e dez anos. A cada pergunta feita pela professora, os alunos marcavam suas respostas em questionários individuais. Além da entrevista com os alunos, a professora também foi entrevistada, a fim de colher informações sobre a metodologia empregada a partir da técnica selecionada para elaborar as atividades colaborativas dentro da disciplina de língua portuguesa. Além disso, foram coletadas informações sobre o uso da tecnologia dentro do contexto escolar, pontos positivos e negativos em diferentes contextos.

As questões levantaram pontos relevantes para a pesquisa que vão desde a familiarização com o uso de tecnologias móveis até sobre o aprendizado de novos termos, como mostra os questionários nos quadros 6 e 7.

Quadro 6. Q1 sobre a infraestrutura e os hábitos dos alunos no uso de tecnologias móveis.

Questão	Respostas	
Você possui algum dispositivo móvel?	Sim = 5	Não = 0
Qual o modelo: celular ou smartphone?	Celular = 0	Smartphone = 5
Seu dispositivo possui suporte para Wi-Fi?	Sim = 4	Não = 1
Seu dispositivo possui suporte para conexão 3G?	Sim = 3	Não = 2
Quais aplicações você mais usa no seu dispositivo móvel?	WhatsApp – Facebook – Skype – Jogos	

Quadro 7. Q2 sobre as impressões dos alunos no que se refere ao teste da aplicação móvel.

Questão	Respostas		
Como você descreveria o teste móvel que você fez?	Legal = 5	Chato = 0	
Teve alguma dificuldade no uso do aplicativo?	Muita = 1	Pouca = 4	Nenhuma = 0

Você conseguiu aprender quantas palavras novas em português?	Até 5 palavras = 5	Mais de 5 palavras = 0	
Gostaria que o aplicativo fosse utilizado na escola como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem?	Sim = 5	Não = 0	
Você acredita que a ferramenta pode ajudar você na aprendizagem do português?	Sim = 5	Não = 0	
Você prefere uma atividade individual ou em grupo?	Individual = 0	Grupo = 5	

A análise da entrevista com os alunos apontou uma motivação quanto ao uso da aplicação dentro da sala de aula. Apesar da escola restringir o uso do celular no ambiente escolar, a professora sempre procurou mostrar que o uso dos dispositivos utilizados na intervenção era de caráter pedagógico, para uso durante as aulas de língua portuguesa. Outro ponto analisado refere-se ao uso da aplicação. Apesar da familiarização dos alunos com os dispositivos móveis, os alunos apresentaram um pouco de dificuldade quanto ao uso das funcionalidades da aplicação, afinal tratava-se de uma aplicação totalmente nova para eles. No entanto, esse desafio foi rapidamente superado.

O acesso à internet por meio dos dispositivos móveis também foi analisado. Todos os alunos disseram que tem acesso à internet, seja por conexão 3G ou rede Wi-Fi. Nesse contexto eles listaram quais aplicações mais usam no seu dispositivo móvel, sendo o Facebook e Whatsapp os mais usuais no dia-dia. Através dessas informações, pode-se dizer que eles já estão familiarizados com alguns ambientes colaborativos.

Outro ponto levantado com os alunos, durante a atividade, foi quanto às configurações de mãos. As configurações de mãos de algumas palavras não constavam no menu. A justificativa para a ausência foi que até a definição do primeiro protótipo da aplicação desenvolvida, as 61 configurações de mãos selecionadas foram aquelas mais difundidas encontradas na literatura. Atualmente este número gira em torno de 70 a 91 configurações e esse número é crescente a cada ano. Esse problema poderá ser tratado em algum trabalho futuro, para atualização do menu de configurações de mãos.

Do ponto de vista do professor, destaca-se a metodologia empregada para a atividade colaborativa por meio da técnica *Group Grid*, da aplicação MobiLMS e do *plugin glossário_deaf*. Como o processo de ensino-aprendizagem do surdo segue uma abordagem visual, a professora classificou a técnica *Group Grid* como adequada, podendo ser facilmente utilizada em outros contextos dentro da disciplina de língua portuguesa. A memorização, a partir do visual, associada a classificação de palavras por critério de configuração de mãos, tem um forte potencial no sentido de

contribuir para o aprendizado dos alunos. Essa conexão da Libras com a língua portuguesa é fundamental durante o processo de ensino-aprendizagem e isso irá acompanhar o surdo durante toda a vida. Quanto à aplicação MobiLMS e o *plugin glossário_deaf*, a professora classificou como uma ótima novidade, uma vez que a escola faz pouco uso de recursos computacionais. Pelo fato da aplicação ser utilizada em dispositivos móveis, permitiu um interesse maior por parte dos alunos, já familiarizados com essa tecnologia. Além disso, a aplicação permite que seu uso seja estendido a atividades à distância, permitindo ao professor elaborar atividades e acompanhar os alunos em pontos remotos.

Dos pontos negativos estão as configurações de mãos limitadas, uma vez que algumas não constavam na aplicação. Isso impossibilita que algumas palavras sejam inseridas no glossário, comprometendo a inserção de novos termos. Outro ponto está relacionado à comunicação. Em turmas como o sexto ano do ensino fundamental, os alunos possuem um vocabulário muito limitado da língua portuguesa, algo que é trabalhado durante o decorrer da disciplina. Segundo a professora, uma turma do nono ano se sairia melhor com o uso da aplicação. Para este ponto a professora aponta que seja apenas feita uma adaptação quanto às atividades a serem realizadas de acordo com a série e as limitações dos alunos. Porém, nas turmas do sexto ano a comunicação por meio dos comentários seria mais limitada do que em uma turma do nono ano, por exemplo. Por fim, a professora destacou que a ferramenta colaborativa, assim como a técnica *Group Grid*, pode facilmente ser incorporada a outras disciplinas curriculares como a biologia, história, geografia, dentre outras. A seguir são apresentadas algumas reflexões pessoais sobre o estudo de caso realizado.

6.5. Algumas Reflexões

A intervenção mostrou-se bastante oportuna no contexto em que foi aplicado. A atividade, moldada a partir da técnica *Group Grid*, se apresentou como uma ótima metodologia para o desenvolvimento de atividades que envolvam agrupamento de informações, segundo relatos da professora da disciplina. Como a educação do surdo envolve uma abordagem visual, visualizar a escrita das palavras é muito importante, principalmente num contexto que envolva conceito e descrição. A ferramenta colaborativa móvel foi muito bem aceita pelos alunos, abrindo precedentes para utilização da aplicação na escola. Além disso, como o glossário é colaborativo, as palavras com os conceitos e descrições inseridas no glossário ficam disponíveis para acesso dos alunos sempre que necessário.

Um dos pontos mais observados foi quanto a comunicação entre os alunos e o professor. Apesar da língua de sinais ter sido muito utilizada, devido ao desconhecimento dos alunos quanto a

escrita de algumas palavras em português, o professor sempre ajudou os alunos no sentido de traduzir o que eles diziam em Libras para o português. No contexto presencial isso se tornou um fator que muito ajudou na resolução da atividade, apesar da aplicação não dar suporte para a comunicação em Libras. Entretanto, a língua de sinais jamais deixará de estar presente na vida do surdo, mas isso se torna um reforço para que ele perceba e compreenda que a Libras e a Língua Portuguesa possui diferenças morfológicas e sintáticas.

Finalmente, com a intervenção foi de fato percebido que com o auxílio da técnica para elaborar as atividades e com a ferramenta colaborativa móvel, o processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa pode ser construtivo. Entretanto, devido ao pouco tempo para a realização da intervenção, uma avaliação formativa poderia ter sido realizada, que conforme Haydt (1995, p.17), permitiria constatar se os alunos estão, de fato, atingindo os objetivos pretendidos, verificando a compatibilidade entre tais objetivos e os resultados efetivamente alcançados durante o desenvolvimento das atividades propostas.

7. Conclusões

Este trabalho apresentou uma proposta de uma ferramenta colaborativa móvel para apoiar o processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa para surdos. Foi pesquisado sobre o contexto que envolve a educação de surdos, para se chegar a uma problemática que pudesse originar em uma contribuição científica e social. Em seguida foi proposta uma solução com base em uma metodologia pedagógica e o uso de uma ferramenta colaborativa móvel. Adiante foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura, a fim de levantar o atual estado da arte sobre tecnologias de apoio a aprendizagem colaborativa para o surdo. A ferramenta desenvolvida passou por dois estágios, que terminou na integração da ferramenta a uma aplicação maior vinculada a um ambiente virtual de aprendizagem. Por fim, foi realizado um estudo de caso para validar a ferramenta e colher informações sobre a intervenção realizada.

A metodologia desenhada para o projeto ajudou bastante para a realização do mesmo. Todos os estágios definidos e realizados foram fundamentais para associar as teorias propostas com a tecnologia utilizada. A realização de uma Revisão Sistemática de Literatura foi de fundamental importância para o levantamento dos possíveis trabalhos relacionados. O resultado apresentou uma escassez de trabalhos com esse contexto, além de verificar o que tem sido feito quando se trata de aprendizagem colaborativa para surdos, utilizando recursos computacionais.

As técnicas de aprendizagem colaborativas levantadas durante a pesquisa apresentaram inúmeras metodologias para a elaboração de atividades em diversos contextos e com focos específicos. Através desse levantamento foi possível conhecer melhor essas metodologias e imaginar inúmeras aplicações em outros contextos. Alguma outra técnica poderia ter sido utilizada para a elaboração de atividades envolvendo a disciplina de língua portuguesa, porém nem todas apresentavam algum tipo de implementação online viável ou eram muito custosas para o desenvolvimento de uma aplicação associada à técnica. A *Group Grid* se apresentou como uma boa solução, uma vez que era possível adaptar o conceito de glossário à técnica (escolha do modelo de glossário e posteriormente adaptação para o contexto definido).

A modelagem da ferramenta colaborativa móvel para o perfil do surdo utilizando as configurações de mãos foi uma boa solução, no sentido de trazer uma característica da Libras para a aplicação. As configurações de mãos funcionaram como categorias para as palavras a serem inseridas no glossário. Para melhor ilustrar o objeto a ser inserido que identificasse o item, foi pensado no uso de imagens.

Para o estudo de caso e coleta de dados foi realizada uma intervenção com uma turma de alunos, onde foi possível testar a teoria proposta, assim como levantar questões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem de surdos. As análises feitas apontaram que o projeto se mostrou bastante oportuno para o contexto escolar, principalmente para as aulas de língua portuguesa como ferramenta de apoio.

Com isso, o projeto mostra que os objetivos, geral e específicos foram atingidos, permitindo observar tanto o comportamento dos alunos e do professor, assim como o funcionamento da ferramenta colaborativa. Essas informações foram importantes, no sentido de promover melhorias para a ferramenta colaborativa móvel assim como propor novos projetos que venham a contribuir cientificamente e socialmente.

7.1. Contribuições

Este trabalho apresentou algumas contribuições sob pontos diferentes de investigação, destacando a área de sistemas colaborativos móveis e ensino-aprendizagem do português para surdos.

A metodologia que envolve todo o trabalho, parte de um contexto pedagógico que envolve atividades colaborativas. A partir do problema relatado foi possível modelar uma solução fazendo uso da metodologia de uma técnica de aprendizagem colaborativa com o uso da tecnologia móvel. O resultado apresentou uma nova ferramenta para apoiar o professor no processo de ensino-aprendizagem da língua portuguesa para surdos.

A principal contribuição para a área da computação foi o desenvolvimento de um módulo (*plugin glossário_deaf*) para o ambiente virtual de aprendizagem, que pode ser instalado em qualquer versão do Moodle a partir da versão 2.5 e disponível na versão mobile para a aplicação MobiLMS.

A contribuição para a sociedade que lida com a educação de surdos foi o emprego de uma técnica de aprendizagem colaborativa, para auxiliar o professor na elaboração de atividades voltadas a classificação de termos. Essa técnica pode facilmente ser utilizada sem o uso da ferramenta. Porém, a associação da atividade, moldada com a técnica, e a ferramenta colaborativa móvel, apresentou resultados mais promissores.

7.2. Trabalhos Futuros

Nesta seção são apresentadas propostas de projetos futuros que surgiram ao longo do desenvolvimento do atual projeto.

- Empregar a ferramenta colaborativa em outras disciplinas curriculares, a fim de contribuir com aprendizado de outros termos.
- Dicionário Colaborativo para Língua Brasileira de Sinais: O dicionário colaborativo para Libras consiste de um ambiente web (versão desktop e mobile), cujo objetivo é servir como repositório de termos da Língua Brasileira de Sinais. A alimentação do repositório será feita pelos usuários que venham a utilizá-la. O ambiente tem acesso livre pelos usuários, porém mediante o cadastro, onde qualquer um pode vir a colaborar com novos termos, corrigir termos existentes ou solicitar novos termos. A palavra “Termos”, nesse contexto, refere-se aos itens do dicionário, onde um “termo” irá ter: sinal (vídeo ou imagem), conceito, descrição e região de origem (estado ou cidade). A princípio o projeto contará com a participação de profissionais da Libras (professores e intérpretes) para validar os novos termos submetidos na aplicação.

Referências

- BAPTISTA, José Afonso; SANTIAGO, Ana; ALMEIDA, Dina; ANTUNES, Paula. 2011. Programa de Português L2 Para Alunos Surdos - Ensinos Básico E Secundário.
- BARKLEY, E.F.; CROSS, K.P.; MAJOR, C. H. Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty. 2005, San Fransisco, CA: Jossey-Bass.
- BEAUDOUIN-LAFON, M., ed. (1999), Computer Supported Cooperative Work, Wiley.
- BIOLCHINI, J., MIAN, P.G., NATALI, A.C.C., TRAVASSOS, G.H., 2005. Systematic Review in Software Engineering. Technical Report ES 679/05. COPPE/UFRJ.
- BISOL, C.A.; VALENTINI, C.B. O Alfabeto manual. Objeto de Aprendizagem Incluir – UCS/FAPERGS, 2011. Disponível em: < http://www.grupoelri.com.br/Incluir/downloads/OA_SURDEZ_Alfabeto_Manual_Texto.pdf>. Acesso em 27 de novembro de 2014.
- BORGES, M.R.S.; CAVALCANTI, M.C.R.; CAMPOS, M.L.M. Suporte por Computador ao Trabalho Cooperativo, XV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Canela, RS, 1995.
- BRASIL. 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/2002/110436.htm>. Acesso em Dezembro 5, 2013.
- BRASIL. Decreto Federal n 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm > . Acesso em 5 de dezembro, 2013.
- CAMPOS, Márcia de Borba; OLIVEIRA, Dalvares R. de; SANTOS, Guilherme S. dos. SignWebEDIT: uma oportunidade para a criação coletiva de textos escritos em Língua de Sinais. XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE - UNB/UCB - 2006.
- COSTA, Aparecida Maria de Brito; DELPIZZO, Graziela Napolini; MATUZAWA, Flavia Lumi; MEDEIROS, Mauren Elisabeth Silva. Educação de Surdos do Curso de Pedagogia a Distância da UDESC: uma experiência da integração de equipes no uso do ambiente virtual de aprendizagem. 2003.
- FAQUETI, Charlles Giovany; GRANDI, Gilberto; FANTINI, Liliane Souza; LORENZETTI, Maria Lúcia. 2005. “InfoLIBRAS – O Uso Da Web Para O Aprendizado Da Língua de Sinais Com Termos Da Informática.” (1996): 2860–67.
- FILHO, Telasco Pereira. Glossário de termos técnicos em Libras: eletrotécnica / Telasco Pereira Filho, Ana Ruth Albuquerque. – Brasília: SENAI/DN, 2011. 45 p.: il.
- FUKS, H; RAPOSO, A. B; GEROSA, M. A; PIMENTEL, M; FILIPPO, D; LUCENA, C. J. P. de. Teorias e modelos de colaboração. In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo. Sistemas Colaborativos. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda - Campus, 2011. p.16-33.
- GOLDFELD, M. A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sóciointeracionista. São Paulo: Plexus, 1997.
- GRUDIN, J. Computer-Supported Cooperative Works: History and Focus. Computer (IEEE), v. 27, n. 5, p. 19-26, maio de 1994.
- HAYDT, R. C. Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem. São Paulo: Ática, 1995.

- HOLANDA, Patrícia da Silva; JUNIOR, Gilson Loureiro Mácula; CARNEIRO, Cirney Ricardo José Borges; TRESCASTRO, BISCHOFF. ToonTalk na Educação de Crianças Surdas. XI Workshop de Informática na Escola - WIE, 2005.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010: Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. 2010.
- KITCHENHAM, B. Procedures for Performing Systematic Reviews. Relatório Técnico, Keele University, 2004.
- LIBÂNIO, J.C.; FREITAS, R.A.M. da M., 2004. VYGOTSKY, LEONTIEV, DAVYDOV – TRÊS APORTES TEÓRICOS PARA A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A DIDÁTICA. SBHE. Eixo temático 3. Cultura e práticas escolares.
- LUCENA, M. (1997): Um modelo de escola aberta na Internet: Kidlink no Brasil. Rio de Janeiro, Brasport.
- MACEDO, Lino de. Os jogos e sua importância na escola. Cadernos de Pesquisa, n. 93, maio 1995, p. 51-61.
- MAFRA, S.N., TRAVASSOS, G.H., “Estudos Primários e Secundários Apoiando a Busca por Evidência em Engenharia de Software”, Relatório Técnico ES-687/06, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 2005
- MWANZA, D. Towards an Activity-Oriented Design Method for HCI Research and Practice. PhD Thesis. The Open University, United Kingdom, 2002. Disponível em: <http://iet.open.ac.uk/pp/d.mwanza/Phd.htm>. Acesso em: dezembro de 2014.
- NAZARETH, Débora Rabelo; ALENCAR, Márcio Aurélio dos Santos; NETTO, José Francisco de Magalhães. ELRA - Ensino de Libras usando Realidade Aumentada. XVI Symposium on Virtual and Augmented Reality. IEEE, 2014.
- NICOLACI-DA-COSTA, A. M; PIMENTEL, M. Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e um novo ser humano. In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo. Sistemas Colaborativos. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda - Campus, 2011. p.03-15.
- NITZKE, J.A.; CARNEIRO, M.L.F.; GELLER, M. Criação de Ambientes de Aprendizagem Colaborativa. Em: X SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999, Curitiba.
- OHIRA, Lílian Marques; CARLOS, Eugênio; FILHO, Radaelli; Damasceno, Eduardo Filgueiras, 2006. AGENTE VIRTUAL CONHECEDOR DA BRASILEIRA DE SINAIS , LIBRAS DE AJUDA NO ENSINO A PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS. p.349–352.
- PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo. Modelos de Sociedades. 1 figura. Sistemas Colaborativos. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda - Campus, 2011. p.9.
- PIMENTEL, M. Estudo de caso em sistemas colaborativos. In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo. Sistemas Colaborativos. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda - Campus, 2011. Cap 25. p.434-448.
- QUADROS, RM de; SCHMIEDT, MLP. 2006. “Idéias Para Ensinar Português Para Alunos Surdos.” Disponível em: <http://www.educacao.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-educar/educacao-especial/publicacoes/livro_1_ideias_para_ensinar_portugues_para_aluno_surdo.pdf>. Acesso em 19 de novembro de 2014.
- RAMOS, D., 2011. Processos colaborativos mediados pelo computador e as contribuições da teoria da atividade. Revista Brasileira de Informática na Educação, 18.

- RODRIGUES, Yane W. S.; SILVA, Nelson G. R.; SEVERO, Diogo S.; DINIZ, Fábio A.; JÚNIOR, Gilson M. O; GOMES, Alex Sandro; ALVES, Carina. SAEPS - Uma ferramenta de apoio à alfabetização do surdo. SBIE, 2010.
- ROSSI, Daniela; SOUZA, Vinícius Costa de; PINTO, Sérgio Crespo Coelho da Silva. Sign WebForum: um Fórum de Discussão que Utiliza a Troca de Mensagens em LIBRAS na Web. XV SBIE, 2004.
- SACKS, Oiver. 1998. Vendo Vozes. Companhia. Disponível em: <http://books.google.com.br/books/about/Vendo_vozes.html?hl=pt-BR&id=aqBUBeCviV8C>. Acesso em 06 de Novembro de 2014.
- SALLES, H. M. M. L. 1992. Preposições essenciais do português: um estudo preliminar. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília
- SALLES, Heloísa Maria Moreira Lima; FAULSTICH, Enilde; CARVALHO, Orlene Lúcia; RAMOS, Ana Adelina Lopo. Ensino de língua portuguesa para surdos: caminhos para a prática pedagógica. Brasília: MEC, SEESP, 2004. 2 v. : il. . _ (Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos)
- SILVA, Angela Carrancho da. KARYTU: um software para o letramento da criança surda sob a ótica bilíngüe. XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UNISINOS 2002
- SILVA, D. A. Nobre dos S.; ARAUJO, T. M. Ugulino de; DANTAS, L.; NOBREGA, Y. Sato; LIMA, H. R. Gomes de; FILHO, G. L. de Souza. FlexLIBRAS: Description and Animation of Signs in Brazilian Sign Language. 14th Symposium on Virtual and Augmented Reality. 2012.
- SECCO, R.L; MH; SILVA, LiFerreira da. 2009. “Proposta de Um Ambiente Interativo Para Aprendizagem Em Libras Gestual E Escrita.” SBIE: 1–10. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1121>>. Acesso em 19 de Novembro de 2014.
- STAHL, G., Koschmann, T.; SUTHERS, D., 2006. Aprendizagem colaborativa com suporte computacional: Uma perspectiva histórica). Disponível em <http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_Portuguese.pdf>. Acesso em 19 de outubro de 2014.
- STOKOE, William C., Jr. 1969. “Sign Language Diglossia”: 20. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED030086.pdf>>. Acesso em 13 de novembro de 2014.
- VYGOTSKY, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- VIVACQUA, A. S; GARCIA, A. C. Bicharra. Ontologia de colaboração. In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo. Sistemas Colaborativos. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda - Campus, 2011. p.34-49.
- YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Apêndice

Tabela 2. Base de dados SBIE.

	Autor	Título da Publicação	Ano	Aplicação	CI1	CE1	CE2	CE3	Aprendizagem	LIBRAS	Colaboração
1	Manoelisa Goebel, Andre Zanki Cor- denonsi	PROPOSTA DE UM AUTÔMATO FINITO DETERMINÍSTICO PARA A GLOSA PORTUGUÊS – LIBRAS	2001	-		x				x	
2	Vinícius Costa de Souza, Sérgio Crespo C. da Silva Pinto	Sign WebMessage: uma ferramenta para comunicação via web através da Língua Brasileira de Sinais – Libras	2003	Sign WebMes- sage	x					x	
3	Vinícius Costa de Souza, Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto	O Aprimoramento do Sign WebMes- sage como Base para o Desenvolvi- mento da SWSservice: uma Biblioteca para a Escrita da Libras na Internet Baseada em Web Services	2004	Sign WebMES- sage	x					x	
4	Daniela Rossi, Vi- nícus Costa de Souza, Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto	Sign WebForum: um Fórum de Dis- cussão que Utiliza a Troca de Mensa- gens em Libras na Web	2004	Sign WebForum - SignWriting	x					x	x
5	Luis C. Coradine, Fábio C. Albuquerque, André Silva, Jimmy Madeiro, Miguel Pereira, Orivaldo L. Tava- res	Interpretação de Orações Simples Através do Falibras (Tradutor Portu- guês-Libras) para auxiliar na Apre- ndizagem de Crianças Surdas	2004	FALIBRAS	x				x	x	
6	Márcia de Borba Campos, Daniela Maiocchi, Michael Bortolin	SIGNHQ: sistema de autoria para cria- ção e leitura de Histórias em Qua- drinhos com suporte à Língua de Si- nais	2004	SIGNHQ	x				x	x	
7	Vinícius Costa de Souza, Sérgio Crespo C. S. Pinto	SWSservice: uma biblioteca para a es- crita da Língua Brasileira de Sinais baseada em Web Services	2005	SWSservice		x				x	
8	Andréia R. de A. Schneider, Luciana P. Nedel	Sistema de Animação de Humanos Virtuais Voltado para o Ensino de Li- bras	2006	Humam LIBRAS	x				x	x	
9	Márcia de Borba Campos, Dalvares R. de Oliveira, Guilherme S. dos Santos	Sign WebEDIT: uma oportunidade para a criação coletiva de textos es- critos em Língua de Sinais	2006	SignWebEDIT	x				x	x	x
10	Paulo Marcotti, Lu- ciana Babberg Abi- uzi, Paloma Maria Silva Rocha Rizol, Carlos Henrique Quartucci Forster	Interface para Reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais	2007	-		x				x	
11	Anderléia Pereira, Marcia Elena Jo- chims Kniphoff da Cruz, Rejane Frozza	Ambiente Virtual de Aprendizagem Apoiado por um Agente Pedagógico de Acompanhamento para Alunos PNEEs Surdos	2007	Agente Pedagó- gico Clóvis	x				x	x	
12	Rosemeire Lima Secco, Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva	Proposta de um Ambiente Interativo para Aprendizagem em LIBRAS Ges- tual e Escrita	2009	-	x				x	x	

13	João E. da R. Tavares, Valderi Leithardt, Cláudio F. R. Geyer, Jorge S. Silva	Uma aplicação para o ensino da língua portuguesa para surdos utilizando o SensorLibras*1	2009	SensorLibras	x					x	x	
14	Yane W. S. Rodrigues, Nelson G. R. Silva, Everson V. Silva, Diogo S. Severo, Fábio A. Diniz, Gilson M. O. Júnior, Alex Sandro Gomes, Carina Alves	SAEPS: Uma ferramenta de apoio à alfabetização do surdo	2010	SAEPS	x					x	x	

Tabela 3. Base de dados WIE.

	Autor	Título da Publicação	Ano	Aplicação	CI1	CE1	CE2	CE3	Aprendizagem	LIBRAS	Colaboração
1	Charlles Giovany Faqueti, Gilberto Grandi, Liliane Souza Fantini, Maria Lúcia Lorenzetti	InfoLIBRAS – O Uso da Web para o Aprendizado da Língua de Sinais com Termos da Informática	2005	InfoLIBRAS	x				x	x	
2	Patrícia da Silva Holanda, Gilson Loureiro Mácula Júnior, Cimney Ricardo José Borges Carneiro, Lorena Bischoff Trescastro	ToonTalk na Educação de Crianças Surdas	2005	ToonTalk		x			x	x	
3	Lílian Marques Ohira, Eugênio Carlos Radaelli Filho, Eduardo Filgueiras Damasceno	AGENTE VIRTUAL CONHECEDOR DA LINGUAGEM BRASILEIRA DE SINAIS, LIBRAS DE AJUDA NO ENSINO A PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS	2006	Agente Virtual Profª. Libriane		x			x	x	
4	Wilson Castello Branco Neto, Israel Peixer Lorenzini	Sistema Tutor Inteligente para Auxílio na Alfabetização de Crianças Surdas em um Contexto Bilingüe	2009	Sistema Tutor Inteligente	x				x	x	
5	Ronnie E. S. Santos, Cleyton V. C. Magalhães, Jorge S. Correia Neto, Sérgio S. L. Paiva Júnior	PROGLIB: Uma Linguagem de Programação Baseada na Escrita de LIBRAS	2011	PROGLIB	x					x	
6	Jonathan R. Moreira, Edilson Ferenada, Patrick H. Brito, Luiz C. Coradine, Renato da V. Guadagnin, Regina M. de Oliveira, Euler de Vilhena Garcia	Rumo a um sistema de tradução Português-LIBRAS	2001	Rybená	x					x	
7	Nathália Amaral Carvalho, Benedito de J. Pinheiro Ferreira	Especificação e Desenvolvimento de uma Ferramenta voltada ao amadurecimento do vocabulário de crianças surdas	2001	-		x				x	

Tabela 4. Base de dados IEEE.

	Autor	Título da Publicação	Ano	Aplicação	CI1	CE1	CE2	CE3	Aprendizagem	LIBRAS	Colaboração
1	Dias, D.B.; Madeo, R.C.B.; Rocha, T.; Biscaro, H.H.; Peres, S.M.	Hand movement recognition for Brazilian Sign Language: A study using distance-based neural networks	2009	-		x				x	
2	Written by: Neris, M.N.; Silva, A.J.; Peres, S.M.; Flores, F.C.	Self Organizing Maps and bit signature: A study applied on signal language recognition	2008	-		x					

3	Peres, Sarajane Marques; Flores, F.C.; Veronez, Denise; Olguin, Carlos Jose Maria	LIBRAS Signals Recognition: a study with Learning Vector Quantization and Bit Signature	2006	-		x					x	
4	Saito, D.S.; Ribas Ulbricht, V.	Learning Management Systems and Face-to-Face Teaching in Bilingual Modality (Libras/Portuguese)	2012	AVEA	x				x		x	

Tabela 5. Base de dados Scopus.

	Autor	Título da Publicação	Ano	Aplicação	CI1	CE1	CE2	CE3	Aprendizagem	LIBRAS	Colaboração
1	Porfirio, A.J., Wiggers, K.L., Oliveira, L.E.S., Weingaertner, D.,	LIBRAS sign language hand configuration recognition based on 3D meshes	2013			x				x	
2	Moura, G., Vasconcelos, L.A., Cavalcanti, A., Breyer, F., Da Silva, D., Teixeira, J.M., Leão, C., Kelner, J.,	Luz, Câmera, libras!: How a mobile game can improve the learning of sign languages	2013		x					x	
3	Monteiro, I.T., Da Silva Alves, A., De Souza, C.S.,	Using mediated communication to teach vocational concepts to deaf users	2013			x				x	
4	Lima, T., Rocha, M.S., Santos, T.A., Benetti, A., Soares, E., De Oliveira, H.S.,	Innovation in learning - The use of avatar for sign language	2013		x				x	x	
5	de Araújo, T.M.U., Ferreira, F.L.S., dos Santos Silva, D.A.N., Lemos, F.H., Neto, G.P., Omaia, D., de Souza Filho, G.L., Tavares, T.A.,	Automatic generation of Brazilian sign language windows for digital TV systems	2013			x				x	
6	Guimarães, C., Antunes, D.R., Garcia, L.S., Peres, L.M., Fernandes, S.,	Pedagogical architecture - Internet artifacts for bilingualism of the Deaf (Sign Language/Portuguese)	2013		x				x	x	
7	Saito, D.S., Ribas Ulbricht, V.,	Learning management systems and face-to-face teaching in bilingual modality (Libras/Portuguese)	2012		x				x	x	
8	Otiniano-Rodríguez, K.C., Cámara-Chávez, G., Menotti, D.,	Hu and Zernike moments for sign language recognition	2012			x					
9	Madeo, R.C.B., Peres, S.M., Lima, C.A.M., Boscaroli, C.,	Hybrid architecture for gesture recognition: Integrating fuzzy-connectionist and heuristic classifiers using fuzzy syntactical strategy	2012			x				x	
10	Guimarães, C., Antunes, D.R., Garcia, L.S., Guedes, A.L.P., Fernandes, S.,	Conceptual meta-environment for deaf children literacy challenge: How to design effective artifacts for bilingualism construction	2012			x				x	
11	Guilhermino Trindade, D.D.F., Guimarães, C., Antunes, D.R., Sánchez Garcia, L., Lopes Da Silva, R.A., Fernandes, S.,	Challenges of knowledge management and creation in communities of practice organisations of Deaf and non-Deaf members: Requirements for a Web platform	2012			x				x	
12	Schliebs, S., Hamed, H.N.A., Kasabov, N.,	Reservoir-based evolving spiking neural network for spatio-temporal pattern recognition	2011			x				x	
13	Salles, P., Pereira, M.M.R., Feltrini, G.M., Pires, L., Lima-Salles, H.,	Evaluating the use of qualitative reasoning models in scientific education of deaf students	2011			x			x	x	
14	Salles, P., Feltrini, G.M., De Sá, I.G., Resende, M.M.P., Lima-Salles, H.,	Bringing qualitative reasoning models into the classroom for scientific education of deaf students	2009			x				x	

15	Dias, D.B., Madeo, R.C.B., Rocha, T., Bísvaro, H.H., Peres, S.M.,	Hand movement recognition for Brazilian Sign Language: A study Using distance-based neural networks	2009			x						x	
16	Frické, M.,	The knowledge pyramid: A critique of the DIKW hierarchy	2009			x							
17	Neris, M.N., Silva, A.J., Peres, S.M., Flores, F.C.,	Self organizing maps and bit signature: A study applied on signal language recognition	2008			x						x	
18	Peres, S.M., Flores, F.C., Veronez, D., Olguín, C.J.M.,	LIBRAS signals recognition: A study with learning vector quantization and bit signature	2006			x						x	
19	Pistori, H., Neto, J.J.,	An experiment on handshape sign recognition using adaptive technology: Preliminary results	2004			x						x	
20	de F Guilhermino Trindade, D., Guimarães, C., Antunes, D.R., da Silva, R.A.L., García, L.S., Fernandes, S.,	Communication and Cooperation Pragmatism: An Analysis of a Community of Practice by Non-deaf and Deaf to Study Sign Language	2013			x						x	
21	Monteiro, I.T., Da Silva Alves, A., De Souza, C.S.,	Using mediated communication to teach vocational concepts to deaf users	2013			x						x	
22	Lima, T., Rocha, M.S., Santos, T.A., Benetti, A., Soares, E., De Oliveira, H.S.,	Innovation in learning - The use of avatar for sign language	2013			x				x		x	
23	Guimarães, C., Antunes, D.R., García, L.S., Peres, L.M., Fernandes, S.,	Pedagogical architecture - Internet artifacts for bilingualism of the Deaf (Sign Language/Portuguese)	2013			x				x		x	
24	Saito, D.S., Ribas Ulbricht, V.,	Learning managent systems and face-to-face teaching in bilingual modality (Libras/Portuguese)	2012			x				x		x	
25	Silva, D.A.N.D.S., Araújo, T.M.U.D., Dantas, L., Nóbrega, Y.S., Lima, H.R.G.D., Filho, G.L.D.S.,	FleXLIBRAS: Description and animation of signs in Brazilian Sign Language	2012			x				x		x	
26	Guimarães, C., Antunes, D.R., García, L.S., Guedes, A.L.P., Fernandes, S.,	Conceptual meta-environment for deaf children literacy challenge: How to design effective artifacts for bilingualism construction	2012			x						x	
27	Guilhermino Trindade, D.D.F., Guimarães, C., Antunes, D.R., Sánchez García, L., Lopes Da Silva, R.A., Fernandes, S.,	Challenges of knowledge management and creation in communities of practice organisations of Deaf and non-Deaf members: Requirements for a Web platform	2012			x						x	
28	Da Silva Alves, A., Ferreira, S.B.L., Santos De Oliveira, V., Da Silva, D.S.,	Evaluation of potential communication breakdowns in the interaction of the deaf in corporate information systems on the web	2012			x						x	
29	Bueno, J., García, L.S., Miranda Jr., A.,	Bilingual alphabetisation of deaf children: Requirements for a communication tool	2010			x						x	
30	La Marca, A.F., Dias, D.R.C., Ricci, C.C.P., Brega, J.R.F.,	Integrating interaction resources in the graphics clusters	2010			x						x	
31	Guimarães, C., Antunes, D.R., Trindade, D.F.G., Silva, R.A.L., Fernandes, S., Aléssio Jr., M., García, L.S.,	Technological artifacts for social inclusion: Structure of the Brazilian Sign Language (Libras), gestures for citizenship	2010			x						x	
32	Duduchi, M., Capovilla, F.C.,	BuscaSigno: A construção de uma interface computacional para o acesso ao léxico da língua de sinais brasileira	2006			x						x	
33	De Macedo, E.C., Capovilla, F.C., Diana, C., Orsati, F., Nikaedo, C.,	Development of a test battery to assess deaf language skills via WWW	2004			x						x	
34	da Silva Flor, C., de Brito, R.F., Kaminski, D., Ulbricht, V.R., Vanzin, T.,	Interface model for accessible forums for blind, deaf and non-disabled people	2013			x							

35	García, L.S., Guimarães, C., Antunes, D.R., Fernandes, S.,	HCI architecture for deaf communities cultural inclusion and citizenship	2013			x							
36	de F Guilherme Trindade, D., Guimarães, C., Antunes, D.R., da Silva, R.A.L., García, L.S., Fernandes, S.,	Communication and Cooperation Pragmatism: An Analysis of a Community of Practice by Non-deaf and Deaf to Study Sign Language	2013			x						x	
37	Monteiro, I.T., Da Silva Alves, A., De Souza, C.S.,	Using mediated communication to teach vocational concepts to deaf users	2013		x				x			x	
38	Lima, T., Rocha, M.S., Santos, T.A., Benetti, A., Soares, E., De Oliveira, H.S.,	Innovation in learning - The use of avatar for sign language	2013		x				x			x	
39	Saito, D.S., Ribas Ulbricht, V.,	Learning managent systems and face-to-face teaching in bilingual modality (Libras/Portuguese)	2012			x			x				
40	Silva, D.A.N.D.S., Araújo, T.M.U.D., Dantas, L., Nóbrega, Y.S., Lima, H.R.G.D., Filho, G.L.D.S.,	FleXLIBRAS: Description and animation of signs in Brazilian Sign Language	2012			x						x	
41	Guimarães, C., Antunes, D.R., García, L.S., Guedes, A.L.P., Fernandes, S.,	Conceptual meta-environment for deaf children literacy challenge: How to design effective artifacts for bilingualism construction	2012			x						x	
42	Guilhermino Trindade, D.D.F., Guimarães, C., Antunes, D.R., Sánchez García, L., Lopes Da Silva, R.A., Fernandes, S.,	Challenges of knowledge management and creation in communities of practice organisations of Deaf and non-Deaf members: Requirements for a Web platform	2012		x				x			x	
43	Leithardt, V.R.Q., Rolim, C., Rosseto, A., Geyer, C., Dantas, M.A.R., Silva, J.S., Nunes, D.,	Percontrol: A pervasive system for educational environments	2012			x							
44	Da Silva Alves, A., Ferreira, S.B.L., Santos De Oliveira, V., Da Silva, D.S.,	Evaluation of potential communication breakdowns in the interaction of the deaf in corporate information systems on the web	2012			x						x	
45	Makhlouf, M.,	A study of problems related to the implementation of multiple process approaches in enterprise	2011			x							
46	Antunes, D.R., Guimarães, C., García, L.S., Oliveira, L.E.S., Fernandes, S.,	A framework to support development of Sign Language human-computer interaction: Building tools for effective information access and inclusion of the deaf	2011			x							
47	Kasurinen, J., Taipale, O., Vanhanen, J., Smolander, K.,	Exploring perceived quality in software organizations	2011			x							
48	Bueno, J., García, L.S., Miranda Jr., A.,	Bilingual alphabetisation of deaf children: Requirements for a communication tool	2010			x						x	
49	La Marca, A.F., Dias, D.R.C., Ricci, C.C.P., Brega, J.R.F.,	Integrating interaction resources in the graphics clusters	2010			x						x	
50	Guimarães, C., Antunes, D.R., Trindade, D.F.G., Silva, R.A.L., Fernandes, S., Aléssio Jr., M., García, L.S.,	Technological artifacts for social inclusion: Structure of the Brazilian Sign Language (Libras), gestures for citizenship	2010			x						x	
51	Duduchi, M., Capovilla, F.C.,	BuscaSigno: A construção de uma interface computacional para o acesso ao léxico da língua de sinais brasileira	2006			x						x	