



iLibras no uso das tecnologias colaborativas móveis e inclusão de sujeitos surdos: uma revisão da literatura

iLibras in the use of collaborative mobile technologies and inclusion of deaf people: a literature review

Simone Erbs da Costa¹

Carla Diacui Medeiros Berkenbrock²

Fabíola Sucupira Ferreira Sell³

Resumo: A promoção da acessibilidade comunicacional e a inclusão social vêm crescendo em meio acadêmico. Por isso, torna-se relevante entender, em termos metodológicos e tecnológicos, como ocorre a interação entre os pressupostos teóricos que visam as barreiras de acesso à comunicação do surdo e usuário de Libras e os princípios norteadores predominantes nos trabalhos empíricos dessa temática. Assim, foi realizada tanto uma revisão sistemática (RSL) dos últimos doze anos, entre junho 2005 e junho 2017, nos mecanismos Engineering Village e Science Direct em conjunto com uma revisão tradicional (RTL), por meio de pesquisas primárias e secundárias (*surveys*), como de pesquisas realizadas em base de dados específicas de colaboração, educação, interação humano computador e sistemas de informação de pesquisadores que exploram a área da comunidade surda. O objetivo dessa revisão de literatura (RL) foi obter uma visão geral do que tem sido feito para reduzir as barreiras de comunicação e empoderar surdos e de falantes de Libras. Como resultado, 33 estudos foram selecionados e classificados de acordo com a sua contribuição.

Palavras-chave: Libras. tecnologia assistiva colaborativa. comunicação aumentativa e alternativa. inclusão social. revisão da literatura.

¹ especialista, mestranda, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Brasil, simoneerbsdacosta@gmail.com.

² doutora em computação, educadora, UDESC, Brasil, carla.diacui@udesc.br.

³ doutora em linguística, educadora, UDESC, Brasil, fabiola.sell@udesc.br.



1. Introdução

A Língua Brasileira de Sinais (Libras), língua da comunidade surda brasileira, pode ser pensada como Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) no Brasil. As Tecnologias Assistivas (TAs) potencializam a acessibilidade comunicacional, possibilitando criar conteúdos digitais com múltiplas linguagens e mídias a serem utilizadas como CAA. A comunicação entre sujeito surdo e de falantes de Libras é mais uma das dificuldades enfrentadas pela pessoa com surdez. De um lado da comunicação está o surdo com a Libras, com sua Língua própria; e do outro lado da comunicação está o ouvinte, que na maioria dos casos não tem conhecimento básico da Língua de sinais para que exista uma comunicação efetiva.

Nesse cenário, a promoção da acessibilidade comunicacional e a inclusão social vêm crescendo em meio acadêmico, tornando-se relevante entender, em termos metodológicos, como ocorre a interação entre os pressupostos teóricos que visam minimizar as barreiras de acesso à comunicação de sujeitos surdos e de falantes de Libras, e os princípios norteadores predominantes nos trabalhos empíricos dessa temática com os devidos protocolos e práticas.

Assim, uma Revisão de Literatura (RL) de forma sistemática (RSL) e tradicional (RTL) dos últimos doze anos, entre junho 2005 e junho 2017, sendo a RSL nos mecanismos de busca acadêmica (MBA) Engineering Village (EV) e Science Direct (SD). Além desses MBAs, uma RTL por meio de pesquisas primárias e secundárias, assim como de pesquisas realizadas em base de dados específicas de colaboração, educação, interação humano computador e sistemas de informação de pesquisadores que exploram a área da interação entre surdos e ouvintes por meio da Libras. Como resultado, os estudos foram selecionados e classificados de acordo com a sua contribuição.

O objetivo dessa RL é verificar o estado da arte para facilitar e apoiar a comunicação de sujeitos surdos e de falantes de Libras por meio do uso de TA Colaborativa (TAC) ou somente TC móvel. O restante do artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 descreve a metodologia adotada e o relatório técnico resultante; a seção 3 apresenta a análise e discussão nas três ontologias: modelos de comunicação e o Modelo 3C de Colaboração, TAs e abordagens metodológicas. Por fim, a seção 4 traz as considerações.



2. Metodologia da revisão

A RSL é um estudo do tipo secundário com objetivo de verificar e reunir estudos que se assemelham (Biolchini, Mian, Candida, & Natali, 2005), públicos ou não. Kitchenham (2007) acrescenta que se avalia a metodologia de forma crítica, podendo eventualmente se fazer uma análise estatística. Contudo, ainda segundo o autor (Kitchenham, 2007), a maioria das revisões não apresenta protocolo de pesquisa estruturado, ressaltando o escopo da revisão e os critérios utilizados. Dessa forma, não são passíveis de reprodução e são dependentes dos revisores que a executaram, bem como a provável elevação do viés de resultados.

Uma revisão sem um protocolo estabelecido previamente pode levar a resultados poucos confiáveis, pois não se sabem os reais motivos na condução da mesma. Dessa forma, para que as pesquisas mantenham o rigor e a sua relevância, a primeira atividade definida na metodologia da RL é o protocolo. O protocolo consiste no estudo de TCs de Comunicação x Libras x Escrita de Sinais (*SignWriting*), realizando-se uma revisão acerca do assunto, bem como elaborado um relatório técnico construído com os tópicos apresentados na sequência.

O protocolo estabelecido está embasado em (daCosta, Hipólito, Vieira, & Berkenbrock, 2016), possibilitando a construção de um mapeamento referente à identificação de recursos ou métodos no uso das TCs para apoiar a comunicação de sujeitos surdos e de falantes de Libras. A condução desse processo está prevista por dois pesquisadores. Um primeiro pesquisador que conduzirá a revisão e um outro pesquisador (orientadora/coorientadora) para discutir possível retorno de inclusão dos artigos excluídos. A imparcialidade da revisão está em se ter mais de um pesquisador (Biolchini, Mian, Candida, & Natali, 2005).

Os objetivos de busca formalizam o que se pretende encontrar na revisão e conseqüentemente refletem nos critérios, filtros e dados que serão levantados pela pesquisa, bem como nas questões de pesquisa que se pretende responder as quais delimitam o escopo da pesquisa em termos de questões de pesquisa (QP) e de *string* de busca. A partir dos objetivos estabelecidos, foi realizada uma série de conjecturas embasadas na literatura das melhores práticas a serem adotadas na busca dessa solução pelas questões apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1- Questões de Pesquisa

QUESTÕES PRIMÁRIAS E SECUNDÁRIAS	
[QP1]	É possível identificar, modelar e aplicar um modelo de comunicação que seja efetivo em cenários que exigem compreensão ou entendimento na mensagem transmitida/recebida, fazendo uso de um mecanismo TC de comunicação para dispositivos móveis como forma de CAA?
[QP2]	Como representar termos correlatos em escrita da língua portuguesa e Libras e em suas respectivas escritas e associá-los a imagens de forma colaborativa e por dispositivos móveis?
[QP3]	Quais formas de comunicação que estão sendo enfatizadas e em quais situações elas se aplicam?
[QP4]	Quais são as ferramentas/tecnologias e metodologias e em quais processos são utilizados de forma específica para facilitar a comunicação do surdo e usuários de Libras?
[QS1]	Quais delas possuem estudos empíricos que evidenciam melhorias na comunicação?
[QS2]	Como são apresentadas as interfaces das ferramentas/tecnologias?

Fonte: elaborado pelas autoras, 2018.

2.1. Em busca do estado da arte

Nesta revisão optou-se por utilizar a estrutura PICOC que trata de responder mais de uma pergunta na mesma metodologia (Petticrew & Roberts, 2008). A partir das QPs foi definido o argumento de busca e os MBAs escolhidos para a RSL foram SD e EV por serem vistos pela academia como relevantes, além do MBAEV possuir treze bases indexadas. Cabe destacar que esses mecanismos complementam a pesquisa realizada por um ano meio de forma tradicional, obtendo o estado da arte, bem como contemplando trabalhos reconhecidos na área da ciência da computação.

A maioria desses portais permite realizar buscas considerando exclusivamente o título, resumo e palavras-chave dos artigos, possibilitando evitar fontes em que termos que compõem a *string* de busca aparecem soltos no corpo do artigo. O elemento essencial ao se fazer uma revisão sistemática é fazer a *string* de busca, pois ela constitui a cadeia de pesquisa automática, determina os dados extraídos e restringe a busca (Kitchenham, 2007). Keele (2007) complementa que a *string* de busca deve ser divulgada para que seja repetida por outros pesquisadores.

Para a *string* de busca ser formada é necessário definir as palavras-chave, sinônimos e termos relacionados que a irão compor, pois esses termos em conjunto com as suas variantes combinadas formam a *string* de busca. A criação das palavras-chave se baseou na definição do objeto (*comunicação*), da ação (*recursos/métodos*) e da área de aplicação (*surdo*). Com a utilização dessas definições em inglês, e do uso de vários sinônimos a cada um dos três termos verificados e discutidos com as duas especialistas do presente estudo foi definida a *string* de busca inicial identificada pelo Quadro 2.

Quadro 2- Definição da string de busca

OPERADOR	STRING DE DEFINIÇÃO E COMBINAÇÕES DE OPERADORES
AND	("sign language") OR deaf* OR ("Libras" OR "ASL") OR ("brazilian signwriting")
AND	("translat*" OR "language processing" OR "assistive technology" OR "mobile")
AND	collabor*
AND	communic*

Fonte: elaborado pelas autoras, 2018.

Outro fator importante refere-se a *string* de busca fazer parte do protocolo e a partir do momento que o protocolo é aceito e validado, não devendo ser alterada. Contudo, durante os testes nos mecanismos de busca, foi identificado que o leque de palavras-chave relacionadas com as características do sujeito surdo é muito amplo para ser colocado no argumento de busca, e desta forma, optou-se por um argumento de busca mais genérico com apenas palavras-chave relacionadas à (*deaf* OR "brazilian sign language" OR Libras OR ASL OR "brazilian signwriting"*), sendo o asterisco (*) equivalente ao caractere curinga.

Nos testes realizados foi percebida uma forte interdisciplinaridade da pesquisa. Assim, foi estabelecido que na primeira filtragem (automática do buscador), o objeto *communic** não seria aplicado somente no título, mas sim no título/*abstract*/resumo e a *collabor** será analisada após filtragem. Dessa forma, a *string* de busca final foi: (*deaf* OR "brazilian sign language" OR "brazilian sign writing" OR "Libras"*) AND *communic**), sendo essa revisada e protocolada pelas duas especialistas. Dessa forma, a frase de busca foi adaptada em cada um dos mecanismos.

Também foram definidos filtros auxiliares para artigos publicados em periódicos ou eventos entre junho de 2005 a junho de 2017. Para alcançar o estado da arte é necessário verificar a contribuição dos últimos doze anos (Natália Sales Santos, Ferreira, & Prates, 2012). Outro ponto mais, diz respeito aos filtros serem diferentes de um MBA para outro; não sendo considerados no momento da criação das chaves de busca. A quantidade de artigos retornada em todos os MBA pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1- Quantidade de artigos retornados pelos MBA

Mecanismo de busca	Quantidade
Engineering Village	256
ScienceDirect	111
Total	356

Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

2.2. Processo de seleção

A metodologia (Natália Sales Santos *et al.*, 2012) para selecionar os artigos contidos na Tabela 1 considera quatro passos a serem seguidos em conjunto com Critérios de Exclusão (CE) e Inclusão (CI) descritos no Quadro 3 e os passos no Quadro 4. Em cada uma das fases os artigos selecionados avançam para a etapa seguinte, sendo armazenados em um novo registro no documento, assim como a frase de busca foi adaptada em cada um dos mecanismos. Os CI e CE dos artigos relevantes ao tema de pesquisa aplicado à *string* de busca foram identificados e em caso de dúvida foram discutidos com especialistas do estudo.

Quadro 3- CE e CI

CE CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	
CE ₁	Artigos em idioma inglês e português (caso o mecanismo possibilite).
CE ₂	Artigos do tipo tutoriais, editoriais, pôsteres, painéis, palestras, mesas redondas, oficinas, demonstrações, workshops.
CE ₃	Artigos de trabalhos duplicados que falam sobre o mesmo estudo serão considerados como equivalentes, sendo que o artigo mais recente é o que será utilizado como base para a análise, e dando preferência para revistas em relação a artigos de eventos.
CI CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	
CI ₁	Artigos de trabalhos disponibilizados de forma pública.
CI ₂	Aqueles artigos que tratem de tecnologia, a mesma preferencialmente ser móvel.
CI ₃	Artigos de trabalhos em que o estudo seja colaborativo.

Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

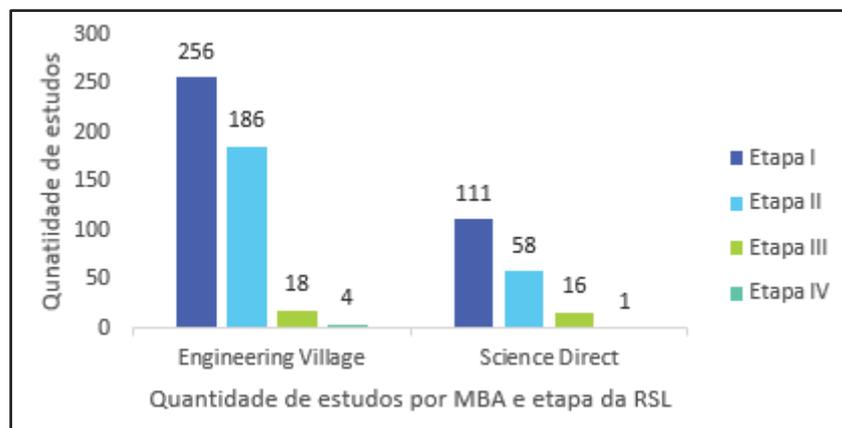
Quadro 4 - Passos

PASSO	DESCRIÇÃO
1	Eliminação por Título: esse passo foi adaptado para se adequar à definição da <i>string</i> de busca acima explicada. A <i>string</i> de busca final foi aplicada em cada mecanismo de busca no título ((<i>deaf*</i> OR " <i>brazilian sign language</i> " OR " <i>brazilian sign writing</i> " OR "Libras")) no título/ <i>abstract</i> /resumo a palavra-chave <i>communic*</i> .
2	Eliminação por resumo
3	Eliminação por leitura diagonal
4	Eliminação por leitura completa: enquanto primeiro os CE e CI foram aplicados nas etapas 2 e 3, e somente após passarem por essas etapas é que inicia a quarta e última etapa.

Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

Após esse processo, é importante verificar se algum artigo mais deve ser incluído nos artigos selecionados, bem como se devem considerar os artigos que se assemelham, independente de os mesmos não serem disponibilizados de forma gratuita (Biolchini *et al.*, 2005). Dos 367 artigos retornados, apenas cinco artigos passaram por todos os critérios adotados de forma sistemática, sendo quatro estudos do MBAEV e um do MBASD (Figura 1), sendo possível verificar que os CIs tiveram um impacto significativo ao inserir o contexto da pesquisa (tecnologia móvel, colaboração e disponível para *download* de forma gratuita). Esses critérios de leitura completa também foram adotados na RT.

Figura 1 - Critérios de inclusão e exclusão



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

2.3. Processo de extração dos dados

Dos 256 artigos retornados pelo EV somente quatro artigos passaram pelos CI e CE e um artigo dos 111 retornados pelo SD. Dessa forma, os artigos que não foram incluídos pelos CI por se tratarem de artigos não disponibilizados de forma gratuita passaram a ser revistos considerando a relevância e incluídos nos casos em que foi possível. Dessa forma, quatro estudos do EV que não haviam sido incluídos devido o CI foram incluídos pela relevância (Biolchini *et al.*, 2005), bem como quatro dos cinco estudos do MBASD (Tabela 2).

Tabela 2- Artigos classificados nas etapas da RSL

Mecanismo de busca	Etapa I	Etapa II	Etapa III	Etapa IV
Engineering Village	256	186	28	11
ScienceDirect	111	58	16	5
Total	356	244	42	16

Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

Na quarta e última etapa, à medida que a leitura completa dos artigos é realizada se inicia o processo dos dados coletados para análise. Para atender esse requisito foi criada uma ficha de cadastramento dos itens que precisam ser coletados. O objetivo da ficha de cadastramento é compactar as informações significantes para garantir a padronização da coleta de informações referentes às questões de pesquisa. Nessa etapa, o artigo precisa ser lido na íntegra e são definidos critérios de qualidade que possibilitam verificar se o artigo está em conformidade com o objetivo da pesquisa. Os critérios utilizados avaliam de forma escalar como “sim”, “parcial”, “não” e pontuados com valor 3, 2 e 1, respectivamente e apresentados na Tabela 3. Além disso, cada um dos critérios possui um peso correspondente ao nível de importância, 1: baixo; 2: médio; ou 3: alto.

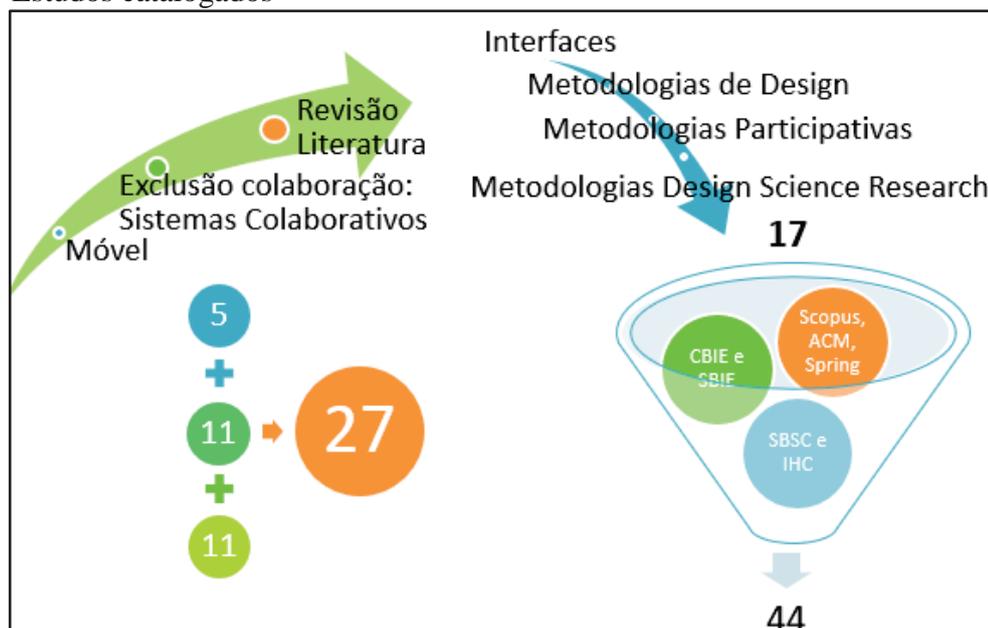
Tabela 3- Critérios de qualidade de inclusão e exclusão

Critério de qualidade	Peso
O estudo define claramente o objetivo da pesquisa (questão da pesquisa)?	1
O estudo responde às questões de pesquisa definidas?	1
O estudo relata os passos do método que foram seguidos para a avaliação	2
O estudo cita o contexto do sistema colaborativo em análise	3
O estudo apresenta a motivação para a escolha do método?	1
O estudo apresenta dificuldades para avaliar o sistema colaborativo?	1
O estudo apresenta o custo/benefício de utilizar o método estudado?	3
O estudo mostra quantos usuários foram necessários para realizar o estudo?	2
Total	15

Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

Quando não foi possível concluir sobre todos os critérios, analisou-se de forma superficial a leitura completa. Também se utilizou como critério se esses trabalhos já haviam sido selecionados na RTL. Além dos dezesseis artigos resultantes da RSL foram acrescentados 11 artigos derivados desses e 17 da RTL (Figura 2).

Figura 2 - Estudos catalogados



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

Após o processo de filtragem os artigos selecionados são classificados com critérios, categorizados e catalogados em uma ficha cadastral sintetizada no Quadro 5. A classificação foi realizada pelas QP e QS abordadas. Para responder essas perguntas foram analisados os artigos selecionados na RL, de forma sistemática e tradicional, no período de junho de 2005 a junho 2017 e inferiores a 2005 somente na RTL quando relevantes para a pesquisa.

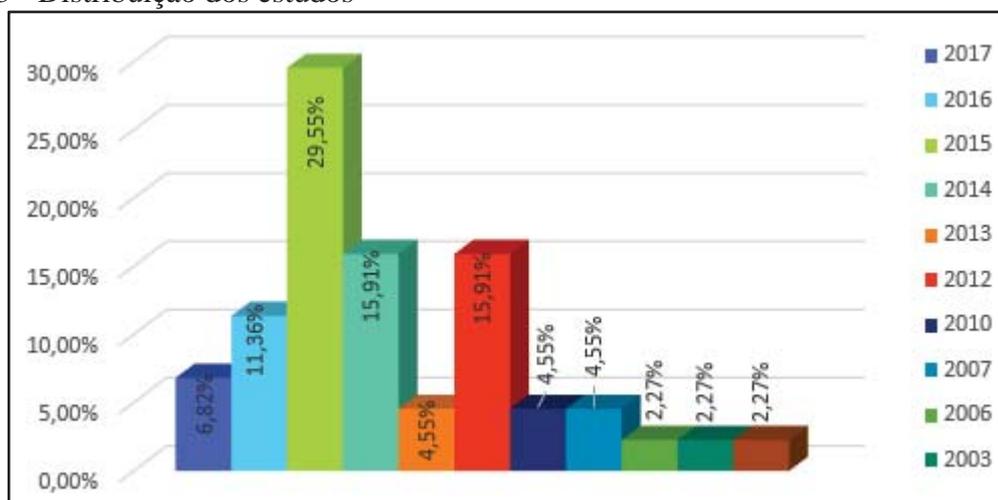
Quadro 5- Ficha cadastral resumida

DADOS GERAIS	DADOS DA PESQUISA
Título	Objetivo; contexto; metodologia utilizada, abordagens utilizadas (DSR, UCD, DP, DI, DU, Prototipação, Cenários e afins); Acessibilidade e avaliação da acessibilidade comunicacional; modelo de comunicação utilizado, foi modelado ou adaptado; recursos tecnológicos ou tecnologias assistivas
Fonte	móveis, colaborativo; aspecto avaliado, motivação; critério para escolha do sistema, abordagem, técnica e do método de avaliação; dificuldades, vantagens e desvantagens encontradas na aplicação do método; quantos avaliadores e usuários foram utilizados; resultados; informações consideradas para análise, tipo do método (novo, adaptado, existente); tipo de coleta; momento; tipo de análise; domínio da avaliação; tipo de tecnologia foi utilizada (geral ou específica); ambiente do teste (real ou controlado); foco método ou sistema); modelo de comunicação utilizado; surdo ou usuário de Libras faz uso; como se dá a acessibilidade comunicacional. passos do método para avaliação.
Autores	
Local	
Ano de publicação	
Tipo de estudo	

Fonte: elaborado pelas autoras, 2018.

A trajetória de como se deu a distribuição da RL realizada pode ser visualizada na Figura 3. A partir do objetivo estabelecido foram realizadas uma série de conjecturas embasadas na literatura das melhores práticas a serem adotadas com objetivo de responder às QP e QS que se encontram respondidas na seção 3; enquanto as classificações identificadas e analisadas para responder as QP estão sintetizadas na Tabela 4.

Figura 3 - Distribuição dos estudos



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

2.4. Relatório técnico resultante

A Tabela 4 traz uma síntese comparativa da correlação dos estudos selecionados da RL, que foram analisados em três ontologias. A primeira delas é referente ao Modelo de Comunicação e o Modelo 3C de Colaboração (Apêndice A); enquanto o Apêndice B traz os estudos selecionados quanto as TAs; e o Apêndice C apresenta os estudos referente às metodologias e abordagens adotadas. Por fim, o Apêndice D traz as referências desses estudos selecionados na Tabela 5.



Tabela 4- Artigos selecionados

ESTUDO	MBA	LÍNGUA DE SINAIS (SL)	TEXTO	AUDIO	LEGENDA	SINAL	IMAGEM	SignWriting	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	ABORDAGEM	ARTEFATO	OBJETIVO	INTERFACE	WEB/DESKTOP	MOVEL	SURDO	QUINTE	ESPECIALISTA	MODELO 3C	COLABORATIVO	DISPONÍVEL	RECURSO ⁴	
ERL01 (Gugenheimer <i>et al.</i> , 2017)	EV020	GSL	x	x	x	x	x	-	Estudo	Modelo Cm	Participativa	TA/Modelo	Comunicação	Vídeo	-	x	x	x	x	-	x	-	N	
ERL02 (Vélez <i>et al.</i> , 2017)	SD03	ASL	-	-	-	-	-	-	Estudo	Modelo Cm	Participativa/DF	TA	Comunicação	Vídeo	-	x	x	x	-	x	-	N		
ERL03 (Abdallah & Fayyoumi, 2016)	SD12	AbSL	x	x	-	-	-	-	Tradutor	TA	Participativa	TA	Comunicação	Imagem	-	x	x	-	-	-	-	N		
ERL04 (Bittencourt <i>et al.</i> , 2016)	R1L	SL	-	-	-	-	-	-	Estudo	RSL	Participativa/DF	TA	Avaliação	Não contempla	-	-	-	-	-	-	-	P		
ERL05 (Silva, Sartori, Hirata, & Berkenbrock, 2016)	R1L	-	-	-	-	-	-	-	Estudo	TA	Participativa/DF	TA	Comunicação	Imagem	-	x	x	-	-	-	-	P		
ERL06 (DeWitt, Alias, Ibrahim, Shing, & Rashi, 2015)	SD19	ASL	x	-	-	-	-	-	Tradutor	Aprendizagem	Participativa	TA	Comunicação	Imagem	x	x	x	x	-	-	-	I		
ERL07 (Falcao, de Araujo, & Duarte, 2015)(Araújo <i>et al.</i> , 2014)(Grigório <i>et al.</i> , 2015)	EV237	Libras	x	x	x	-	-	-	Tradutor	Aprendizagem	Participativa	Suite VLibras	Comunicação	Animação 3D	x	x	x	-	-	-	-	x	E	
ERL07-1 (Surdosol, 2015)	EV237	Libras	-	x	x	-	-	-	Tradutor	TA	Inclusiva	Cine Acesso	Inclusão	Animação 3D	-	x	-	-	-	-	-	-	E	
ERL08 (P. Martins, Rodrigues, Rocha, Francisco, & Morgado, 2015)	SD20	SL	-	-	-	-	-	-	Estudo	RSL	Não contempla	TA	Avaliação	Não contempla	-	-	-	-	-	-	-	-	N	
ERL08-1 (ProDeaf Tecnologias Assistivas, 2017)	SD20	Libras	x	x	-	-	-	-	Tradutor	TA	Não contempla	ProDeaf	Comunicação	Animação 3D	x	x	x	-	-	-	-	x	E	
ERL08-2 (Hand Talk, 2018)	SD20	Libras/ASL	x	x	-	-	-	-	Tradutor	TA	Não contempla	HandTalk	Comunicação	Animação 3D	x	x	x	-	-	-	-	x	E	
ERL08-3 (MocapLab, 2015)	SD20	SL	x	-	-	-	-	-	Tradutor	TA	Não contempla	MocapLab	Reconhecimento	Animação 3D	x	-	-	-	-	-	-	-	E	
ERL08-4 (Escudeiro <i>et al.</i> , 2013)	SD20	PSL	x	-	-	-	-	-	Tradutor	TA	Não contempla	VirtualSign	Reconhecimento	Animação 3D	x	-	-	-	-	-	-	-	E	
ERL08-5 (Lipsky, 2015)	SD20	SL	-	x	-	-	-	-	Tradutor	TA	Não contempla	Google Gesture	Comunicação	Pulseira	-	-	-	-	-	-	-	-	E	
ERL09 (Reinoso & Tavares, 2015)	R1L	Libras	x	-	-	-	-	-	AA	Aprendizagem	Participativa	MVLibras	Ensino/Nielsen	Vídeo	x	x	x	x	-	-	-	-	I	
ERL10 (Quixaba & Junior, 2016)	R1L	Libras	x	-	-	-	-	-	Tradutor	Aprendizagem	Participativa	LibrasApp	Ensino	Vídeo-Aula	x	x	x	x	-	-	-	-	P	
ERL11-1 (Moura <i>et al.</i> , 2013)	EV240	Libras	x	-	-	-	-	-	Extensão	Aprendizagem	Participativa	MobilMS	Ensino	Vídeo	-	x	x	x	x	-	-	-	I	
ERL11 (de Sousa & Oliveira, 2014)	EV240	Libras	x	-	-	-	-	-	Glossário	Aprendizagem	Participativa	Scorm Libras	Ensino	Vídeo	x	x	-	-	-	-	-	-	I	
ERL12 (França, Carneiro, Medeiros, Danjour, & Sousa Neto, 2016)	R1L	Libras	x	x	-	-	-	-	Tradutor	Aprendizagem	Participativa	LibrazuKa	Ensino	Vídeo	-	x	x	-	-	-	-	-	x	I

⁴ A = Desenvolvido com Apoio; E = Empresarial, I = Institucional, P = próprio pesquisador do estudo, N = Não contempla.

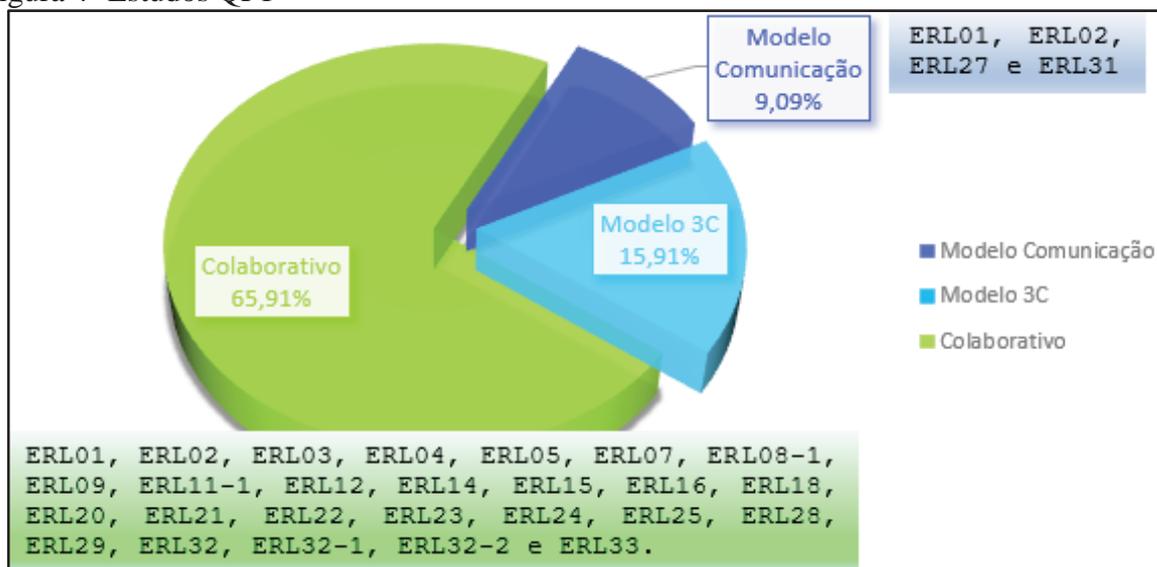
3. Análise e Discussão

[QP1] É possível identificar, modelar e aplicar um modelo de comunicação e colaboração que seja efetivo em cenários que exigem compreensão ou entendimento na mensagem transmitida/recebida, fazendo uso de um mecanismo TC de comunicação para dispositivos móveis como forma de CAA?

Entre os 33 estudos selecionados e dos 44 estudos apresentados na Tabela 4. ERL01, ERL02, ERL27 e ERL31 aplicam algum Modelo de comunicação em cenários que exigem compreensão ou entendimento na mensagem transmitida/recebida. Portanto, somente 9,09% dos estudos tratam o processo comunicativo. Contudo, dos quatro estudos somente ERL01 e ERL02 utilizam abordagens com a participação do usuário; e ERL01 destaca-se também por abordar a colaboração (Apêndice A). Esses estudos não relacionam a colaboração pelos pilares da cooperação, comunicação e coordenação do Modelo 3C no processo comunicativo de sujeitos surdos e de falantes de Libras, contudo, 15,91% possuem em seu referencial o Modelo 3C e 65,91% tratam algum tipo Colaborativo, conforme Figura 4.

Nos Apêndices A, B e C encontram-se as três ontologias em que os estudos foram catalogados, sendo eles: Processo comunicativo de forma colaborativa pelos Modelos de Comunicação e Modelo 3C (Apêndice A); TAs (Apêndice B); e Abordagens metodológicas (Apêndice C). Para chegar nessas três ontologias foi necessário classificar os estudos em categorias e subcategorias, que se encontram na QP3.

Figura 4- Estudos QP1



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

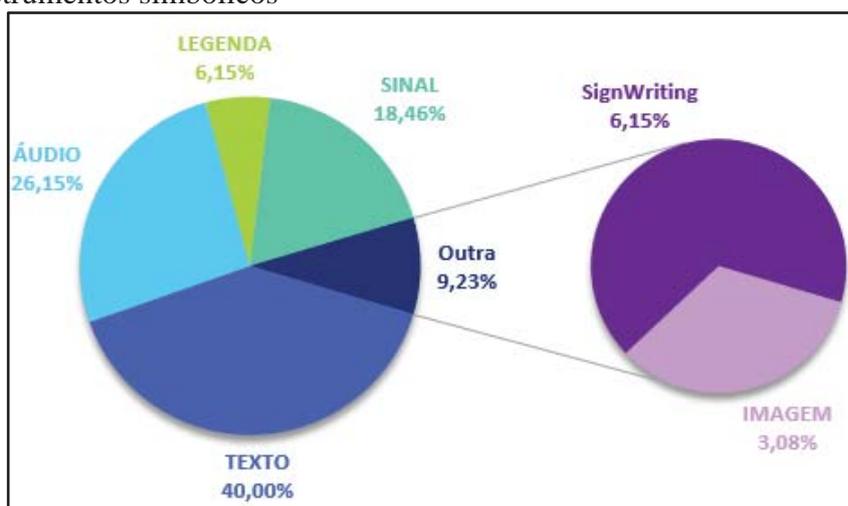
IV COLBEDUCA e II CIEE

24 e 25 de Janeiro de 2018, Braga e Paredes de Coura, Portugal.

[QP₂] Como representar termos correlatos em escrita da língua portuguesa e Libras e em suas respectivas escritas e associá-los a imagens de forma colaborativa e por dispositivos móveis?

A representação do termo pode ser realizada fazendo uso dos instrumentos simbólicos, que estão distribuídos conforme Figura 5. Destaca-se o uso da forma *Textual* para buscar o termo, visto que 40% dos estudos usam esse instrumento simbólico. O *Áudio* é utilizado 26,15% das vezes, contudo, a *Legenda* foi enfatizada em 6,15% dos estudos, o *Sinal* em 18,46%, e pela *Escrita de sinais (Signwriting)* em 6,15%. Apesar da importância da *Imagem* representativa do termo para sujeitos surdos e de falantes de Libras, esse instrumento simbólico está sendo pouco explorado, somente 3,08% dos estudos estão explorando esse instrumento.

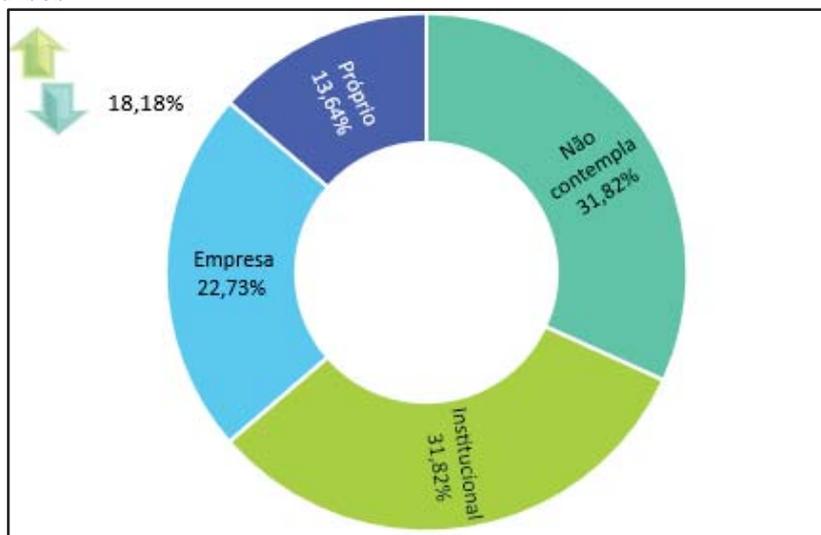
Figura 5 - Instrumentos simbólicos



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

Essas ferramentas têm como objetivo viabilizar a interação entre surdos e de falantes de Libras, seja de maneira presencial ou na web. São inegáveis o potencial educacional e a contribuição pedagógica que estas ferramentas apresentam, motivo pelo qual foram incluídas nesta RL. Observou-se que a maioria das TAs catalogadas não estão disponíveis para *download* pelos players Apple Store ou pela Google play, mesmo aquelas desenvolvidas recentemente. Apenas 18,18% foram possíveis localizar nos Players. Cabe destacar que as TAs disponibilizadas tiveram algum tipo de apoio oriundo de forma: Institucional ou Empresarial, com 31,82% respectivamente; 13,64% em Recursos próprios e 22,73% Não contempla (Figura 6).

Figura 6 - Recursos

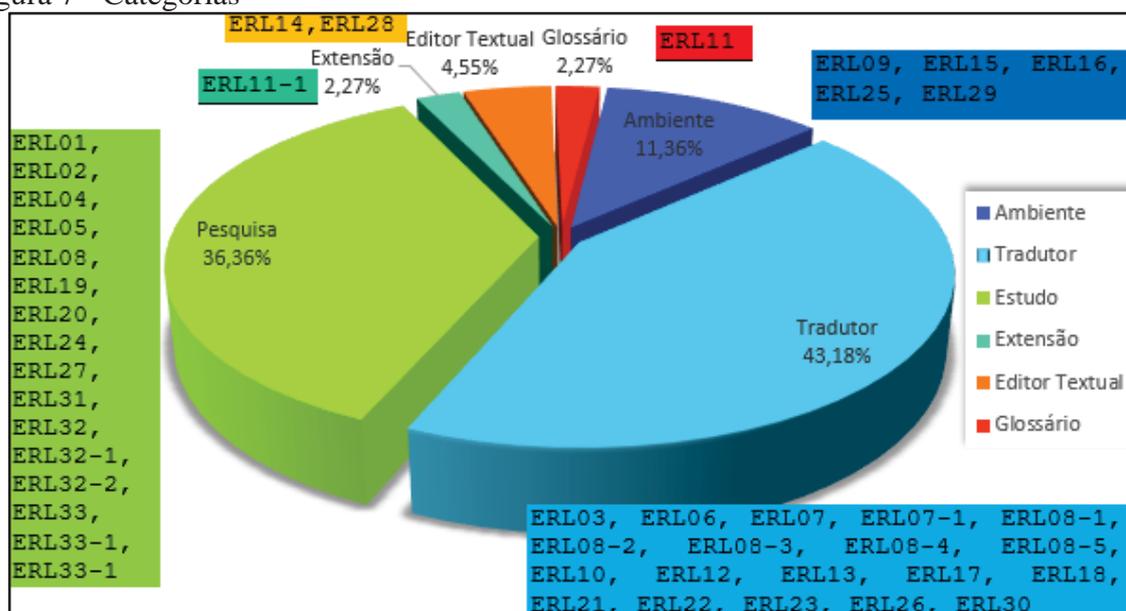


Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

[QP3] Quais formas de comunicação que estão sendo enfatizadas e em quais situações elas se aplicam?

A comunicação de sujeitos surdos e de falantes de Libras é enfatizada de forma falada, escrita ou sinalizada. As formas de comunicação que estão sendo enfatizadas foram catalogadas em categorias, que dizem respeito a estudos de Extensão (2,27%) (ERL11-1), Editores de Texto (*SignWriting*) (4,55%), Glossário (2,27%), Ambiente de Aprendizagem (11,36%), Tradutor (43,18%) e Pesquisa (36,36%), conforme Figura 7.

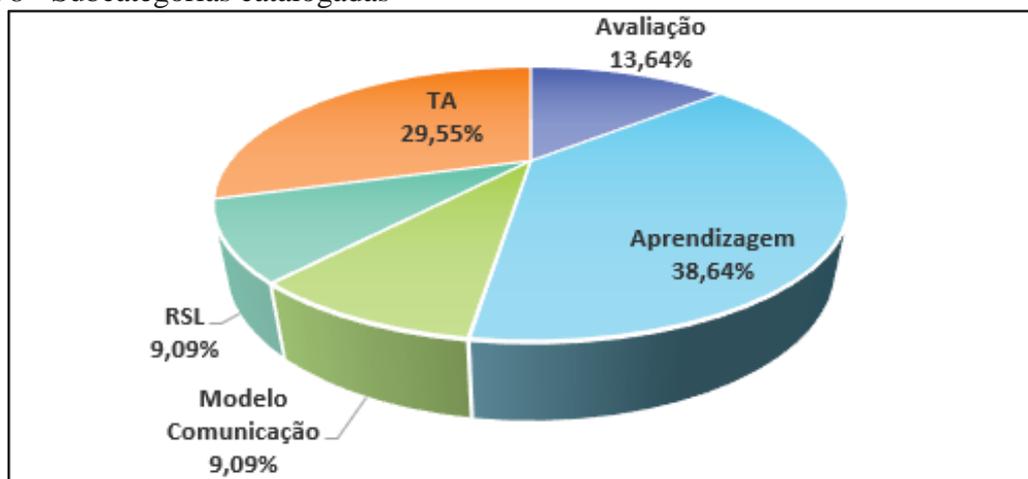
Figura 7 - Categorias



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

A forma como ela se aplica foram catalogadas nas subcategorias apresentadas na Figura 8. Esses estudos dizem respeito às pesquisas em TAs (29,55%), bem como os estudos de TAs relacionados a Aprendizagem (38,64%). A categoria Pesquisa basicamente refere-se à subcategoria de pesquisas RSL (9,09%) e pesquisas de Avaliação (13,64%). Por fim, a subcategoria Modelos de Comunicação (9,09%).

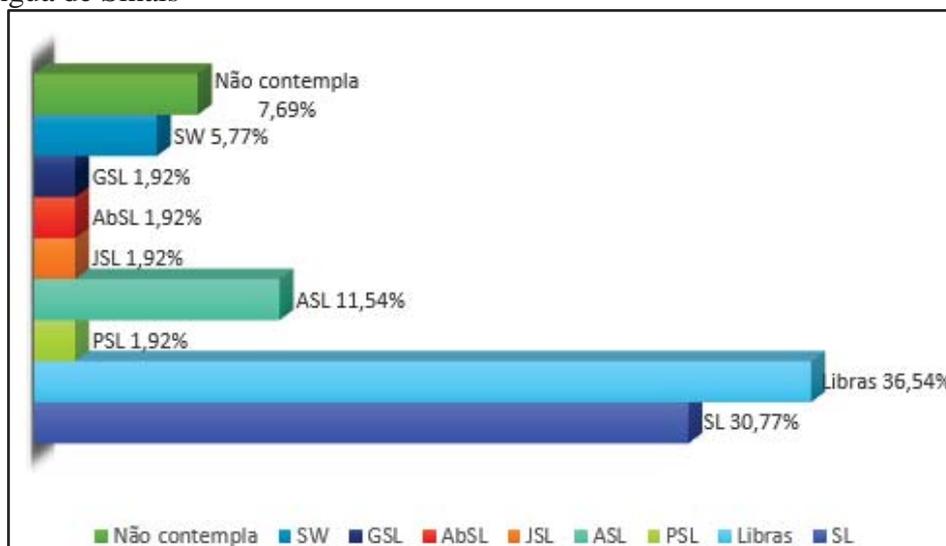
Figura 8 - Subcategorias catalogadas



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

Além disso, elas se aplicam a outras línguas de sinais (SL), não especificamente a Língua Brasileira de Sinais (Libras), como pode ser observado pela Figura 9 e dizem respeito a: Portugal (PSL), Estados Unidos (ASL), Alemanha (GSL), Jordânia (JSL), Arábia (AbSL) e escrita de sinais (SignWriting).

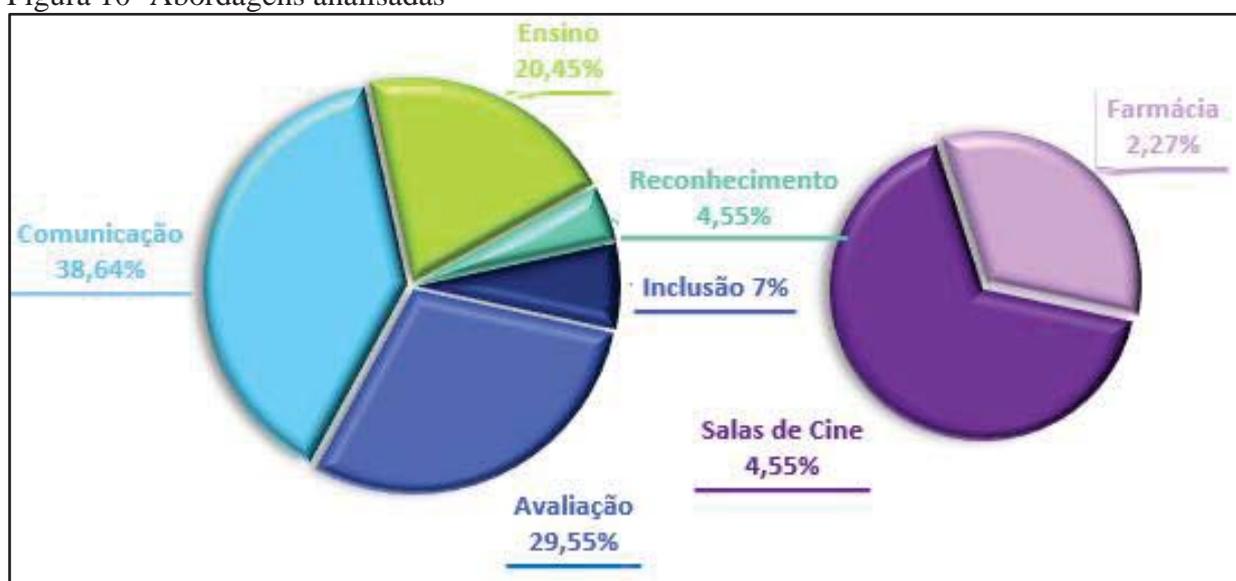
Figura 9 - Língua de Sinais



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

Enquanto somente 9,09% dos estudos visam o Processo comunicativo, 38,64% têm como objetivo a Comunicação, 23% Ensino, 4,55% que visam o Reconhecimento de sinais e 7% buscam Práticas inclusivas, estando distribuídas em 4,55% em Salas de cinemas e 2,27% em no âmbito de farmácias. Ressalta-se ainda a importância de se ter processos avaliativos ao se desenvolver soluções de TAs como forma de CAA. Dos 44 estudos da RL 29,55% utilizam alguma forma de Avaliação (Figura 10).

Figura 10- Abordagens analisadas

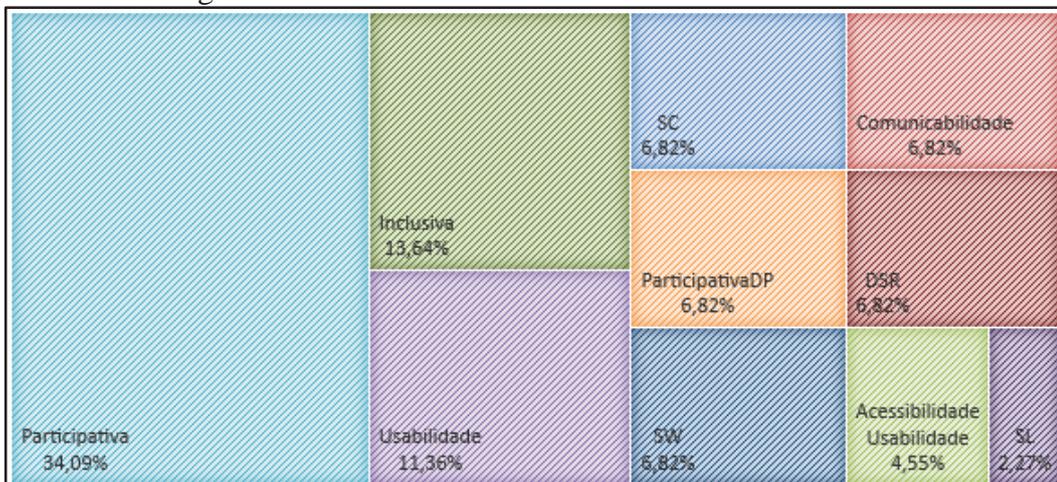


Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

[QP4] Quais tecnologias e metodologias/processos são utilizadas de forma específica para facilitar a comunicação de sujeitos surdos e falantes de Libras? [QS1] Quais estudos evidenciam o processo comunicativo de sujeitos surdos e de falantes de Libras, bem como as metodologias que são enfatizadas? [QS2] Como são apresentadas as interfaces das ferramentas/tecnologias?

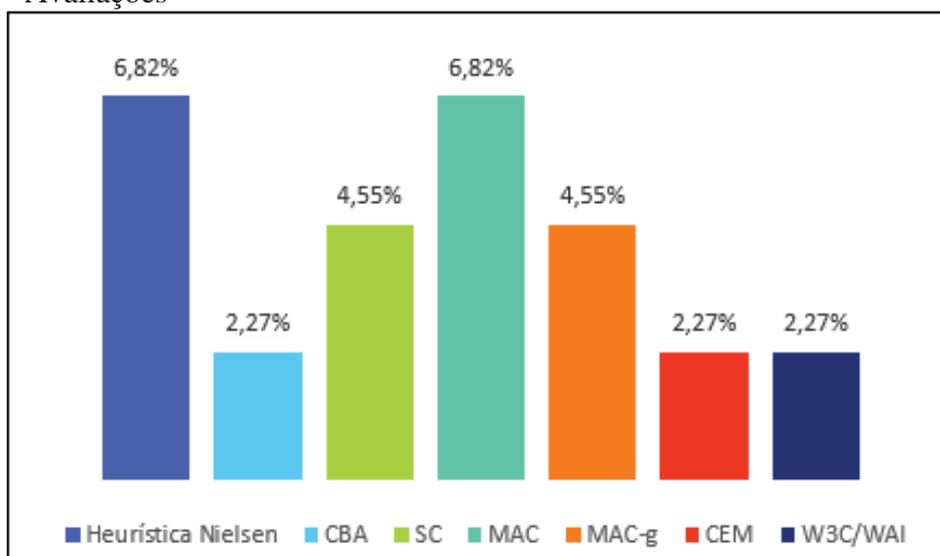
Os estudos que enfatizam as metodologias e abordagens no processo comunicativo de sujeitos surdos e de falantes de Libras podem ter um melhor entendimento pela Figura 11 e pela Figura 12 as avaliações enfatizadas.

Figura 11- Metodologias



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

Figura 12 - Avaliações



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

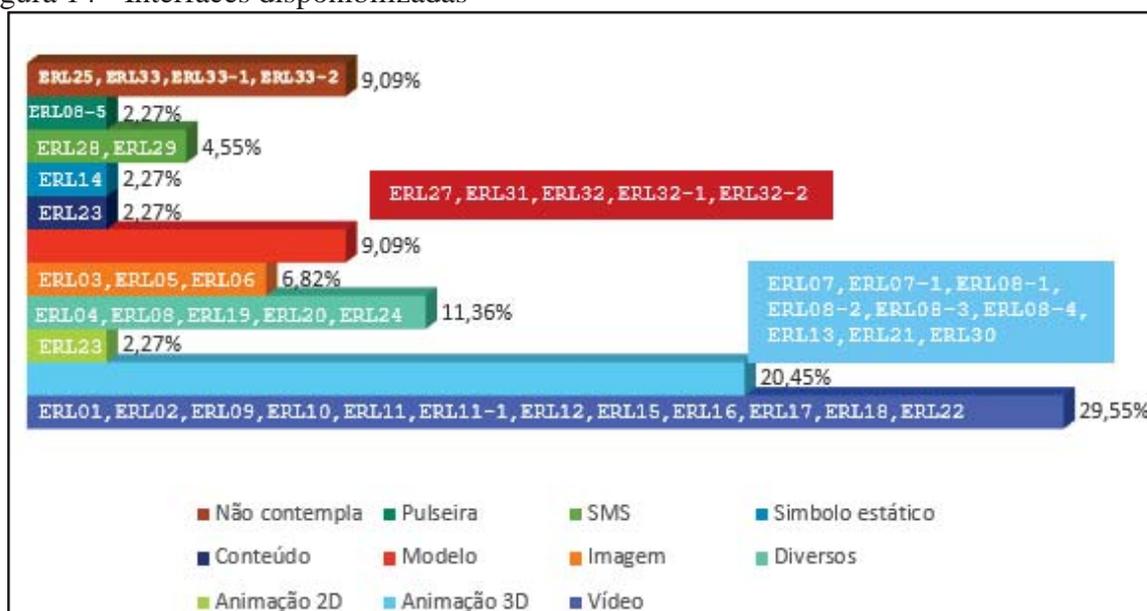
As interfaces gráficas estão disponibilizadas nas plataformas web/*desktop*, dispositivos móveis e pulseira, distribuídos na Figura 13 e a Figura 14 traz a forma como os instrumentos simbólicos estão distribuídos. A interface por vídeo está sendo apresentada em 29,55% dos estudos, enquanto 35% dos estudos fazem uso de algum tipo de Animação, sendo 20,45% Animação 3D, 2,27% Animação 2D e 6,82% em imagem animada. A imagem também foi utilizada por Símbolo estático em 2,27% dos casos para disponibilizar a Escrita de sinais (*SignWriting*); bem como Vídeo-Aula e Pulseira em 2,27%. Enquanto 4,55% em SMS, 9,09% essa questão Não se aplica e em 9,09% se trata de Modelo.

Figura 13- Plataformas



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

Figura 14 - Interfaces disponibilizadas



Fonte: elaborada pelas autoras, 2018.

As TAs ERL07, ERL08-1, ERL08-2, ERL12, ERL14, ERL28 e ERL30 estão disponíveis para *download* ou se consegue acesso de forma gratuita. Os aplicativos ERL08-1 e ERL08-2 se assemelham por fazerem uso de *avatars* para realizar as traduções, bem como disponibilizarem sua solução para as plataformas móveis Android e iOS, contudo, ERL08-1 disponibiliza também para plataforma móvel Windows Phone. O ERL08-1 e o ERL08-2 destacam-se por fazerem uso de *avatars*, apresentando expressões não manuais, destacando-se em alguns parâmetros gramaticais como mexer sobrelhas, sendo os olhos e ombros requisitos importantes para expressar repouso, afirmação e negação. Contudo, a proposta de ERL09 faz uso de outros dicionários de vídeo sinalizado em Libras. O aplicativo permite a construção individual de um dicionário de vídeo sinalizado e termo em Libras. Entretanto, ele não comporta a representação do termo por meio de imagem representativa.

Com relação à tradução ser realizada por meio de SL (não especificamente Libras), ERL08 apresenta uma pesquisa do tipo *survey* trazendo diferentes TAs, como: desenvolveu uma representação virtual de uma pessoa (agente), representando os gestos utilizados na



Língua de sinais. Para tal, foram envolvidos vários centros de pesquisas (ERL08). Ainda assim, de acordo com autores desse *survey* (ERL08), existem problemas na construção de animações que precisam ser resolvidos, conforme relatos de pesquisadores e desenvolvedores. O trabalho também traz várias propostas referenciadas que utilizam o reconhecimento de voz, como as abordagens que traduzem textos escritos em Língua de sinais. De acordo com (ERL08), foram apresentadas lacunas e limitações (San-Segundo *et al.*, 2012), contudo, as propostas que não usam reconhecimento de voz também enfrentam dificuldades de construções de linguagem, tarefa nada trivial.

Assim como o presente trabalho, ERL07, ERL09 e os trabalhos apresentados por ERL09 são tradutores de Português para Libras, assim como utilizam a plataforma de dispositivos móveis e SCs (exceto ERL13). As TAs adotadas nos trabalhos relacionados não contemplam que a saída possa utilizar diferentes instrumentos simbólicos como: escrita de sinais (*SignWriting*), Libras, figura representativa do termo. A plataforma escolhida encontra sua justificativa em (Cavender & Ladner, 2010). Em ERL07, ERL08 e ERL26 se encontram justificativas para a referida pesquisa não utilizar reconhecimento de voz ou na SL, e sim utilizar vídeo (ou imagem animada) e imagens, respectivamente.

4. Considerações Finais

Como se pode perceber, a Língua Brasileira de Sinais (Libras), língua da comunidade surda brasileira, pode ser pensada como Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) no Brasil. As Tecnologias Assistivas (TA) potencializam a acessibilidade comunicacional, possibilitando criar conteúdos digitais com múltiplas linguagens e mídias a serem utilizadas como CAA. A comunicação entre surdo e ouvintes é mais uma das dificuldades enfrentadas pela pessoa com surdez. De um lado da comunicação está o surdo com a Libras, com sua Língua própria; e do outro lado da comunicação está o ouvinte, que na maioria dos casos não tem conhecimento da língua de sinais para que existe uma comunicação satisfatória.

Nesse cenário, a promoção da acessibilidade comunicacional e a inclusão social vêm crescendo em meio acadêmico, torna-se relevante entender, em termos metodológicos, como ocorre a interação entre os pressupostos teóricos que visam minimizar as barreiras de acesso à comunicação de sujeitos surdos e de falantes de Libras, e os princípios norteadores predominantes nos trabalhos empíricos dessa temática com os devidos protocolos e práticas.

A revisão possibilitou verificar que o processo comunicativo é um fator que impacta na vida do sujeito surdo e de falantes de Libras, característica que deve ser utilizada para desenvolver uma CAA, assim como os elementos de comunicação e de colaboração. Conforme ficou evidenciado, as TAs facilitam a comunicação entre surdos e ouvintes de tal forma que podem ser consideradas como Tecnologias Assistivas Colaborativas (TACs) ou simplesmente Tecnologias Colaborativas (TCs). Entretanto, os estudos não fazem a relação com o processo comunicativo e nem com o Modelo 3C (M3C) de Colaboração. Além disso, a representação visual para o termo/sinal, embora seja apresentada a partir de uma caracterização própria do sujeito surdo, é pouco explorada, apesar de ser um instrumento semiótico relevante nesse tipo de trabalho.

Referências

- Biolchini, J., Mian, P. G., Candida, A., & Natali, C. (2005). Systematic Review in Software Engineering, (May).
- daCosta, S. E., Hipólito, E. da S., Vieira, L. O. C., & Berkenbrock, C. D. M. (2016). Uma Revisão Sistemática da Literatura para Investiga ao de Estratégias de Ensino Colaborativo. In Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (Ed.) (pp. 1537–1548). Porto Alegre, Rio Grande do Sul-Brasil: SBSC - 13º Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos.
- Keele, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. *Technical Report, Ver. 2.3 EBSE Technical*.
- Kitchenham, B. (2007). Current State of Evidence-Based Software Engineering.
- Meireles, M., Sanches, C., & Sordi, J. O. De. (2010). Design Science: Uma Abordagem Inexplorada por Pesquisadores Brasileiros em Gestão de Sistemas de Informação. *XXXIV Encontro Da ANPAD*, 1–15.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2008). Systematic reviews in the social sciences: A practical guide.
- Shannon, C. (1975). *A teoria matemática da comunicação*. São Paulo ;Rio de Janeiro.: Difel. Retrieved from <http://www.worldcat.org/title/teoria-matematica-da-comunicacao/oclc/457532851?referer=di&ht=edition>
- Takeda, H., Veerkamp, P., & Yoshikawa, H. (1990). Modeling design process. *AI Magazine*, 11(4), 37.
- Vaishnavi, V., & Kuechler, B. (2004). Design Science Research in Information Systems. *Ais*, 45.
- Venture, Felipe. (2014). *Pulseiras que traduzem linguagem de sinais em fala seriam incríveis*. Retrived: February, 24, 2018, from <http://gizmodo.uol.com.br/pulseiras-traduzem-linguagem-sinais/>.