

MAÍRA CODO CANAL

**RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE PARA SURDOS
DOS TIPOS DE QUESTÕES USADAS NA AVALIAÇÃO
BASEADA EM COMPUTADOR EM AMBIENTES VIRTUAIS
DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Programa de Pós-Graduação em Informática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Laura Sánchez García

CURITIBA

2015

C212r

Canal, Maíra Codo

Recomendações de acessibilidade para surdos dos tipos de questões usadas na avaliação baseada em computador em ambientes virtuais de aprendizagem/ Maíra Codo Canal. – Curitiba, 2015.

161 f. : il. color. ; 30 cm.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Informática, 2015.

Orientador: Laura Sánchez García – Co-orientador: .
Bibliografia: p. 140-149.

1. Acessibilidade. 2. Surdos - Educação. 3. Ambientes virtuais compartilhados. 4. Desempenho de aprendizagem - Avaliação. 5. Ensino assistido por computador. I. Universidade Federal do Paraná. II. García, Laura Sánchez. III. , . IV. Título.

CDD: 371.912840785

MAÍRA CODO CANAL

**RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE PARA SURDOS
DOS TIPOS DE QUESTÕES USADAS NA AVALIAÇÃO
BASEADA EM COMPUTADOR EM AMBIENTES VIRTUAIS
DE APRENDIZAGEM**

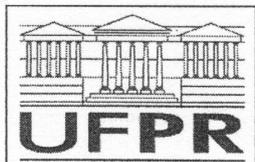
Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:

Orientadora: Profa. Dra. Laura Sánchez García
Departamento de Informática, UFPR

Profa. Dra. Marília A. Amaral
Departamento Acadêmico de Informática, UTFPR

Prof. Dr. Andrey Ricardo Pimentel
Departamento de Informática, UFPR

Curitiba, 24 de fevereiro de 2015



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Informática

PARECER

Nós, abaixo assinados, membros da Banca Examinadora da defesa de Dissertação de Mestrado em Informática, da aluna Maíra Codo Canal, avaliamos o trabalho intitulado, “*Recomendações de Acessibilidade para Surdos dos Tipos de Questões Usadas na Avaliação Baseada em Computador em Ambientes Virtuais de Aprendizagem*”, cuja defesa foi realizada no dia 24 de fevereiro de 2015, às 15:00 horas, no Departamento de Informática do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná. Após a avaliação, decidimos pela:

Aprovação da candidata. () **reprovação** da candidata.

Curitiba, 24 de fevereiro de 2015.

Profa. Dra. Laura Sánchez García
DINF/UFPR – Orientadora

Profa. Dra. Marília A. Amaral
UTFPR – Membro Externo

Prof. Dr. Andrey Ricardo Pimentel
DINF/UFPR – Membro Externo



À Ana Rodrigues Codo e Antonia Costa Canal (saudades eternas).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado força e coragem para lutar pelo maior sonho de toda a minha vida, que é o mestrado.

À professora Laura, por ter me dado essa oportunidade e pela sua orientação; e acima de tudo por sempre ter confiado em mim e acreditado que eu seria capaz de realizar o mestrado.

Ao Leonelo por tudo!

Às minhas avós e grandes amigas Ana e Tica, que mesmo não estando presentes nos dias de hoje para presenciar a realização deste trabalho, sempre me apoiaram nos estudos e me incentivaram a lutar por esse sonho. E sempre se farão presentes em minha memória e em meu coração.

Aos meus colegas de grupo Ju, Alline, Carlos e Rafael.

Agradeço também aos colegas do Dinf Cris e Aramis.

Meus sinceros agradecimentos às professoras que participaram da entrevista que faz parte desta pesquisa e, também, agradeço à intérprete pela sua participação.

Aos membros das bancas de defesa de proposta e de defesa de dissertação de mestrado.

Ao CNPq pelo apoio financeiro durante todo o mestrado.

Ao Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná e à UFPR pela estrutura disponibilizada para a realização deste trabalho.

“Lembrando que sempre há uma outra chance, uma outra amizade, um outro amor, uma nova força. Para todo fim, um recomeço.” (Antoine Saint-Exupéry, O Pequeno Príncipe)

CONTEÚDO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	xi
GLOSSÁRIO	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
 1 INTRODUÇÃO	 1
1.1 Contexto e Justificativa	1
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo Geral	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 Organização do Trabalho	5
 2 REVISÃO DE LITERATURA	 6
2.1 Avaliação	6
2.1.1 Conceituação de Avaliação	6
2.1.1.1 Tipos de avaliação	8
2.1.1.2 Diferenciação entre os termos testar, medir e avaliar	9
2.1.1.3 Objetivos Educacionais	10
2.1.2 Instrumentos de Avaliação	11
2.1.2.1 Testes Objetivos	12
2.1.2.2 Questões dissertativas	17
2.1.3 Taxonomia dos objetivos educacionais	18
2.1.3.1 Domínio Cognitivo	19
2.2 Avaliação Baseada em Computador	26

2.3	Ambientes Virtuais de Aprendizagem	29
2.3.1	Acessibilidade em AVAs	30
2.3.2	Surdos e a interação com AVAs	33
2.4	Acessibilidade em CBA	34
3	MÉTODO	39
3.1	Construção do conjunto de recomendações	41
3.1.1	Seleção de Conjuntos	41
3.1.2	Extração e explicitação	42
3.1.3	Normalização	43
3.1.4	Conjunto de recomendações	44
3.1.5	Website do conjunto de recomendações	50
3.2	Avaliação das recomendações	51
3.2.1	Avaliação por especialistas em TI	51
3.2.2	Entrevistas com público surdo	54
4	RESULTADOS	57
4.1	Construção do conjunto de recomendações	57
4.2	Artefato (<i>website</i>) para uso das recomendações	73
4.3	Avaliação	75
4.3.1	Avaliação com especialistas em TI	75
4.3.2	Entrevistas com pessoas surdas	87
5	CONJUNTO FINAL DE RECOMENDAÇÕES	94
6	DISCUSSÃO	130
6.1	Precisão, Clareza e Completude	130
6.2	Limitações	135
7	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	137
	BIBLIOGRAFIA	149

A	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO UTILIZADO NA ATIVIDADE COM ESPECIALISTAS EM TI	150
B	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO UTILIZADO NA ATIVIDADE COM PESSOAS SURDAS	151
C	QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESPECIALISTAS EM TI	153
D	QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS PESSOAS SURDAS	155
E	TRANSCRIÇÕES DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO POR ESPECIALISTAS EM TI	156

LISTA DE FIGURAS

2.1	Diferentes tipos de CAA. Adaptado de Conole e Warburton (2005).	27
3.1	Passos realizados para construção e avaliação do conjunto de recomendações.	40
3.2	Relação das categorias de trabalhos existentes com a contribuição desta pesquisa.	42
3.3	Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Associação.	46
3.4	Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Dissertação.	47
3.5	Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Lacuna.	47
3.6	Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Múltipla escolha.	48
3.7	Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Resposta curta. . .	48
3.8	Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Verdadeiro/Falso.	49
4.1	Página inicial do <i>website</i> das recomendações.	73
4.2	Visualização de uma recomendação no <i>website</i>	75
4.3	Exemplo de problemas de acessibilidade encontrados na questão do tipo Associação.	78
4.4	Exemplo de problemas de acessibilidade encontrados na questão do tipo Dissertação.	81

LISTA DE TABELAS

2.1 Instrumentos de avaliação para testes objetivos (Adaptado de [34]).	12
2.2 Instrumentos de avaliação para questões dissertativas (Adaptado de [34]. . .	13
2.3 Instrumentos de avaliação para provas orais (Adaptado de [34]).	14
2.4 Tipos de questões encontrados nos AVAs.	31
3.1 Exemplo de sugestões para aplicação da recomendação em diferentes tipos de questões.	50
4.1 Trabalhos da literatura agrupados por categorias.	57
4.2 Quantidade de recomendações extraídas de trabalhos da literatura de acordo com sua categoria.	60
4.3 Siglas empregadas para a identificação dos trabalhos durante o processo de normalização das recomendações.	62
4.4 Exemplo de recomendação para a categoria Vídeo em língua de sinais. . . .	63
4.5 Exemplo de recomendação para a categoria Apresentação alternativa para áudio.	63
4.6 Exemplo de recomendação para a categoria Apresentação alternativa para texto escrito.	63
4.7 Exemplo de recomendação para a categoria Apresentação alternativa para conteúdo visual.	64
4.8 Exemplo de recomendação para a categoria Conteúdo.	64
4.9 Exemplo de recomendação para a categoria Dicionários e glossários de termos.	65
4.10 Exemplo de recomendação para a categoria Navegação.	65
4.11 Exemplo de recomendação para a categoria Colaboração entre os estudantes.	65
4.12 Exemplo de recomendação para a categoria <i>Feedback</i>	66
4.13 Exemplo de sugestões criadas para uso das recomendações. Recomendação 2.	67

4.14 Exemplo de sugestões criadas para uso das recomendações. Recomendação 6.	68
4.15 Exemplo de sugestões criadas para uso das recomendações. Recomendação 13.	69
4.16 Recomendações das categorias: Vídeo de Língua de Sinais, Apresentação alternativa para áudio e Apresentação alternativa para texto escrito.	70
4.17 Recomendações das categorias: Conteúdo e Dicionários e glossários de termos.	71
4.18 Recomendações das categorias: Navegação, Colaboração entre os estudantes e <i>Feedback</i>	72
4.19 Resultados da avaliação de E1 e E2 para o tipo de questão Associação. . .	77
4.20 Resultados da avaliação de E3 e E4 para o tipo de questão Dissertação. . .	79
4.21 Resultados da avaliação de E5 e E6 para o tipo de questão Múltipla escolha.	83
4.22 Resumo do questionário pós-teste respondido pelos especialistas em TI. . .	86
5.1 Recomendação final 1.	95
5.2 Recomendação final 2.	96
5.3 Recomendação final 3.	97
5.4 Recomendação final 4.	98
5.5 Recomendação final 5.	99
5.6 Recomendação final 6.	100
5.7 Recomendação final 7.	101
5.8 Recomendação final 8.	102
5.9 Recomendação final 9.	103
5.10 Recomendação final 10.	104
5.11 Recomendação final 11.	105
5.12 Recomendação final 12.	106
5.13 Recomendação final 13.	107
5.14 Recomendação final 14.	108
5.15 Recomendação final 15.	109
5.16 Recomendação final 16.	110

5.17	Recomendação final 18.	111
5.18	Recomendação final 19.	112
5.19	Recomendação final 20.	113
5.20	Recomendação final 21.	114
5.21	Recomendação final 22.	115
5.22	Recomendação final 23.	116
5.23	Recomendação final 24.	117
5.24	Recomendação final 25.	117
5.25	Recomendação final 26.	118
5.26	Recomendação final 27.	119
5.27	Recomendação final 28.	120
5.28	Recomendação final 29.	121
5.29	Recomendação final 30, sub-item (a).	122
5.30	Recomendação final 30, sub-item (b).	123
5.31	Recomendação final 30, sub-item (c).	124
5.32	Recomendação final 31.	125
5.33	Recomendação final 33.	126
5.34	Recomendação final 34.	127
5.35	Recomendação final 35.	128
5.36	Recomendação final 36.	129
E.1	Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Associação (recomendações 1-15).	156
E.2	Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Associação (recomendações 16-36).	157
E.3	Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Dissertação (recomendações 1-15).	158
E.4	Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Dissertação (recomendações 16-36).	159

E.5	Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Múltipla escolha (recomendações 1-18).	160
E.6	Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Múltipla escolha (recomendações 19-36).	161

GLOSSÁRIO

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAA	<i>Computer-Assisted Assessment</i>
CBA	<i>Computer-Based Assessment</i>
CBT	<i>Computer-Based Testing</i>
Dinf	Departamento de Informática
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
ICT	<i>Information and Communication Technologies</i>
IU	Interface de Usuário
LMS	<i>Learning Management System</i>
OMR	<i>Optical Mark Recognition</i>
TI	Tecnologia da Informação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
VLEs	<i>Virtual Learning Environments</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>

RESUMO

Os tipos de questões que são usadas na Avaliação Baseada em Computador (CBA, do inglês *Computer-Based Assessment*) em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) possuem problemas de acessibilidade no contexto de estudantes surdos. Devido a esses problemas, a interação dos estudantes surdos com os tipos de questões fica comprometida e, dessa maneira, os estudantes surdos podem ficar impedidos de utilizar os tipos de questões em AVAs como os demais estudantes. Esta dissertação de mestrado apresenta um conjunto de recomendações de acessibilidade para surdos dos tipos de questões usadas na CBA em AVAs. Este conjunto de recomendações é composto por recomendações que foram encontradas em trabalhos da literatura relacionados com o tema desta pesquisa e classificados em três categorias (*i.e.* “Acessibilidade em AVAs para surdos”, “Acessibilidade para projeto de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para alfabetização de surdos” e “Acessibilidade em CBA”). Algumas das recomendações foram mantidas na íntegra, enquanto outras foram adaptadas e reescritas no contexto dos tipos de questões usadas em AVAs. O conjunto de recomendações construído no presente trabalho é composto por recomendações de acessibilidade para seis tipos de questões (*i.e.* Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e Verdadeiro/Falso). As recomendações estão classificadas de acordo com cada um dos seis tipos de questões e sua correspondente aplicação em perguntas e respostas. Além das recomendações, foram definidos três perfis (*i.e.* “Professor(a)”, “Estudante” e “Desenvolvedor(a)”) e para cada recomendação foram sugeridos usos para cada um dos três perfis. O conjunto de recomendações deste trabalho foi avaliado por especialistas em TI e por professoras surdas. Os resultados dessa avaliação determinaram posicionamentos positivos tanto sobre a utilidade do uso das recomendações, como em relação à sua precisão, clareza e completude, no contexto de hipótese.

Palavras-chave: Acessibilidade. Ambientes virtuais de aprendizagem. Avaliação baseada em computador. Surdos. Testes baseados em computador. Tipos de questões.

ABSTRACT

The types of questions available for Computer-Based Assessment (CBA) in Virtual Learning Environments (VLEs) still present accessibility issues in the context of deaf students. Due to these problems, the interaction of deaf students can be impaired and, consequently, deaf students can be prevented of using types of questions in VLEs as others students do. This master's thesis presents a set of accessibility recommendations for the deaf of the types of questions used in CBA in VLEs. The set of recommendations is composed of recommendations that were retrieved from studies available in the literature related to the theme of this research, and classified in three categories (i.e. "VLEs accessibility for the deaf", "Accessibility for designing Information and Communication Technologies (ICT) for deaf literacy", and "Accessibility in CBA"). Some of these recommendations were fully maintained while others were adapted and rewritten considering the context of the types of questions used in VLEs. The set of recommendations generated in this research consists of accessibility recommendations for six types of questions (i.e. Association, Essay, Fill in the blank, Multiple choice, Short answer and True/False). The recommendations are classified according to each of the six types of questions and their relevance to questions and answers for each type of question. In addition to the recommendations, the research considered three profiles (i.e. "Teacher", "Student", and "Developer") and added usage suggestions to all the recommendations for each of the profiles. The set of recommendations proposed by this research was evaluated by IT experts and by deaf teachers. The evaluation results determined positive feedback both regarding the usefulness of the recommendations like their accuracy, in the hypothesis context.

Key-words: Accessibility. Computer-based assessment. Computer-based testing. Deaf. Types of questions. Virtual learning environments.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Contexto e Justificativa

A avaliação é reconhecida como um elemento-chave na aprendizagem, uma vez que tem potencial de capacitar, direcionar, motivar os alunos e fornecer critérios de sucesso para medir o progresso da aprendizagem. A informatização do processo de avaliação pode tornar-se um avanço educacional essencial, pois automatiza e facilita os procedimentos lentos e tediosos envolvidos no planejamento, na entrega, na pontuação e na análise da avaliação [72]. Diversos estudos apontam que professores e alunos aderem à visão em favor do uso da Avaliação Baseada em Computador (CBA, do inglês *Computer-Based Assessment*). Algumas das vantagens da CBA são a redução do tempo para a realização dos testes e da marcação das respostas, a velocidade de processamento de resultados, a facilidade para a administração da avaliação e o acompanhamento dos alunos, o aumento da objetividade e segurança e a redução do estresse em relação a testes realizados em sala de aula [80] [21].

A CBA provê oportunidades para inovações em testes e avaliações e pode ser usada em diferentes áreas do conhecimento [17]. A CBA pode ser utilizada tanto no contexto de *e-learning* quanto em sala de aula. Avaliação formativa e avaliação somativa são as duas principais categorias da CBA. A avaliação somativa apoia os alunos na avaliação da eficácia do aprendizado. A avaliação formativa, por outro lado, ajuda os alunos a alcançarem suas metas por meio de *feedbacks* (*i.e.* informação ou opinião sobre quão bem uma atividade foi executada¹) adequados [83].

Atualmente, a CBA é utilizada tanto na educação superior como na educação secundária [38]. Uma CBA pode ser composta de diferentes tipos de questões, como: verdadeiro/falso, múltipla escolha, questões de preenchimento, resposta curta, itens de

¹Fonte: Cambridge Dictionary (tradução livre). <http://dictionary.cambridge.org>

arrastar e soltar, simulação de resolução de problemas, entre outros. Além disso, o nível de complexidade pode variar de acordo com os objetivos educacionais. A Taxonomia de Bloom é uma estrutura que permite a representação de tais objetivos. Essa taxonomia envolve desde questões que demandam somente memorização até as que demandam análise, avaliação e criação de soluções [42].

Com a ampliação do uso de CBA é necessário assegurar que este tipo de avaliação possa ser utilizado por todos, incluindo as pessoas com deficiência. Estudos relatam problemas de acessibilidade em certos tipos de questões utilizadas na CBA, tais como múltipla escolha e verdadeiro/falso. Luephattanasuk *et al.* [50] investigaram a acessibilidade de tipos de questões utilizadas na CBA no contexto de alunos cegos e relataram problemas de interação. Os autores também afirmam que recomendações mais específicas são necessárias para identificar problemas de acessibilidade no contexto de usuários com deficiência para interagir com os tipos de questões utilizadas na CBA.

No contexto de pessoas surdas, que tem como primeira língua a língua de sinais, Bueno *et al.* [10] afirmam que o uso de ambientes *e-learning* pode ser uma maneira apropriada de apoiar os processos de aprendizagem. No entanto, esse potencial só pode ser explorado se os cursos estiverem devidamente adaptados, uma vez que, entre outras diferenças, os estudantes surdos processam imagens de maneira mais fácil e eficiente do que as palavras. Apesar de existirem estudos relacionados à acessibilidade para surdos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), *e.g.* Straetz *et al.* [75], Debevc *et al.* [28] e Hashim *et al.* [32], a revisão de literatura realizada no contexto desta dissertação de mestrado não identificou um número significativo de trabalhos que abordam a acessibilidade para surdos em CBA. Measured Progress/ETS Collaborative [18] relata que o conteúdo das avaliações, bem como os materiais a serem utilizados em sala de aula, devem ser transmitidos aos estudantes surdos por meio de vídeos em língua de sinais e exibidos aos estudantes por meio do computador. Dessa maneira, Measured Progress/ETS Collaborative [18], enfatiza que é possível evitar alguns problemas com relação à atuação de intérpretes nas salas de aula como, por exemplo, problemas de agendamento, encontrar pessoas qualificadas e certificadas para atuar como intérprete e problemas com relação ao tempo para

os intérpretes pré-visualizarem e entenderem o material para interpretação em língua de sinais. Cawthon *et al.* [16] realizaram um estudo em salas de aula com estudantes surdos onde o conteúdo das avaliações eram transmitidas aos estudantes pelo uso do computador por meio de vídeos em língua de sinais e as questões eram respondidas pelos estudantes de maneira escrita em papel. Resultados desse estudo mostram que os estudantes surdos obtiveram bom desempenho nos testes devido à compreensão do conteúdo transmitido nas avaliações pelos vídeos em língua de sinais. No entanto, os autores enfatizam que há pouca pesquisa sobre a validade das acomodações de avaliação no contexto dos surdos.

No contexto brasileiro, estudantes surdos relatam dificuldades ao realizar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que é realizado somente por meio de textos. Especialistas pedagogos afirmam que uma maneira de reverter essa situação é o estudante surdo ter a possibilidade de efetuar a prova com apoio de vídeos em Libras, com a prova feita em computador e com a presença de intérpretes para auxiliar em caso de dúvidas. Dessa maneira, além de auxiliar a compreensão do conteúdo da prova pelos estudantes surdos, é possível proporcionar certa autonomia ao estudante e, com isso, reduzir a sua dependência do intérprete². Ainda no contexto brasileiro, estudantes surdos afirmam que o ideal seria que, além das provas do ENEM serem distribuídas em texto na Língua Portuguesa, fossem gravadas em Libras e acessadas pelos estudantes a partir de *notebooks* ou *tablets*. “O aluno surdo poderia fazer a prova em seu tempo, retomando o vídeo quando necessário”, disse um estudante surdo³.

Russell *et al.* [66] realizaram um estudo sobre o uso de uma língua de sinais na apresentação do conteúdo para estudantes surdos em testes de matemática e concluíram que estes preferem que o conteúdo dos testes seja transmitido em vídeo com sinalização realizada por um humano em vez de um avatar. Ainda segundo os autores, esta preferência pode ser atribuída ao fato de a língua ser interpretada não só por meio de gestos de mão, mas também pela expressão facial e a posição do corpo. Os autores também enfatizam que fatores afetivos influenciam a opção pela gravação do conteúdo dos testes em língua

²Fonte: Uol. <http://educacao.uol.com.br/noticias/2014/11/03/estudantes-surdos-tem-dificuldade-para-se-preparar-para-o-enem.htm>

³Fonte: Ig. <http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/2012-06-09/estudantes-surdos-e-dislexicos-ganharao-mais-tempo-para-fazer-o-enem.html>

de sinais por um ser humano. Entretanto, os autores concluíram que a preferência pelo uso da gravação em língua de sinais por um humano não teve interferência no tempo de resposta e no desempenho desses estudantes comparado ao uso do avatar. Russel *et al.* [66] também afirmam que os estudantes surdos são positivos em relação ao uso da CBA. No entanto, os autores não abordam a acessibilidade nos tipos de questões usadas em CBA no contexto dos surdos e não apresentam recomendações para alcançar a acessibilidade nos tipos de questões usados em AVAs para este público.

Este trabalho propõe a investigação da acessibilidade dos tipos de questões utilizadas na CBA no contexto de estudantes surdos e a construção de um conjunto de recomendações que articule o conhecimento existente sobre o tema. Como parte deste trabalho foi realizado um estudo preliminar de avaliação de acessibilidade de alguns tipos de questões (*i.e.*, múltipla escolha, verdadeiro/falso, dissertativa, associação e questão embutida) utilizadas na CBA de um AVA. Os resultados da avaliação indicaram problemas de acessibilidade relacionados ao uso de vídeos, imagens, textos e personalização pelo usuário que vão além das diretrizes genéricas de acessibilidade na Web (*e.g.*, Web Content Accessibility Guidelines - WCAG, promovidas pelo World Wide Web Consortium - W3C [86]).

Esta dissertação de mestrado justifica-se, do ponto de vista da Ciência da Computação, pelo levantamento, reunião, análise, teste e redefinição de recomendações norteadoras para o desenvolvimento de AVAs e formulários a serem empregados para fins de avaliação. Tais recomendações podem ser empregadas como instrumentos para avaliação de recursos existentes ou como apoio ao projeto de novas soluções. Do ponto de vista educacional, a instanciação de questões por professores e instrutores, de maneira consciente às barreiras de acessibilidade encontradas por estudantes surdos, tem o potencial de ampliar a oferta e as condições de aprendizagem destes estudantes. Apesar das recomendações *per se* não serem suficientes para garantir a inclusão das pessoas surdas, elas se constituem em instrumentos de suporte na direção de uma sociedade mais inclusiva.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar a acessibilidade dos tipos de questões utilizadas em CBA no contexto de estudantes surdos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Investigar a acessibilidade para estudantes surdos durante a interação com os diferentes tipos de questões usadas em CBA em AVAs;
- Proposição de recomendações de acessibilidade com foco em estudantes surdos para os tipos de questões utilizadas em CBA em AVAs, por meio do levantamento, reunião, análise, teste e redefinição das recomendações existentes;
- Avaliar o conjunto de recomendações proposto do ponto de vista de especialistas em TI e de docentes.

1.3 Organização do Trabalho

O restante desta dissertação de mestrado está organizada da seguinte maneira: O Capítulo 2 apresenta a revisão de literatura do estado da arte do tema Avaliação e suas características; Avaliação Baseada em Computador; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Acessibilidade em CBA. O Capítulo 3 traz os passos metodológicos executados para a realização deste trabalho. O Capítulo 4 apresenta os resultados desta pesquisa. O Capítulo 5 descreve o conjunto final de recomendações. O Capítulo 6 discute o desenvolvimento e os resultados da pesquisa. Finalmente, o Capítulo 7 apresenta as conclusões e os trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Avaliação

O tema avaliação é amplo e não será abordado de forma plena neste trabalho. Apenas tópicos especialmente relevantes para o desenvolvimento deste trabalho serão revisados. Esta seção é composta de três subseções: Conceituação de Avaliação, Instrumentos de Avaliação e Taxonomia dos Objetivos Educacionais.

2.1.1 Conceituação de Avaliação

Existem diferentes definições de avaliação que englobam uma diversidade de focos. Algumas enfatizam a coleta de dados, outras a tomada de decisão, etc.

Em meados de 1940, Ralph Tyler realizou análises sobre a concepção de aprendizagem e entendeu a avaliação como uma maneira de se estabelecer comparações entre os resultados e os objetivos educacionais. Para Tyler, o processo de avaliação se baseia em estabelecer em que medida os objetivos educacionais estão sendo alcançados e como visam produzir mudanças comportamentais [84].

Segundo Scriven [69], “a avaliação é uma atividade metodológica que consiste na coleta e na combinação de dados relativos ao desempenho”. Para este autor, a avaliação consiste numa atividade que se baseia na junção e na combinação de dados de desempenho e de um conjunto ponderado de escalas de objetivos para gerar listas comparativas ou numéricas, baseadas nos instrumentos de coleta de dados, nas ponderações e na seleção dos objetivos.

Stufflebeam [76] trata a avaliação como um processo pelo qual se delimita, se obtém e se fornece informações úteis que levam à tomada de decisões. Para esse autor, o processo no qual está inserido a avaliação é composto de três etapas: delinear, obter e fornecer informações úteis para o julgamento de opções de decisões alternativas. Stufflebeam

entende que a função básica da avaliação é oferecer informações relevantes que possibilitem a melhoria da qualidade do ensino com relação à sua eficiência.

De acordo com Luckesi ([49], p. 52) “a avaliação não pode ser utilizada só como função classificatória, mas como instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que ele [o estudante] possa avançar no seu processo de aprendizagem. Deste modo a avaliação não seria somente um instrumento de aprovação ou de reprovação dos alunos, mas sim um instrumento de diagnóstico de sua situação, em vista a definição de encaminhamentos adequados para sua aprendizagem”.

Luckesi ([48], p.33) entende que a: “(...) avaliação pode ser caracterizada como uma forma de ajuizamento da qualidade do objeto avaliado, fator que implica uma tomada de posição a respeito do mesmo, para aceitá-lo ou para transformá-lo. A avaliação é um julgamento de valor sobre manifestações relevantes da realidade, tendo em vista uma tomada de decisão”.

Bloom et al. [7] apresentam uma concepção mais ampla de avaliação e de seu lugar na educação. O conceito ampliado de avaliação apresenta uma concepção com várias dimensões que evidenciam que o processo avaliativo não tem um fim em si mesmo. Os autores também deixam claro que seus interesses estão em usar a avaliação para aperfeiçoar o ensino e a aprendizagem. As várias dimensões do conceito de avaliação apresentadas por Bloom et al. [7] são:

- A avaliação é um método de coleta e de processamento dos dados necessários à melhoria da aprendizagem e do ensino;
- A avaliação inclui uma grande variedade de dados, superior ao rotineiro exame escrito final;
- A avaliação auxilia no esclarecimento das metas e dos objetivos educacionais importantes e consiste num processo de determinação da medida em que o desenvolvimento do aluno está se processando da maneira desejada;
- A avaliação é um sistema de controle de qualidade pelo qual se pode determinar a cada passo o processo ensino-aprendizagem, se este está sendo eficaz ou não; e caso

não esteja, indica que mudanças devem ser feitas a fim de assegurar sua eficácia antes que seja tarde demais;

- Finalmente, a avaliação é um instrumento na prática educacional que permite verificar se os procedimentos alternativos são igualmente eficazes na consecução de uma série de objetivos educacionais.

Conforme apresentado nessa seção, variam os entendimentos do que seja avaliação de acordo com o enfoque com que o criador do conceito a visualiza.

2.1.1.1 Tipos de avaliação

Bloom *et al.* [8] classificaram a avaliação em: diagnóstica, formativa e somativa, que apresentam diferenças e semelhanças entre si dependendo da função que objetivam cumprir.

A avaliação diagnóstica, como acontece com todas as formas de avaliação, requer a valoração, a determinação, a descrição e a classificação de algum aspecto do comportamento do aluno. No entanto, dois propósitos da avaliação diagnóstica a diferenciam das demais formas de avaliação: o de uma localização adequada do aluno no início da instrução e o de descobrir as causas subjacentes do aluno as suas deficiências de aprendizagem, à medida que o ensino evolui. Portanto, a avaliação diagnóstica pode ser aplicada em dois momentos distintos, um antes do processo para detectar os pré-requisitos do aluno e o outro durante o processo para identificar as dificuldades na aprendizagem e assim propor reajustes. Segundo Haydt [33], não é apenas no início do período letivo que se realiza a avaliação diagnóstica. No início de cada unidade de ensino, é recomendável que o professor verifique quais as informações que seus alunos já têm sobre o assunto, e que habilidades apresentam para dominar o conteúdo.

A avaliação formativa é um processo constante que se destina a informar o aluno e o professor através de *feedbacks* contínuos sobre o rendimento da aprendizagem à medida que avançam nas etapas de ensino, e da localização das deficiências na organização do ensino para possibilitar sua correção e recuperação [8]. Segundo Perrenoud [57], a avaliação formativa tem características informativa e reguladora, ou seja, fornece informações aos

dois atores do processo de ensino-aprendizagem: ao professor, que será informado dos efeitos reais de suas ações, podendo regular sua ação pedagógica; e ao aprendiz, que terá a oportunidade de tomar consciência de suas dificuldades e, possivelmente, reconhecer e corrigir seus próprios erros [31].

A avaliação diagnóstica realizada para propósitos de colocação é uma operação prévia, ao passo que a avaliação formativa é um processo constante, com o objetivo de fornecer ao aluno e ao professor um *feedback* contínuo quanto a sua eficiência, à medida que avançam nas etapas de ensino [8].

Já a avaliação somativa, segundo Haydt [33] e Rabelo [62], tem como função classificar os alunos ao final da unidade, semestre ou ano letivo, de acordo com os níveis de aproveitamento apresentados, geralmente tendo em vista sua promoção de uma série para outra, ou de um grau para outro. A avaliação ocorre depois da ação de formação e tem a função de verificar se as aquisições visadas pela formação foram feitas. Faz-se um balanço das aquisições no final da formação, com vistas a expedir, ou não, o certificado de formação [31] [8]. Abretch [1], reforça que a avaliação somativa é a avaliação tradicional, utilizada para encerrar uma fase de aprendizagem, por meio da verificação dos conhecimentos adquiridos.

2.1.1.2 Diferenciação entre os termos testar, medir e avaliar

Em relação aos pressupostos conceituais da avaliação, pode haver confusão entre os conceitos de testar, medir e avaliar, os quais são complementares, porém são distintos e prestam a objetivos diferentes. Segundo Haydt [34], embora o termo avaliar tenha sido utilizado durante certo tempo como sinônimo de medir e testar, há diferença entre esses três termos, que possuem conotações distintas.

- Testar significa submeter a um teste ou experiência, isto é, consiste em verificar o desempenho de alguém ou alguma coisa (um material, uma máquina etc.), por meio de situações previamente organizadas, chamadas testes;
- Medir significa determinar a quantidade, a extensão ou o grau de alguma coisa, tendo

por base um sistema de unidades convencionais. Do ponto de vista educacional, quando se fala apenas em medir, a ênfase recai na aquisição de conhecimentos ou em aptidões específicas;

- Avaliar é julgar ou fazer a apreciação de alguém ou alguma coisa, consiste na coleta de dados quantitativos e qualitativos e na interpretação desses resultados com base em critérios previamente definidos. Do ponto de vista educacional a avaliação abrange tanto a aquisição de conhecimentos e informações decorrentes dos conteúdos curriculares quanto às habilidades, interesses, atitudes, hábitos de estudo e ajustamento pessoal e social.

Como pode ser observado nas descrições acima, os termos testar, medir e avaliar se diferenciam com relação à amplitude de seus conceitos, porém esses mesmos conceitos se completam. Medir é um termo mais amplo que testar, já que os testes constituem uma das formas de medida. O termo avaliar apresenta um conceito mais abrangente do que medir e testar, pois faz abordagem da utilização de instrumentos quantitativos como de dados qualitativos. Um exemplo para compreender melhor a amplitude dos termos testar, medir e avaliar, é quando um professor aplica um teste para seus alunos a fim de verificar se os mesmos estão alcançando os objetivos propostos para um determinado componente curricular. Nesse caso, o professor está fazendo o uso de um teste que é apenas um dos formatos de medição do processo ensino-aprendizagem. Após a correção do teste, o professor atribui uma nota a cada aluno, de acordo com os números de respostas corretas. Esse é um processo de medição; mas o professor sabe que as notas isoladas pouco significam. Por isso, o professor compara as notas entre si para verificar se houve ou não uma melhora no rendimento do aluno. Nesse caso, o professor está efetuando uma avaliação [34].

2.1.1.3 Objetivos Educacionais

Objetivos educacionais são metas do ensino que são estabelecidas com o intuito de apresentar de maneira clara o que se espera alcançar por meio de conteúdos de determinados assuntos que são ensinados aos estudantes. Os tipos de mudanças que os educadores

gostariam de promover nos alunos constituem os objetivos educacionais [8].

A elaboração dos objetivos educacionais se baseia na definição dos comportamentos que podem ser modificados como resultado da aprendizagem. É a partir da elaboração dos objetivos educacionais que se conduz o processo ensino-aprendizagem, que é definido o que avaliar e como avaliar. Portanto, o processo de avaliação tem início com a definição dos objetivos que se pretendem alcançar [34].

Na elaboração de objetivos educacionais é preciso ter certo cuidado para não induzir diferentes interpretações sobre os objetivos determinados. De acordo com Bloom *et al.* [8], o que leva a várias interpretações, são alguns termos que o educador pode utilizar para descrever o comportamento do aluno, *e.g.*, conhecimento, aprende, entendimento, valorização. Os autores enfatizam que a elaboração adequada dos objetivos educacionais torna possível a realização de observações mais cuidadosas e assíduas, mas não são suficientes por si só para assegurar seu valor educacional, nem mesmo pode garantir que os alunos possam atingi-los.

2.1.2 Instrumentos de Avaliação

Instrumentos de avaliação são recursos utilizados na obtenção de dados relevantes ao processo de avaliação (Mediano [53] *apud* Haydt [34]).

É importante conhecer os instrumentos de avaliação, bem como suas vantagens e desvantagens, pois possibilita ao professor selecionar quais instrumentos são mais adequados aos objetivos educacionais que se deseja alcançar. As tabelas 2.1, 2.2 e 2.3 apresentam alguns instrumentos de avaliação para testes objetivos, questões dissertativas e provas orais, respectivamente, bem como suas vantagens e desvantagens.

Haydt [34] elenca os instrumentos de avaliação e propõe sugestões para elaboração. As próximas seções apresentam os testes objetivos e questões dissertativas, objetos deste trabalho.

Testes Objetivos	
Vantagens	Desvantagens
Avalia vários objetivos ao mesmo tempo, fornecendo uma ampla amostra do conhecimento do aluno;	A elaboração é difícil e demorada;
Possibilita um julgamento objetivo e rápido, sendo que a correção é relativamente simples;	Não avalia as habilidades de expressão;
Elimina o aspecto subjetivo da correção e a interferência das características pessoais do aluno;	Restringe as respostas dos alunos, podendo condicioná-los a uma certa passividade, caso sejam submetidos apenas a esse tipo de instrumento;
Seus resultados podem ser submetidos a tratamento estatístico.	Facilita a “cola”, o que requer fiscalização cuidadosa durante a aplicação.

Tabela 2.1: Instrumentos de avaliação para testes objetivos (Adaptado de [34]).

2.1.2.1 Testes Objetivos

O teste objetivo é um instrumento de medida composto de questões precisas, onde cada questão só admite uma resposta previamente definida, o que dessa maneira assegura a impessoalidade do julgamento e inteiro acordo entre os examinadores, pois, cada avaliador pode ter uma opinião diferente, porém as diversas opiniões não influem nos resultados, já que cada questão objetiva só suporta uma resposta correta [52].

De acordo com Lindeman [47], os itens objetivos de testes se dividem em duas classes: aquela em que o aluno é solicitado a escrever uma resposta (e.g. questões de resposta curta e as de lacuna) e aquela em o aluno deve selecionar a resposta correta entre várias alternativas que lhe são apresentadas (“e.g.”, questões de certo-errado, a de combinação e a de múltipla escolha).

A seguir são apresentados os tipos de questões objetivas conforme abordados por Haydt [34], bem como exemplos de cada tipo de questão.

Questão de resposta curta. O tipo de questão denominado resposta curta exige do examinando uma resposta breve e definida. É o tipo de questão onde o aluno deve escrever apenas uma palavra, uma frase curta ou um número. Nesse tipo de questão, o problema é apresentado ao examinando por meio de uma pergunta direta ou ainda sob a forma de uma declaração incompleta. Por exemplo:

Questões dissertativas	
Vantagens	Desvantagens
Podem ser facilmente organizadas;	Fornece uma amostra reduzida do que o aluno aprendeu, pois as poucas questões dissertativas não podem abranger todos os aspectos relevantes do conteúdo estudado. Nota: Esta afirmação foi mantida por questões de fidelidade ao texto original, apesar de não refletir a opinião da autora desta dissertação.;
Possibilita verificar a capacidade reflexiva do estudante (análise, síntese e julgamento);	Não anula a subjetividade de julgamento, porque o padrão de correção não pode ser rígido;
Permite, também, verificar se o aluno é capaz de organizar suas ideias e expressá-las por escrito de forma clara e correta.	Sua correção exige tempo, porque para realizar um julgamento criterioso é preciso avaliar o valor de cada resposta, comparando-a com a mesma dos outros alunos.

Tabela 2.2: Instrumentos de avaliação para questões dissertativas (Adaptado de [34]).

Instruções: Responda as perguntas, escrevendo no espaço em branco, a direita, a resposta correta.

Qual o ciclo econômico, no período colonial brasileiro, que provocou um desenvolvimento urbano? _____

Instruções: Complete as frases, escrevendo a resposta correta sobre a linha pontilhada.

O processo através do qual as plantas, sob a ação da luz solar e na presença de água, absorvem gás carbônico e eliminam oxigênio, produzindo nutrientes orgânico chama-se

.....

Existem sugestões específicas para elaboração de questões do tipo resposta curta [34], por exemplo:

- Elaborar o item de maneira que a resposta solicitada seja breve e precisa, limitando-se a um número, palavra ou frase curta;
- Determinar o grau esperado de precisão, quando as respostas forem numéricas como, por exemplo, uma casa decimal.

Provas Orais	
Vantagens	Desvantagens
Permite avaliar as capacidades reflexivas e críticas do estudante, no que se refere ao tema abordado;	Oferece uma amostra reduzida do conhecimento do aluno, pois o pequeno número de perguntas não abrange todos os conteúdos estudados;
Avalia conhecimentos e habilidades de expressão oral.	Os atributos pessoais do aluno como fluência verbal, capacidade de expor oralmente as ideias, etc., interferem no resultado;
	O julgamento é imediato e, não havendo padrões fixos, torna-se subjetivo;
	Requer muito tempo para sua realização, pois os alunos são avaliados individualmente;
	Não há igualdade de questões nem de condições ambientais (pois as perguntas são diferentes para cada aluno e, sendo a ocasião do exame também diferente, a receptividade do professor às respostas pode variar).

Tabela 2.3: Instrumentos de avaliação para provas orais (Adaptado de [34]).

Questão de completção ou de lacuna. Esse tipo de questão suporta uma ou mais frases com algumas partes omitidas, que são os espaços em branco, que devem ser preenchidos com uma palavra ou número.

O tipo de questão lacuna é semelhante ao tipo de questão resposta curta com enunciado incompleto, o que difere esses dois tipos de questões é o fato de que na resposta curta o espaço para resposta é no final da frase, enquanto que na lacuna, os espaços em branco podem aparecer mais de uma vez e em qualquer lugar da afirmação. Por exemplo:

<p>Instruções: Escreva, nos espaços em branco, as palavras que completam a frase.</p> <p>O átomo é formado de duas partes: o núcleo, constituído por _____ e _____, e uma região circundante constituída de _____.</p>

Exemplos de sugestões para redigir uma questão do tipo lacuna são:

- Colocar os espaços para as respostas de igual comprimento;
- Não omitir palavras fundamentais a compreensão da frase;
- Não colocar lacunas no início da frase para não dificultar sua compreensão.

Questão do tipo certo-errado ou de resposta alternada. A questão do tipo certo-errado se baseia em uma frase declarativa, e o aluno deve assinalar como resposta uma das palavras dos seguintes pares: verdadeiro ou falso, certo ou errado, correto ou incorreto, sim ou não. Por exemplo:

Instruções: Leia cada uma das frases abaixo. Se a afirmação estiver certa, faça um x antes da palavra Certo. Se a afirmação estiver errada, marque um x depois da palavra Errado.

Os elétrons são partículas neutras, que não possuem carga elétrica.

() Certo Errado ()

Algumas sugestões para a elaboração de um item verdadeiro-falso são:

- Evitar frases de construção negativa, especialmente dupla negação;
- Evitar o uso de proposições universais, contendo termos absolutos como sempre, nunca, todos, nenhum, ou o uso de determinantes específicos como geralmente, frequentemente, às vezes, pois podem sugerir a resposta corretas.

Questão de associação. Esse tipo de questão também é chamado de correlação ou combinação e é composta por duas colunas, onde cada item da primeira coluna deve ser combinado com uma palavra, frase ou número da segunda coluna. A questão do tipo associação é usada em situações que se examinam ou fazem julgamento das relações entre ideias, fatos ou princípios que se assemelham [56]. Por exemplo:

Instruções: Na coluna da direita estão colocados os nomes de vários instrumentos. Na coluna da esquerda estão as frases que descrevem sua utilidade. Nos espaços em branco que precedem os números da coluna esquerda, coloque a letra correspondente ao nome dos respectivos instrumentos. Cada letra pode ser usada apenas uma vez, ou não ser usada.

_____ Indica a variação da umidade do ar	a. Anemômetro
_____ Indica a velocidade dos ventos	b. Barômetro
_____ Mede a pressão atmosférica	c. Cata-vento
_____ Mede a quantidade de chuvas de uma região	d. Dinamômetro
_____ Mede a temperatura dos corpos	e. Higrômetro
	f. Pluviômetro
	g. Termômetro

Exemplos de sugestões para elaborar questões do tipo associação:

- Fazer com que a coluna de respostas tenha sempre um número maior de itens, para evitar que a resposta seja encontrada por simples eliminação ou exclusão e para reduzir o acerto casual;
- Apresentar os itens da coluna esquerda e da direita em uma ordem lógica, organizando-os em uma sequência numérica ou alfabética, de modo que o aluno possa encontrar mais facilmente a resposta correta.

Questão de múltipla escolha. O tipo de questão múltipla escolha possui uma parte introdutória que contem o problema, que pode ser apresentado como uma afirmação incompleta ou como uma pergunta direta. A questão de múltipla escolha também é composta por várias alternativas, que são as possíveis soluções nas quais o aluno deve selecionar a resposta correta. Existem várias maneiras de estruturar uma questão de múltipla escolha, segue um exemplo dado por Haydt [34]:

Instruções: Escolha a alternativa correta e marque a letra correspondente.

No Brasil, a área que mais se destaca na produção de petróleo é a região:

A. Norte

B. Nordeste

C. Sudeste

D. Sul

E. Centro-Oeste

Exemplos de sugestões elaboradas por Haydt [34] para elaboração de questões do tipo múltipla escolha:

- Elaborar todas as alternativas com comprimento aproximadamente igual;
- Incluir pelo menos quatro alternativas, sendo que o número recomendado é cinco, com o intuito de reduzir a influência do fator adivinhação ou acaso.

2.1.2.2 Questões dissertativas

A questão dissertativa, também chamada de item de resposta livre é aquela em que o examinando deve escrever a resposta com suas próprias palavras, sobre um determinado assunto. Nesse tipo de questão, podem existir diferentes respostas que possuem o mesmo significado. O aluno também possui liberdade em relação ao vocabulário, a extensão e a organização da resposta [85].

A questão dissertativa é usada para avaliar habilidades intelectuais, como a capacidade de fazer inferências, fazer análise crítica de uma ideia e fazer julgamentos, realizar análise e a aplicação de conteúdos, fazer relação entre fatos ou ideias, realizar interpretação de dados e princípios, expressar as ideias e opiniões por escrito de maneira clara e com exatidão [34].

Existem alguns tipos de questões dissertativas e foram classificadas de acordo com seu nível de complexidade. Na categoria mais simples estão incluídas as perguntas curtas que exigem das respostas apenas recordação de nomes, lugares, datas e acontecimentos. As perguntas dessa categoria, geralmente fazem o uso de expressões como quem; onde; o que; qual e quando. Na segunda categoria, estão as perguntas que exigem uma resposta mais elaborada por parte do examinando, onde o aluno deve relacionar, enumerar, identificar e definir. A terceira categoria é composta pela dissertação propriamente dita, onde o

examinando deve se deparar com a solicitação de respostas mais complexas e de extensão variável. Esses tipos de perguntas fazem o uso de expressões como interpretar; comparar; descrever; explicar; analisar; resumir e relacionar [46].

É possível elaborar tipos diferentes de itens de dissertação conforme o comportamento ou habilidade intelectual que estão relacionados. Tipos de itens de resposta livre apresentados por Vianna [85] são: enumerar, organizar, selecionar, descrever, discutir, definir, exemplificar, explicar, comparar, sintetizar, esboçar, interpretar e criticar. Exemplos de questões dissertativas extraídas de Bloom et al. [8]:

Escreva a definição de triângulos semelhantes.

Enumere, em ordem, os passos que devem ser dados no ajuste do temporizador de uma máquina de seis cilindros.

Um exemplo de recomendação para a formulação de questões dissertativas apresentadas por Haydt [34]: elaborar as questões de acordo com o tempo disponível para aplicação e com a experiência e a capacidade dos alunos, adequando-as ao seu nível de desenvolvimento intelectual.

2.1.3 Taxonomia dos objetivos educacionais

Benjamim S. Bloom e seus colaboradores consideraram a necessidade de estabelecer uma linguagem que fosse comum a todos os educadores, assim como uma maneira precisa de comunicação dos objetivos educacionais. Desse modo, criaram um esquema de classificação dos diferentes tipos de comportamentos que são desenvolvidos pelo aluno durante a experiência na educação formal [7].

A taxonomia tem como função facilitar a comunicação entre os educadores no que diz respeito aos objetivos educacionais, itens de testes e procedimentos de avaliação por meio dos testes [42]. É por meio da taxonomia que é possível classificar os objetivos educacionais e organizá-los em categorias hierárquicas. Dessa maneira a taxonomia pode ter uma

função orientadora que possibilita aos educadores a classificação e a definição de comportamentos dos alunos, que representam os resultados desejados do processo educativo. Também facilita: o planejamento do processo de ensino-aprendizagem, a escolha de recursos que são mais adequados para a obtenção dos objetivos educacionais e a formulação de instrumentos de avaliação [8].

A taxonomia de Bloom pode ser usada para categorizar comportamentos em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. O domínio cognitivo está relacionado com as habilidades mentais e de pensamentos que envolvem lembrança, reconhecimento, criatividade e resolução de problemas. O domínio afetivo trata os sentimentos e a emoção. O domínio psicomotor abrange as habilidades físicas e manuais [8]. Neste trabalho será abordado somente o Domínio Cognitivo, que é o mais empregado em processos de avaliação.

2.1.3.1 Domínio Cognitivo

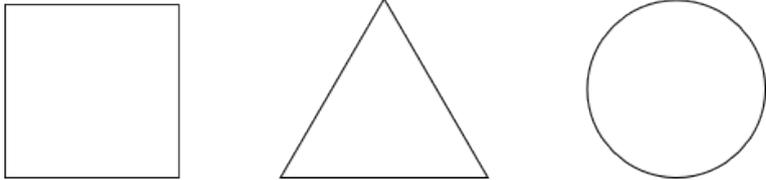
O domínio cognitivo da taxonomia de Bloom é um modelo multicamadas organizado hierarquicamente de acordo com seis níveis de complexidade cognitiva. As categorias do domínio cognitivo são: Conhecimento (a mais simples), Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação (a mais complexa) [8].

Conhecimento. A categoria de conhecimento engloba os objetivos que enfatizam a lembrança de fatos, ideias, materiais ou fenômenos. Essa categoria representa o nível mais baixo dos resultados de aprendizagem relacionados ao domínio cognitivo e está relacionada com a recordação das informações que foram aprendidas antecipadamente. As questões ou itens de conhecimentos que são utilizados na avaliação buscam verificar a capacidade do examinando de lembrar ou reconhecer aquilo que aprendeu do material que foi lido por ele ou do material que foi exposto em aula pelo educador. Com relação à avaliação, os objetivos do nível de conhecimento focam no processo psicológico da memória [6].

As duas classes principais de itens de conhecimento são os de completamento e o de escolha [8], mas outros tipos de questões também podem ser utilizados no nível de conhecimento, como as de dissertação, verdadeiro ou falso e as questões de associação. Exemplos

de tipos de questões retirados de Bloom *et al.* [8] referentes ao nível de conhecimento são:

Escreva o nome das seguintes figuras embaixo de cada uma delas.



The image shows three simple geometric shapes arranged horizontally: a square on the left, a triangle in the middle, and a circle on the right. Each shape is drawn with a thin black outline.

Vou tocar trechos de três músicas no gravador. Ao fim de cada uma darei um tempo para que você escreva o nome do compositor da linha correspondente.

A. _____

B. _____

C. _____

Compreensão. Na categoria do nível compreensão estão os resultados da aprendizagem que vão além da recordação e representam o nível mais elementar referente ao entendimento, pois apesar de o examinando conhecer o que lhe foi comunicado e utilizar as informações e ideias que foram passadas a ele, não faz relação a outros materiais. É a categoria que aborda os objetivos relacionados à capacidade de entender ou aprender os significados expostos em certo material sobre um determinado assunto. Nessa categoria o examinando deve ser capaz de utilizar suas próprias palavras sobre aquilo que leu ou ouviu; como, por exemplo, explicar as figuras existentes no texto. De acordo com os comportamentos que fazem parte dessa categoria, o examinando deve decodificar e fazer a interpretação das informações que são apresentadas nas instruções dos testes da avaliação e sua resposta deve ser elaborada com explicação, resumo e exemplos. As subcategorias que fazem parte do nível de compreensão são a tradução ou translação, a interpretação e a extrapolação. Os tipos de questões que são utilizados nessa categoria são múltipla escolha, dissertação e verdadeiro-falso. Exemplos de tipos de questões que são formuladas de acordo com a categoria de compreensão [6].

Um grupo de examinandos está empenhado na elaboração de uma taxonomia de objetivos educacionais. Em português corrente, o que estas pessoas estão fazendo?

- A. avaliando os progressos da educação
- B. classificando metas educacionais
- C. preparando um currículo
- D. construindo exercícios de aprendizagem

Assistindo as aulas de física, você tem ouvido frequentemente os seguintes termos: “hipóteses”, “teorias”, “leis científicas”, “método científico” e “atitude científica”. Em alguns parágrafos, indique com suas próprias palavras e em termos de experiência cotidianas, o que eles significam para você. [6].

O tipo de questão dissertativa acima mostra o fato de que situações abertas, ao contrário de situações de escolha podem ser úteis no que diz respeito a avaliação do comportamento de transformação.

Aplicação. É na categoria de aplicação em que se faz o uso da informação que já é conhecida e compreendida pelo examinando em novas situações. Essas informações podem ser na forma de regras, conceitos, métodos, princípios, teorias e, também, leis. O examinando deve fazer o uso dessas informações para resolver alguns novos problemas e situações [8].

Os tipos de questões que são mais utilizados para alcançar os objetivos incluídos nessa categoria são os de múltipla escolha, de associação e, também, os de dissertação. A seguir exemplos sobre tipos de questões referentes à aplicação.

Instruções: Para cada enunciado abaixo preencha o espaço de resposta com a letra correspondente ao princípio explicativo, a partir da lista que precede os enunciados,

mais diretamente útil na explicação do fato. Se nenhum dos princípios enumerados for aplicável, preencha com a letra e. Atenção: cada item exige apenas uma resposta.

Princípios explicativos:

- A. A força é igual a massa multiplicada pela aceleração.
 - B. Sempre existe fricção quando dois corpos quaisquer entram em contato um com o outro.
 - C. Conservação de momentum.
 - D. Conservação de energia.
 - E. Nenhuma das anteriores.
1. Para ser aberta suavemente, uma porta requer uma pequena força; para ser aberta rapidamente, requer uma força muito maior.
 2. A velocidade de um corpo que se move ao longo de uma curva não pode ser constante.
 3. Um tijolo pode ser puxado ao longo de uma superfície razoavelmente lisa por meio de um barbante; o barbante arrebentaria, entretanto, se puxado brusca-mente.

Na questão exemplificada acima, (1) e (3) faz a exigência de que o examinando faça uma reformulação do problema antes de fazer a determinação de qual princípio deve se aplicar, e (2) está formulada de acordo com o que ele já aprendeu, e exige mais do que lembrança, daquilo que ilustra o enunciado da questão.

É possível elaborar questões dissertativas com as informações contidas no exemplo anterior referente ao tipo de questão de múltipla escolha. Na elaboração de uma questão dissertativa, poderia ser solicitado ao examinando para escrever novos exemplos de princípios explicativos ou, também, se fosse solicitado para enunciar os princípios relevantes

a cada fato ou observação que fosse apresentado na questão.

Análise. Nesta categoria, os objetivos estão relacionados à identificação das partes de um todo, o reconhecimento de princípios estruturais e organizacionais envolvidos e a análise entre a relação das partes de um todo. Nessa categoria, espera-se que o examinando seja capaz de dividir a estrutura de um todo e possa identificar quais são as suas partes componentes. Com relação à avaliação, os examinandos precisam fazer a divisão do todo nos elementos constituintes; estabelecer as relações entre os elementos e entender a estrutura e a organização dos elementos [8]. Os tipos de questões que geralmente são utilizados nessa categoria são múltipla escolha e associação Por exemplo:

O poema mostra (no poema dado aos alunos juntamente com o teste) que se desejo frustrado de ajudar os sofredores no barco deve-se:

- a) a sua inexperiência e falta de sabedoria
- b) a sua inabilidade em se fazer aceito como um deles
- c) a sua inabilidade em levar os opressores a se compadecerem
- d) uma combinação de a e c
- e) uma combinação de b e c

Nesse tipo de questão de múltipla escolha que faz parte da categoria de análise o examinando deve fazer a relação das partes de um poema e a obra completa. Essa questão objetiva descobrir se o examinando é capaz de identificar o ponto de vista do poeta ao decorrer da obra como um todo.

Síntese. Para alcançar os objetivos relacionados à categoria de síntese, o examinando deve fazer a junção e a combinação das partes e elementos para formar um todo novo. É nessa categoria que predomina o propósito de reunir as partes para formar um todo. Com relação ao processo de avaliação, as questões que fazem parte da categoria de síntese exigem que o examinando faça uma abordagem que seja pessoal de um determinado

conteúdo ou problema e, assim, possa verificar sua capacidade de criação [8]. Dessa maneira, a categoria de síntese está relacionada com a capacidade criativa e também produtiva. Os tipos de questões geralmente utilizadas nessa categoria são as questões dissertativas, as de múltipla escolha e as de associação. Exemplos de questões utilizadas na categoria síntese são:

Imagine que você possa viajar através do futuro e estudar a cultura dos Estados Unidos daqui a dois mil anos. Você descobre que naquela época a maioria dos postos de honra e influência são ocupados por mulheres. Quando você questiona as pessoas elas dizem que inteligência, bondade e respeito pelo trabalho criativo são as qualidades humanas ideais e que as mulheres, por natureza, levam vantagem sobre os homens nestes aspectos.

Escreva uma dissertação na qual você descreve que outras mudanças sociais significativas acompanham a mudança acima descrita.

Deve ser medida a quantidade de calor irradiada na combustão completa de certo tipo de carvão. A amostra de carvão é colocada em uma capsula fina de metal; o oxigênio entra e a capsula é selada. A cápsula é imersa em água dentro de um recipiente isolado e os conteúdos são inflamados através de uma faísca elétrica. A quantidade de calor irradiada na cápsula é determinada pelo aumento de temperatura da água circundante.

Instruções: Tendo em mente o objetivo da determinação descrita acima, escolha a melhor alternativa a questão seguinte. A quantidade de água no recipiente:

- a) deve ser conhecida como exatidão
- b) deve ser conhecida apenas o bastante para permitir a adição de água para contrabalançar a evaporação
- c) é irrelevante, na medida em que ela cobre a cápsula completamente

d) é irrelevante, mas não deve cobrir a cápsula completamente

Nos exemplos de questões do tipo múltipla escolha acima, não se exige que o examinando faça sua própria síntese, mas que ele possa avaliar detalhes que são peculiares de um conjunto de operações propostas. Esse formato de questão possui uma vantagem, que é a de testar vários detalhes em um período de tempo considerado limitado. Esse tipo de questão poderia ser uma ilustração mais clara de síntese como, por exemplo, se fosse solicitado ao examinando que ele faça a proposta das hipóteses e informe como podem ser testadas.

Avaliação. É o julgamento, com algum propósito sobre o valor de ideias, soluções, materiais e obras. Portanto, com o intuito de atingir os objetivos que fazem parte da categoria de avaliação, o examinando deve julgar o valor de matérias, soluções, ideias, métodos, entre outros. Os critérios que fazem parte do julgamento feito pelo examinando podem ser a ele apresentados ou ainda podem ser estabelecidos por ele próprio. Nessa categoria geralmente são utilizados os tipos de questões dissertação, múltipla escolha e associação [8].

Escreva uma dissertação com cerca de 400 a 600 palavras sobre um dos quatro poemas indicados para leitura:

Bridges, Nightingales

Frost, The Death of the Hired Man

Housman, To an Athlete Dying Young

Tate, Ode to the Confederate Dead

Sua dissertação deve satisfazer as três condições seguintes:

1. Oferecer um ou mais julgamentos acerca do poema (o valor de sua intenção, seu grau de realização, sua verdade, sua beleza, etc.)
2. Explicitar a natureza de cada critério empregado e que suposições concernentes

à natureza ou fins da poesia faz com que este critério seja uma base significativa para o julgamento

3. Discutir detalhadamente (a principal parte da dissertação) que partes ou aspectos do poema são pertinentes ao julgamento – como prova de que suas conclusões são significativas.

A existência de estratificações rochosas complexamente dobradas pode ser usada como prova de um processo de contração da terra:

- a) desde que este fato seja complementado com a verificação de que em outras regiões não ocorreram tensões compensadoras
- b) desde que as dobras assumam uma direção geral Norte – Sul
- c) desde que estratificações rochosas igualmente dobradas possam ser encontradas a maiores profundidades, isto é, a cerca de 100 milhas de profundidade
- d) desde que se suponha que a terra está sofrendo um processo de resfriamento
- e) sem reservas; o dobramento sempre resulta na redução de uma superfície

2.2 Avaliação Baseada em Computador

O uso de computadores tornou-se cada vez mais popular na educação ao longo da última década, especialmente no ensino superior, onde o computador desempenha um papel essencial no ensino, aprendizagem e avaliação dos alunos [24]. Segundo Bull e McKenna [12], o uso de computadores para a avaliação da aprendizagem do estudante é denominado de *Computer-Assisted Assessment* (CAA). A CAA é um conceito abrangente e pode ser dividido em tipos de avaliação específicos, dentre eles está a *Computer-Based Assessment* (CBA). CBA envolve a interação do estudante com um programa de computador, baseado

em *desktop* ou na Web, em que o estudante deve responder as perguntas diretamente no computador. CAA envolve CBA, mas também engloba o uso do computador na avaliação em que o aluno responde as perguntas no papel e somente sua correção é realizada pelo computador, com o uso de *Optical Mark Recognition* (OMR) (*i.e.*, formulários padronizados em que o estudante deve preencher com um sinal a opção correta, tal como em vestibulares e bilhetes de loteria) e coleção de portfólios (*i.e.*, o uso de computador para coletar scripts e trabalhos escritos) [20]. A Figura 2.1 apresenta os diferentes tipos de CAA e seu uso no processo de avaliação.

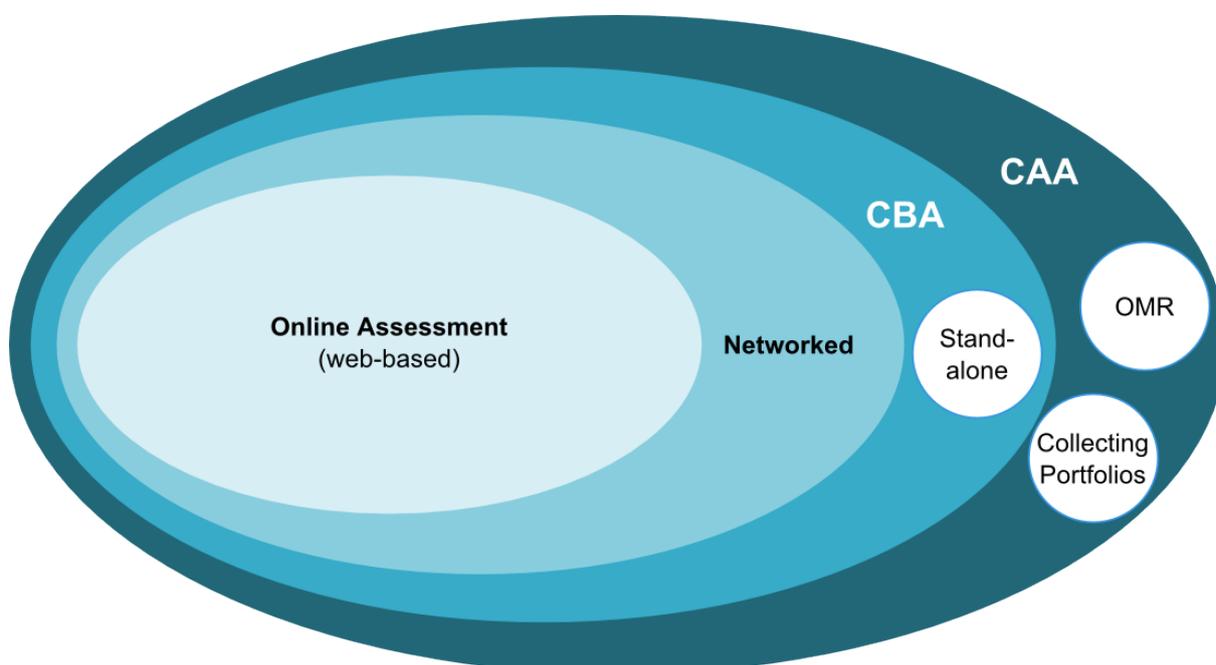


Figura 2.1: Diferentes tipos de CAA. Adaptado de Conole e Warburton (2005).

Ainda, de acordo com Bruyn *et al.* [24] *Computer-Based Assessment* (CBA) também é conhecido como *Computer-Based Testing* (CBT) e possui o mesmo significado, onde se faz o uso do computador no processo de avaliação da aprendizagem do aluno, através da sua interação com tipos de questões.

Neste trabalho será empregado o termo Avaliação Baseada em Computador, com a sigla CBA do inglês de *Computer-Based Assessment*, para referenciar a elaboração e realização dos tipos de questões que são utilizados na avaliação com o uso do computador, o que inclui os testes objetivos e também as questões dissertativas.

A CBA tornou-se uma das formas mais comuns de tecnologia de avaliação, aprimorada

desde a década de 1990 e é cada vez mais utilizada na prática educativa [2] [79]. Podemos definir a CBA como: o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) diretamente pelo estudante para a realização de avaliações e para o recebimento do *feedback* sobre as respostas providas.

De acordo com Bugbee [11], o desempenho dos estudantes ao realizar a CBA pode ser equivalente ou, ainda, superior à avaliação com o uso do lápis e papel. No entanto, alguns fatores podem afetar o desempenho dos estudantes na CBA como a proficiência no uso de TICs e suas variações (*e.g.* dispositivos de entrada e saída, disponibilidade de acesso a Internet) por parte do estudante. Terzis e Economides [79] realizaram estudos com o uso de CBA por estudantes e concluíram que a facilidade de uso do computador pelos estudantes contribui de maneira significativa para a eficácia dos resultados do uso da CBA. Huff e Sireci [36] argumentam que características individuais de cada estudante também podem influenciar na interação do estudante com a TIC ao realizar a avaliação como: as capacidades sensoriais (*e.g.*, visão e audição), as capacidades físicas (*e.g.*, segurar um lápis e realizar a digitação) e as psicológicas (*e.g.*, atitude e ansiedade). Estudos também revelam que alunos preferem realizar a avaliação computadorizada à avaliação escrita [68]. Ainda, segundo Siozos *et al.* [73], professores que utilizam a CBA se dizem favoráveis ao seu uso, no entanto, apontam preocupação com os estudantes com deficiências na aprendizagem e os docentes também solicitam soluções como a adaptação pessoal de tempo e registro das respostas de via oral.

O uso de CBA oferece vantagens para os estudantes e os profissionais como redução de tempo para a realização e correção, segurança do teste, rapidez dos resultados, redução de custos, manutenção de registros de maneira automática e, conseqüentemente, facilitação do ensino à distância [74]. CBA, como parte de *e-learning* ou como uma entidade separada, pode apoiar estudantes na avaliação para identificar seus pontos fortes e fracos [78]. Ashton *et al.* [4] afirmam que as questões elaboradas na CBA podem ser mais complexas do que as questões criadas no papel, devido ao uso de materiais audiovisuais e também da interação do aluno com o computador. A CBA também pode ser utilizada de diferentes maneiras, desde um teste de diagnóstico aplicado antes de começar os estudos,

a avaliação formativa que é aplicada durante os estudos e também pode ser utilizada no exame final, referente a avaliação somativa. CBA também pode ser usada de maneira complementar aos métodos tradicionais de avaliação [80]. CBA pode ser utilizada em AVAs como também em formulários online, como o Survey Monkey¹ e os formulários do Google². O foco deste trabalho está nos tipos de questões que são utilizadas na avaliação baseada em computador em AVAs, seja para fins educacionais ou empresariais; seja na modalidade à distância ou presencial; ou, ainda, para fins de avaliação diagnóstica, formativa ou somativa.

2.3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) são usados para se referir a vários tipos de interações online que ocorrem entre alunos e professores. AVAs possuem comumente alguns recursos como fóruns, gestão de conteúdo, comunicação textual em tempo real, correio eletrônico, questionários com diferentes tipos de perguntas e uma série de módulos de atividades, que podem ser habilitados sob demanda. AVAs também são conhecidos como sistemas de e-learning, por proporcionarem a oportunidade para estudantes interagirem eletronicamente uns com os outros, bem como os seus professores [43]. Um sistema *e-learning* é definido como a aprendizagem que é baseada na Web, que utiliza a comunicação baseada na Web, a colaboração, a multimídia, a transferência de conhecimento e treinamento para apoiar a aprendizagem ativa dos alunos, sem barreiras de tempo e espaço [44]. Tal como os AVAs, o objetivo de ambientes *e-learning*, também conhecidos como *Learning Management System* (LMS) é prover recursos e ferramentas para o processo de ensino-aprendizagem acontecer [40] com o uso da internet [71]. Essas ferramentas permitem ao usuário criar conteúdos, se comunicar com outros usuários e ainda gerenciar o espaço virtual. Esses ambientes podem apresentar conteúdos na forma de texto, imagem e áudio em um documento de hipertexto. Ferramentas como o bate-papo, fóruns e repositórios de documentos são amplamente utilizadas. Outras ferramentas que exploram

¹<https://pt.surveymonkey.com/>

²<https://drive.google.com>

recursos de áudio e vídeo para a comunicação do usuário, como mensagens instantâneas e videoconferências, estão se tornando comuns em LMS [71].

Existem vários sistemas de *software* disponíveis para a instanciação de AVAs como, por exemplo, o Moodle [54], o Sakai [67], e o Teleduc [77]. Moodle, Sakai e Teleduc são alguns dos AVAs mais utilizados no Brasil, e todos eles são de código aberto e possuem uma comunidade ativa de usuários e desenvolvedores [40].

O Moodle é considerado o AVA mais popular em todo o mundo, utilizado em mais de 193 países e com mais de 400.000 usuários registrados [43]. Teleduc é um ambiente desenvolvido no Brasil, pela Universidade Estadual de Campinas, com mais de 4.000 instalações em todo o mundo [40]. O ambiente Sakai é utilizado por mais de 350 universidades pelo mundo [67].

Tanto o Moodle quanto o Sakai e o Teleduc são ambientes gratuitos e abertos, ou seja, permitem que outras pessoas possam instanciá-los e estendê-los com novas funcionalidades ou ajustes nas funcionalidades existentes. Esses sistemas, de forma análoga a outros sistemas colaborativos, apresentam serviços de comunicação (*e.g.*, fórum, bate-papo e mensagens instantâneas), coordenação (*e.g.*, relatório de atividades, exercícios, sistemas de ajuda e enquete) e cooperação (*e.g.*, wikis, links e glossário) [45] [63].

Os AVAs são usados não só por universidades, mas também por escolas de ensino médio e primário, organizações sem fins lucrativos, empresas privadas, professores independentes e até mesmo por pais em casa, sendo no ensino a distância e também no ensino presencial [51] [41]. Esses ambientes virtuais de aprendizagem possuem alguns tipos de questões que são usadas na CBA.

A Tabela 2.4 apresenta os tipos de questões que são suportadas por alguns ambientes virtuais de aprendizagem.

2.3.1 Acessibilidade em AVAs

Um AVA acessível é capaz de abrir portas para muitos estudantes com deficiência que foram previamente segregados pela tecnologia insuficiente ou não puderam frequentar a faculdade por completo [3]; De acordo com Burgstahler *et al.* [13], AVAs oferecem

AVA	Tipo de questão
Moodle 2.5	Múltipla escolha, verdadeiro/falso, dissertação, associação, resposta curta, lacuna e embutida.
Sakai 4.3	Múltipla escolha, verdadeiro/falso, Associação, resposta curta, preencher lacunas, resposta numérica e questionário.
Teleduc 4	Dissertativa, múltipla escolha, associação e verdadeiro/falso.

Tabela 2.4: Tipos de questões encontrados nos AVAs.

oportunidades de educação e aprimoramento da carreira para aqueles que tem acesso a um computador e a internet. No entanto, alguns alunos e professores que tem acesso a essas tecnologias não podem participar devido ao design inacessível dos cursos que são ofertados através dos AVAs. Exemplos de problemas comuns encontrados são:

- Páginas da Web com mecanismos de navegação complexos (*e.g.*, menus que somente são visíveis quando o mouse está em determinada posição, grandes níveis de profundidade de navegação, uso combinado de teclas);
- A apresentação de conteúdo textual relevante dentro de imagens gráficas, que pode impedir que um usuário que navegue somente por texto (comum entre pessoas com deficiência visual) tenha acesso a ele;
- Palavras ditas em um arquivo de áudio são indisponíveis para alguém que é surdo.

Cabe ressaltar que, por vezes, evitar algum tipo de barreira de acesso pode ser simples [13]. Por exemplo, o uso do atributo “alt” para descrever textualmente o conteúdo representado por uma imagem e o uso de arquivos de legenda temporizada para fornecer uma alternativa aos conteúdos em áudio.

Para a promoção de uma sociedade inclusiva é esperado que pessoas, recursos e serviços estejam preparados para lidar com a diversidade humana. Em AVAs esta necessidade de preparação não é diferente, portanto, tais sistemas devem ser concebidos para a produção de cursos e materiais acessíveis, assim como professores devem ser preparados para utilizar corretamente essas tecnologias. No entanto, a realidade encontrada é de que a maioria das instituições de ensino que utilizam AVAs considera as questões de acessibilidade somente

quando um estudante com deficiência se matricula em algum curso. Como consequência há a predominância de soluções paliativas, de custo elevado e eficácia reduzida. Planejar a acessibilidade juntamente com a elaboração dos cursos é mais fácil, socialmente justo e mais barato do que o desenvolvimento rápido de estratégias de acomodação reativas [13].

A necessidade de treinamento não somente de técnicos, mas também de professores, para a produção de cursos acessíveis é destacada por Seale [70], que realizou estudos sobre acessibilidade em AVAs. O autor concluiu que a falta de conhecimento sobre como fazer *e-learning* acessível era evidente, dado o grande número de ferramentas externas desenvolvidas para supostamente ajudar os professores com esse esforço. Consequentemente, Seale argumenta que os AVAs atuais não são adequados para atender às necessidades de acessibilidade.

Power *et al.* (2010) avaliaram a acessibilidade do ambiente Moodle e a investigação demonstrou que há uma série de funcionalidades no ambiente que apresentam barreiras de aprendizagem para os alunos com deficiência. Alguns dos problemas encontrados são: equivalentes textuais para elemento não textuais, o contraste entre cores de fundo e de primeiro plano; adequação da linguagem e o tamanho dos blocos de conteúdo que, seriam mais bem gerenciados se fossem divididos. A avaliação realizada nesse estudo demonstra que existem algumas questões de acessibilidade relevantes respeito ao uso de AVAs na prática atual. Esses resultados demonstram a necessidade de treinamento de pessoas responsáveis pelo desenvolvimento e implantação de AVAs a serem adotados nas instituições, em relação às lentes de acessibilidade.

Calvo *et al.* [14] realizaram estudos no AVA Moodle e encontraram problemas de acessibilidade nas ferramentas de bate-papo e fórum. Os autores ressaltam que as ferramentas analisadas possuem barreiras de acessibilidade que impedem que alguns alunos possam utilizá-los, como o uso de imagens sem texto alternativo, alguns ícones também não estão rotulados e a ferramenta de fórum não oferece a opção de adicionar um texto alternativo quando se adiciona uma imagem como conteúdo de resposta. A ferramenta de fórum possibilita a inserção de vídeos como resposta, no entanto, não oferece a opção de adicionar conteúdo alternativo ao vídeo, como por exemplo, adicionar legendas.

Muitos dos problemas encontrados podem ser solucionados pelo uso de diretrizes genéricas de acessibilidade na Web, como o WCAG e o E-MAG. No entanto, tais diretrizes ainda não são plenamente computáveis, ou seja, sistemas de avaliação automatizados não são capazes de verificar todas elas. Por exemplo, a diretriz do WCAG que argumenta sobre o uso de equivalentes textuais relevantes para imagens, não é possível de ser avaliada por um sistema computacional, na medida em que não há um sistema que possa mensurar quão relevante é um texto para um determinado domínio. Portanto tais avaliações baseadas em tecnologias devem ser sempre acompanhadas pela análise humana.

Além disso, outros problemas de acessibilidade são dependentes de domínio e, portanto, não são abordados pelos conjuntos de diretrizes genéricas. Este trabalho tem o objetivo de investigar as barreiras de acessibilidade existentes nos tipos de questões providas por AVAs, tanto no ponto de vista de professores, que utilizam as funcionalidades para criação de questões, quando de estudantes, que devem ser capazes de compreendê-las e respondê-las.

2.3.2 Surdos e a interação com AVAs

Hashim *et al.* [32] argumentam que o uso de ambientes de *e-learning* por estudantes surdos deve ajudá-los a impulsionar o seu nível de motivação e, ao mesmo tempo, melhorar o seu desempenho no aprendizado de todos os assuntos ou cursos disponíveis nas instituições de ensino. Na literatura existem trabalhos relacionados com a acessibilidade de AVAs, no contexto de surdos. Alguns destes trabalhos serão apresentados nos próximos parágrafos.

Debevc *et al.* [26] destacam que existem orientações importantes para o uso de legendas (*e.g.*, texto no subtítulo deve ser equivalente ao texto falado, as legendas devem apresentar informação de sons do ambiente, as legendas devem ser apresentadas dentro do quadro de vídeo em sua parte inferior), que são úteis aos estudantes surdos.

Khwaldeh *et al.* [39] afirmam que ao projetar e implementar um sistema de *e-learning* para estudantes surdos, deve-se considerar a oferta de todas as informações de áudio em uma forma visual; legendas para cada vídeo, imagem e texto; um dicionário e glossário de termos; interface gráfica atraente para o estudante (GUI, do inglês *Graphical User*

Interface); uma abordagem eficaz para navegar dentro do material de aprendizagem; vários níveis de dificuldade para as avaliações; e apresentação de materiais de uma maneira estruturada, compreensível e lógica.

Drigas *et al.* [30] propuseram um ambiente de *e-learning* para estudantes surdos e enfatizam a importância da apresentação da informação bilíngue (*i.e.*, texto e língua de sinais), alto nível de visualização, aprendizagem interativa e exploratória e a possibilidade de aprendizagem em pares de grupos por meio de videoconferência.

Já Straetz *et al.* [75] realizaram estudos sobre AVAs para estudantes surdos e concluíram que, para cada bloco de informações de texto, deve haver uma opção para exibir as informações em vídeo e essa informação deve ser apresentada imediatamente ao lado dessa informação no texto. Essa abordagem permite a aprendizagem independente e provê a sensação de que esse público está sendo respeitado em sua identidade cultural e linguística. A acessibilidade em ambientes *e-learning* no contexto dos surdos também pode ser melhorada quando o texto falado e outras informações de áudio são apresentados juntos dentro do vídeo e dessa maneira favorecer na melhoria das habilidades de leitura entre os surdos e também contribui para a aprendizagem de maneira independente [28].

A revisão de literatura indica que alguns estudos já investigaram a acessibilidade de alunos surdos no contexto de AVAs. Alguns deles propõem ambientes para serem usados exclusivamente por alunos surdos. Apesar desse tipo de abordagem apoiar a integração do surdo na sociedade ela o segrega dos demais AVAs utilizados pelas pessoas ouvintes. No entanto, é possível notar que não há recomendações específicas para a construção de testes em AVAs. Este trabalho foca nos tipos de questões usadas na CBA de maneira que estes possam ser utilizados nos AVAs, também, para avaliar estudantes surdos.

2.4 Acessibilidade em CBA

O uso de CBA deve proporcionar oportunidades equivalentes para todos os estudantes, independente de suas deficiências, para demonstrar os resultados de sua aprendizagem [58]. CBA também pode ser uma prática utilizada para apoiar estudantes com deficiência [58] [81]. O CBA pode ser especialmente útil quando utilizado em conjunto com tecnologias

assistivas. Exemplos de tais apoios são: (a) estudantes com deficiência motora ao segurar um lápis ou uma caneta para marcar as respostas das questões e que, com o uso de CBA, pode realizar a avaliação com o uso de um teclado convencional [58]; (b) estudantes com deficiência motora mais severa também podem ser beneficiados pelo CBA, por meio do uso de interruptores para indicar as respostas corretas [58]; e (c) estudantes com dislexia demandam a adequação do leiaute da interface de usuário, que pode envolver recomendações relacionadas a fontes e tamanhos de texto, navegação simplificada, entre outros aspectos [25].

Russell *et al.* [65] considerou que alguns dos desafios em CBA envolvem a garantia de que a tecnologia assistiva esteja disponível para uso do CBA e que os alunos saibam como utilizá-la. O autor também considerou alguns recursos que devem ser incorporados na plataforma online utilizada para avaliação com o intuito de tornar a plataforma acessível como, por exemplo, permitir que todo o texto esteja visível às tecnologias assistivas dentro de cada item do teste e em todas as áreas interativas da tela, incluindo menus e botões de navegação, para que este possa ser adaptado e apresentado *e.g.* em voz alta por vozes sintetizadas.

Thompson *et al.* [81] analisaram as implicações do uso de CBA para alunos com deficiência e concluíram que o uso desse tipo de avaliação pode ter o potencial de melhorar a avaliação dos alunos, devido a possibilidade de incorporar certas acomodações, como por exemplo o uso de leitor de telas, que é uma maneira de realizar a leitura de informações na tela de maneira consistente para os estudantes com deficiência visual. No entanto, o uso de CBA pelos estudantes com deficiência pode ser desvantajoso se suas necessidades de acesso não forem consideradas desde o início do desenvolvimento de todo o processo.

Alguns trabalhos encontrados da literatura (*e.g.*, Thompson *et al.* [81]; Dolan *et al.* [29]; Thurlow *et al.* [82]; Beech *et al.* [5]) indicam algumas considerações para garantir que CBA possa ser utilizado por todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiência.

Algumas considerações para elaboração das perguntas acessíveis em CBA são:

- Opção para selecionar formas alternativas de apresentação das instruções dos testes *e.g.*, texto, áudio ou, ainda, selecionar o idioma;

- Gráficos e imagens em uma avaliação podem apoiar a compreensão de um item, especialmente estudantes com dificuldades de aprendizagem. Elementos gráficos não podem ser acessados diretamente pelos usuários de leitores de tela, portanto a informação veiculada pela imagem também deve estar disponível em formato de texto;
- Animações que contêm áudio significativo devem prover audiodescrição para pessoas surdas ou que usem TICs sem saída e áudio;
- Se a língua de sinais é usada, o vídeo deve ter tamanho e resolução suficientes para os estudantes. Também deve haver a opção de repetir instruções ou itens;
- Legendas, além do uso de sinais, pode ser a opção mais viável para apresentações de áudio ou vídeo;
- Opção para seleção de cores de fundo e texto contrastantes;
- Se alguma cor é utilizada na tela para distinguir alguma informação, deve estar disponível um complemento textual, como o uso de asterisco;
- Itens como colunas e tabelas devem ser apresentados de maneira linear e lógica, para permitir que os leitores de telas possam acessar as informações;
- Fornecer legendas sincronizadas ou transcrições para conteúdos em áudio.

Algumas considerações para elaboração das perguntas acessíveis em CBA são:

- Opções para selecionar a resposta e.g. clique do mouse, teclado, toque de tela e reconhecimento de voz;
- Opção para desabilitar correção ortográfica quando a escrita está sendo avaliada no teste;
- A ortografia precisa ser analisada para considerar casos em que as respostas são providas pelo estudante por meio de algum software de reconhecimento de fala;
- Recursos de dicionário ou clique sobre a palavra para obter sua definição.

Apesar das diretrizes propostas por autores tanto em ciência da computação quanto da educação, serem razoavelmente consonantes, o estado incipiente das pesquisas na área ainda leva a contradições que merecem análise mais cuidadosa. Um exemplo é o da recomendação feita Thompson *et al.* [81], que argumentam que um problema comum é o de leitores de tela na leitura de acrônimos e abreviações. Os autores argumentam que é comum que essas ferramentas tentem pronunciar os acrônimos e abreviações em vez de soletrá-los e, devido a isso, eles recomendam que tais elementos sejam evitados nos textos de itens CBA. De fato há o problema, no entanto, a origem dele deve-se à falta de marcação semântica do hipertexto que indique que as letras compõem um acrônimo ou uma abreviação. Portanto, ao invés de se recomendar que tais elementos não sejam usados e, portanto, limitar a redação da avaliação, uma recomendação mais adequada seria a de marcar os elementos semanticamente, de acordo com o padrão de hipertexto (*i.e.*, usando as tags HTML5 “abbr” e “dfn”).

A revisão de literatura não identificou nenhum trabalho relacionado especificamente com a acessibilidade nos tipos de questões usados em CBA em AVAs no contexto dos surdos. Alguns trabalhos (*e.g.*, Measured Progress/ETS Collaborative [18]; Cawthon *et al.* [16] e Russell *et al.* [66]) relatam o uso de vídeo em língua de sinais para transmitir o conteúdo das questões para os estudantes surdos, ou até mesmo o uso de avatar para transmitir o conteúdo das questões em língua de sinais. No entanto, os trabalhos não abordam o uso dos tipos de questões em AVAs no contexto dos estudantes surdos.

A maior parte dos trabalhos abordados nessa seção relatam apenas a acessibilidade em CBA de uma maneira genérica sem tratar algum tipo de deficiência de maneira específica e mais aprofundada. É possível observar que as recomendações apresentadas nos trabalhos investigados estão relacionadas com as recomendações da W3C/WCAG. Dessa maneira, reforçam a abordagem de recomendações de acessibilidade de maneira mais genérica e abrangente, geralmente condizente com os princípios do Design Universal [19]. Por outro lado, o WCAG, também proposto sob a visão do Design Universal, foca em websites em geral e, portanto, não tem o objetivo de esgotar todas as particularidades existentes nos diversos domínios do conhecimento. Portanto, uma abordagem de pesquisa comum é a

extensão das diretrizes genéricas do WCAG para atender a domínios específicos (textite.g., [35]), tal como ocorre com as extensões às heurísticas genéricas de usabilidade [55] como, por exemplo, [37] [59].

CAPÍTULO 3

MÉTODO

Este capítulo apresenta os passos metodológicos que foram realizados para a obtenção do conjunto de recomendações de acessibilidade para surdos dos tipos de questões usadas na avaliação baseada em computador em AVAs. O capítulo está organizado da seguinte maneira: a seção 3.1 apresenta as etapas para a construção do conjunto de recomendações e a seção 3.2 apresenta as etapas de avaliação das recomendações, que tem por objetivo avaliar o uso bem como a precisão dessas recomendações.

A figura 3.1 apresenta todos os passos realizados para a obtenção do conjunto de recomendações de acessibilidade de CBA em AVAs para surdos e os passos que foram executados para a avaliação desse conjunto de recomendações.

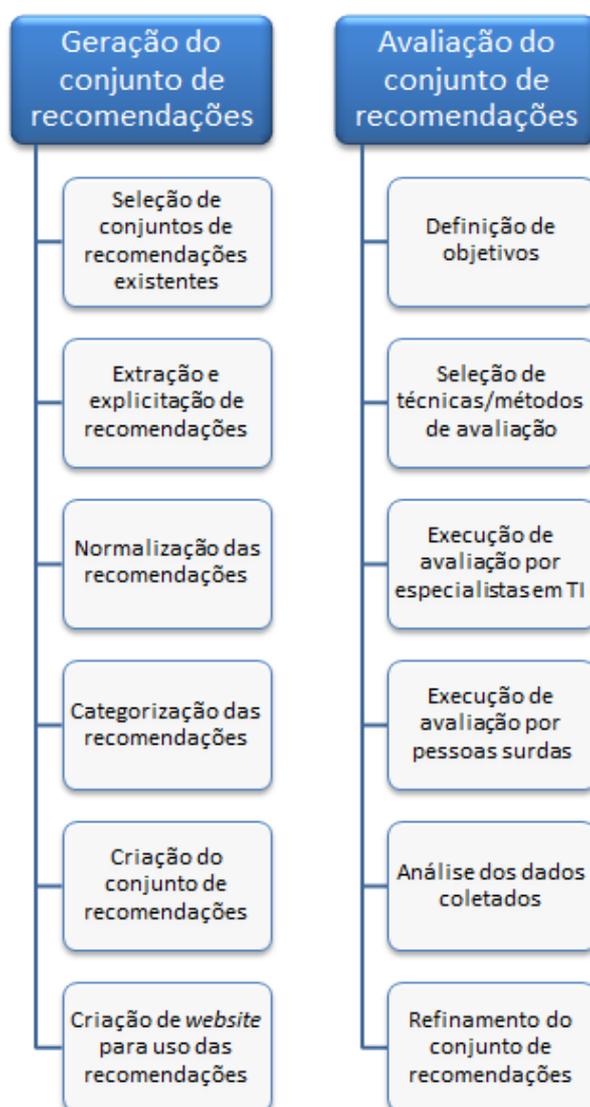


Figura 3.1: Passos realizados para construção e avaliação do conjunto de recomendações.

3.1 Construção do conjunto de recomendações

Para a geração do conjunto de recomendações que fazem parte deste projeto de mestrado, foram realizados os seguintes passos metodológicos: o primeiro passo foi a seleção de conjuntos de recomendações que fazem parte de trabalhos da literatura relacionada com o tema desta pesquisa; o segundo passo foi a extração das recomendações desses trabalhos; o terceiro passo foi a extração de recomendações da literatura e, após a extração, foi realizada a explicitação das recomendações. Após a etapa de explicitação, foi realizada a normalização das recomendações e, por último, o conjunto de recomendações de acessibilidade que foi gerado neste trabalho. As seções seguintes apresentam como foi realizada cada uma das etapas que fazem parte dos passos metodológicos realizados para obtenção das recomendações de acessibilidade em CBA para surdos.

3.1.1 Seleção de Conjuntos

O primeiro passo realizado para a obtenção das recomendações de acessibilidade em CBA para surdos, geradas nesse trabalho, foi a seleção dos conjuntos de recomendações. A seleção dos conjuntos de recomendações se baseou na seleção de trabalhos da literatura, que estão divididos em três categorias de recomendações: “Recomendações de AVAs para surdos”, “Recomendações de acessibilidade em projetos de TICs para a alfabetização de surdos” e “Recomendações de acessibilidade em CBA”.

A categoria “Recomendações de acessibilidade para surdos em AVAs” se relaciona com o tema desta pesquisa devido ao fato de estar relacionada com a acessibilidade dos surdos na interação com AVAs; já que esse trabalho aborda a acessibilidade dos tipos de questões que são usadas em sistemas de suporte a aprendizagem, como os AVAs. A categoria “Recomendações de acessibilidade em projetos de TICs para a alfabetização de surdos” está relacionada com o tema desta pesquisa, pois envolve a construção de TICs, que podem dar suporte aos tipos de questões usadas na avaliação, que está inserida no contexto educacional. Já a categoria “Recomendações de acessibilidade em CBA” está relacionada com o tema deste trabalho devido ao fato de envolver a acessibilidade na CBA,

em que estão inseridos os tipos de questões. A relação das categorias com a contribuição desta pesquisa está representada na figura 3.2.

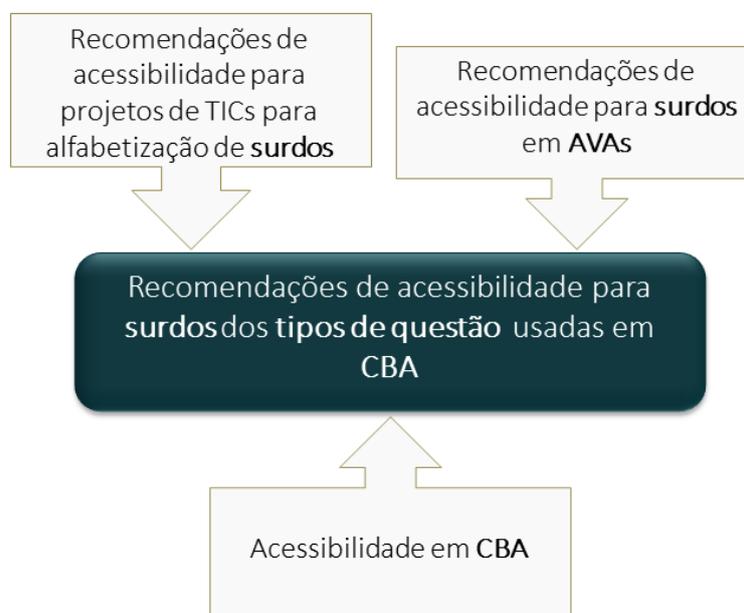


Figura 3.2: Relação das categorias de trabalhos existentes com a contribuição desta pesquisa.

Após a revisão de literatura dos trabalhos organizados nas categorias citadas nesta seção, foi realizada a extração das recomendações de acessibilidade presentes nesses trabalhos. A seção 3.1.2 apresenta como foi realizado o passo metodológico de extração das recomendações dos trabalhos selecionados da literatura e que estão relacionados às três categorias.

3.1.2 Extração e explicitação

Após a seleção de trabalhos da literatura, foi realizada a extração das recomendações contidas nesses trabalhos. Alguns desses trabalhos apresentam as recomendações de acessibilidade de maneira explícita nos textos, enquanto outros trabalhos apresentam as recomendações de maneira implícita.

Nos trabalhos que apresentam as recomendações de maneira explícita, essas recomendações eram extraídas dos trabalhos e inseridas em documentos de acordo com sua categoria. Foram consideradas recomendações explícitas aquelas em que são apresentadas diretamente pelos trabalhos como recomendações de acessibilidade. Já nos trabalhos que

possuem as recomendações de maneira implícita, foi realizada a extração dos trechos de textos desses trabalhos que possuem evidências de orientações de acessibilidade para surdos. Após a extração dos trechos de textos que possuem recomendações implícitas, estes eram reescritos de maneira a promover a explicitação das recomendações de acessibilidade.

3.1.3 Normalização

O passo metodológico de normalização é realizado logo após as etapas de extração e explicitação das recomendações dos trabalhos da literatura. O processo de normalização começa com a criação de um sistema de numeração para todas as recomendações no formato “XXX-99”. Onde “XXX” é um conjunto de caracteres que se refere à autoria das recomendações e “99” representa a numeração sequencial das recomendações, por autoria.

Para a elaboração do formato “XXX-99”, foi criado um sistema de siglas, para identificação dos autores e de seus respectivos trabalhos. Exemplos do sistema de siglas são: “ABR”, para Abreu *et al.* [22] e “P13”, para Pivetta *et al.* [60]. Para os casos de trabalhos de mesmos autores, o formato “XXX” continha o primeiro caractere do nome do primeiro autor do trabalho mais o ano de publicação desse trabalho. Por exemplo, os trabalhos de Debevc *et al.* [26] e Debevc *et al.* [28] ficaram da seguinte maneira: “D07”, para Debevc *et al.* [27] e “D12”, para Debevc *et al.* [28].

Após a realização do formato “XXX”, foi construído o formato “XXX-99”. Por exemplo, o trabalho de Drigas *et al.* [30], que nessa etapa é identificado como “DRI” no formato “XXX”, passou a ter a numeração no formato 99 para a extração de suas recomendações. Portanto, a numeração da sigla “DRI”, ao incluir as recomendações desse trabalho ficou da seguinte maneira: “DRI-01” para a primeira recomendação que pertence a esse trabalho; “DRI-02” para a segunda recomendação extraída desse trabalho; “DRI-03” para a terceira, e assim por diante.

A continuidade da etapa de normalização é realizada logo após o processo de criação da numeração para cada recomendação. Na etapa de normalização, o objetivo (ou norma) é dividir as recomendações que abordem mais de um tema em seu texto. A divisão das recomendações é realizada por meio de uma quebra de recomendações. Por exemplo, se

em uma recomendação existem duas orientações, no processo de normalização há uma quebra nessa recomendação e, dessa maneira, passa a ser duas recomendações.

Ao identificar que algumas recomendações se repetem em diferentes trabalhos, é realizada a junção das recomendações para que elas apareçam somente uma vez e a identificação, com as devidas referências aos trabalhos que as propuseram. Por exemplo, a recomendação “Oferecer um dicionário e glossário de termos” está presente nos trabalhos de Debevc *et al.* [28], Khwaldeh *et al.* [39] e de Thompson *et al.* [81]. E a recomendação “Prover vídeo de língua de sinais a todo texto escrito” está presente nos trabalhos de Debevc *et al.* [28], Drigas *et al.* [30], Straetz *et al.* [75], Abreu *et al.* [22], Thompson *et al.* [81], Beech *et al.* [5] e Russell [66].

3.1.4 Conjunto de recomendações

Para se obter o conjunto de recomendações foi realizada a etapa de agrupamento das recomendações por categorias. As categorias criadas são: “Vídeo em Língua de Sinais”, “Apresentação Alternativa para Áudio”, “Apresentação Alternativa para Texto Escrito”, “Apresentação Alternativa para Conteúdo Visual”, “Conteúdo”, “Navegação”, “Dicionários e Glossários de Termos”, “Colaboração entre os Estudantes” e “*Feedback*”. Essas categorias foram criadas de acordo com o tema com que cada recomendação está relacionada. Logo após a realização do agrupamento de recomendações nas categorias criadas, efetuou-se a criação de um novo sistema de siglas para as referências dos trabalhos juntamente com a nova numeração, já que as recomendações passaram a não se repetir mais. O novo sistema de siglas possui os dois primeiros caracteres do nome do primeiro autor de cada trabalho seguido por dois números que representam o ano de publicação do respectivo estudo. De acordo com essa nova numeração é possível identificar a recomendação e os trabalhos de onde ela se originou. Por exemplo, a recomendação “1. A qualidade do vídeo deve permitir que fossem captados detalhes sobre os movimentos das mãos, olhos e boca. [Fonte(s): DE07]” e a recomendação “2. Prover vídeo de língua de sinais a todo texto escrito. [Fonte(s): DE12 DR01 ST04 AB10 TH02 BE11 RU11]” pertencem à categoria “Vídeo em língua de Sinais”. Já a recomendação “35. Prover recursos para aprendizagem

em grupos via vídeo conferência. Considerar a possibilidade de se propor situações onde seja possível realizar atividades em grupo ou em dupla. [Fonte(s): DR05 ST04 AB10]” foi incluída na categoria “Colaboração entre os Estudantes”.

Algumas recomendações extraídas da literatura foram adaptadas para o contexto dos surdos. Por exemplo, a recomendação “3. Fornecer mecanismo para controle da velocidade da sinalização em língua de sinais”, que também pertence à categoria de “Vídeo em Língua de Sinais”. Essa recomendação foi adaptada da recomendação original do trabalho de Thompson *et al.* [81], cuja recomendação original é: “Capacidade de alterar a velocidade do áudio”. A adaptação dessa recomendação foi realizada devido ao fato de que o controle da velocidade do áudio não faz sentido ao usuário surdo, mas sim a possibilidade de alterar a velocidade da sinalização em língua de sinais.

As recomendações, após serem agrupadas de acordo com a categoria com a qual se relacionam, foram classificadas de acordo com sua aplicação em cada tipo de questão. Além disso, também foi realizada uma classificação das recomendações com relação a sua aplicação em perguntas e respostas dos tipos de questões. Por exemplo, para o tipo de questão “Dissertação”, há recomendações de acessibilidade para surdos com relação às perguntas e também às respostas. A classificação das recomendações por tipo de questão e sua aplicação em perguntas e respostas foi realizada devido ao fato da diferença na estrutura da criação da pergunta e da maneira de resposta nos tipos de questões.

A diferença na estrutura dos tipos de questões pode ser identificada pela maneira de elaborar a questão e de responder a questão. Por exemplo, a questão de “Múltipla Escolha” é composta pelo seu enunciado e pelas alternativas de escolha, onde o professor é o responsável pela elaboração do enunciado e também das alternativas. Já a questão do tipo “Lacuna”, é composta pelo seu enunciado e pelos campos em branco ao longo da pergunta, onde deve ser preenchida a resposta. No tipo de questão “Lacuna” o professor é o responsável pela elaboração do enunciado e o estudante é quem deve preencher os espaços de resposta. A questão do tipo “Dissertação” possui um enunciado e um espaço para a resposta onde o estudante deve preencher a resposta de maneira argumentativa, por exemplo. A partir das descrições das questões é possível identificar que elas pos-

suem diferenças entre si com relação a sua estrutura. Portanto, as recomendações foram classificadas por tipo de questão e sua aplicação em perguntas e repostas. Para isso, considerou-se como pergunta o que o professor é responsável por elaborar e como resposta o que o aluno é responsável em responder. As figuras 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 e 3.8 ilustram como foram consideradas a perguntas e repostas dos tipos de questões: Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e Verdadeiro/Falso, respectivamente. As respostas estão destacadas por retângulos com bordas tracejadas.

Figura 3.3: Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Associação.

Como exemplo dessa classificação, temos a recomendação “1. A qualidade do vídeo deve permitir que detalhes sobre os movimentos das mãos, olhos e boca sejam captados”, extraída do trabalho de Debev *et al.* [27]. Essa recomendação, no contexto de uma questão do tipo “Múltipla Escolha”, se classifica como uma recomendação a ser aplicada na pergunta e não na resposta, pois quem elabora esse tipo de questão, incluindo o enunciado e as alternativas é o professor e não o estudante. O estudante apenas seleciona a opção desejada entre as alternativas. Já no tipo de questão “Dissertação”, a recomendação de número 1 se aplica tanto na pergunta e quanto na resposta. A classificação da recomendação 1 no tipo de questão “Associação” e sua aplicação também na resposta, é devido

Questão 1
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).

Escreva a definição de triângulos semelhantes.

Parágrafo **B** *I* [Listas] [Link] [Imagem] [Vídeo]

Caminho: p

Figura 3.4: Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Dissertação.

Questão 1
Ainda não respondida
Vale 3,00 ponto(s).

Instruções: Escreva, nos espaços em branco, as palavras que completam a frase.

O átomo é formado de duas partes: o núcleo, constituído por

[] e

[] e uma região

circundante constituída de

[]

Figura 3.5: Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Lacuna.

Questão 1
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).

Instruções: Escolha a alternativa correta e marque a letra correspondente.

No Brasil, a área que mais se destaca na produção de petróleo é a região:

Escolha uma:

- a. Norte
- b. Sul
- c. Centro-Oeste
- d. Sudeste

Figura 3.6: Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Múltipla escolha.

Questão 1
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).

Instruções: Responda a pergunta, escrevendo no espaço em branco, a direita, a resposta correta.

Qual o ciclo econômico, no período colonial brasileiro, que provocou um desenvolvimento urbano?

Resposta:

Figura 3.7: Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Resposta curta.

Questão 1

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Instruções: Leia cada uma das frases abaixo. Se a afirmação estiver certa, faça um x antes da palavra Certo. Se a afirmação estiver errada, marque um x depois da palavra Errado.

Os elétrons são partículas neutras, que não possuem carga elétrica.

Escolha uma opção:

Verdadeiro

Falso

Figura 3.8: Divisão entre pergunta e resposta para o tipo de questão Verdadeiro/Falso.

ao fato de que nesse tipo de questão o aluno é quem responde a questão de uma maneira argumentativa, por exemplo. E no caso de uso dessa recomendação de acessibilidade, o aluno pode utilizar um vídeo em língua de sinais para elaborar a resposta da questão, por exemplo.

Além da classificação das recomendações por tipo de questão e sua aplicação em perguntas e respostas, sugestões de uso das recomendações foram adicionadas conforme alguns perfis de usuários (*i.e.* professor, estudante e desenvolvedor). A adição de sugestões de uso das recomendações por perfis de usuários tem o objetivo de clarificar e auxiliar a aplicação das recomendações de acessibilidade. As sugestões das recomendações foram elaboradas de acordo com sua utilidade para cada tipo de perfil e, assim, auxiliar o uso das recomendações para alcançar a acessibilidade para cada tipo de questão nos AVAs no contexto dos surdos.

Por exemplo, a recomendação “1. A qualidade do vídeo deve permitir que detalhes sobre os movimentos das mãos, olhos e boca sejam captados”, extraída de Debevc *et al.* [27], diz respeito às características do uso de vídeos em língua de sinais. Se analisarmos essa recomendação sobre o uso de vídeo em língua de sinais e sua aplicação nos tipos de questões, é possível identificar que a recomendação pode ser vaga. Alguns questionamentos como: “Como se aplica essa recomendação no tipo de questão múltipla escolha?” ou

Tipo de questão	Múltipla escolha - Perguntas e Dissertação - Perguntas e Respostas
Categoria	Vídeo em língua de sinais
Recomendação	<p>1. A qualidade do vídeo deve permitir que sejam captados detalhes sobre os movimentos das mãos, olhos e boca. [Fonte(s): DE07]</p> <p>Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): Possibilidade do professor gravar a pergunta da questão em língua de sinais, de maneira que sejam captados pelo vídeo o movimento das mãos, olhos e boca. • Estudante: Possibilidade do estudante gravar as respostas em vídeo em língua de sinais, para alguns tipos de questões, como: Dissertação, Lacuna e Resposta curta. • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar ferramenta para gravação de vídeo das perguntas e das respostas. O vídeo deve ter a dimensão necessária para capturar os movimentos das mãos, olhos e boca.

Tabela 3.1: Exemplo de sugestões para aplicação da recomendação em diferentes tipos de questões.

“Como se aplica na questão do tipo dissertação?”. Portanto, a criação dos perfis tem o objetivo de clarificar o uso das recomendações e sua aplicação em cada tipo de questão. As sugestões para cada tipo de perfil foi elaborada de acordo com o conhecimento adquirido durante a elaboração desse trabalho de pesquisa e tem o intuito de auxiliar o uso das recomendações para alcançar a acessibilidade para surdos nos tipos de questões usados em AVAs. A tabela 3.1 exemplifica as sugestões criadas para cada tipo de perfil no contexto do tipo de questão múltipla escolha e no tipo de questão dissertação, respectivamente.

3.1.5 Website do conjunto de recomendações

Com o intuito de auxiliar os especialistas em TI na avaliação da acessibilidade para surdos dos tipos de questões usadas em CBA em AVAs e também apoiar a construção de tipos de questões acessíveis para surdos em AVAs; foi desenvolvido um *website* que contém

as recomendações de acessibilidade deste trabalho. No *website* as recomendações estão dispostas de acordo com a seguinte estrutura:

- Aplicabilidade em um ou mais tipos de questões *i.e.* múltipla escolha, dissertação, associação, resposta curta, lacuna e verdadeiro/falso. Também estão classificadas em perguntas e respostas para cada um dos seis tipos de questões;
- Sugestões para cada um dos três tipos de perfis (*i.e.*, professor, estudante e desenvolvedor) e, de acordo, com um ou mais tipos de questões. Em cada uma das recomendações também estão os autores dos trabalhos de onde elas foram extraídas e indicações caso a recomendação tenha sido adaptada para o contexto dos surdos.

Portanto, o especialista em TI que utilizar o *website* das recomendações pode obter as recomendações para cada tipo de questão e sua aplicação em perguntas e respostas. Além disso, pode contar com o auxílio das sugestões de uso das recomendações para os perfis de professor, estudante e desenvolvedor.

3.2 Avaliação das recomendações

Com o objetivo de verificar a utilidade do conjunto de recomendações proposto neste trabalho foram realizadas duas etapas de avaliação: a avaliação das recomendações por especialistas em TI e, também, por pessoas surdas.

3.2.1 Avaliação por especialistas em TI

A avaliação das recomendações por especialistas em TI foi realizada com o objetivo de avaliar o uso das recomendações na avaliação da acessibilidade dos tipos de questões de CBA em AVAs no contexto dos surdos. Para isso, foi realizada uma avaliação pelos especialistas dos tipos de questões de um AVA com o uso das recomendações, apresentadas no *website*. De acordo com alguns trabalhos da literatura, é possível avaliar o uso das recomendações na avaliação de ferramentas. Por exemplo, no trabalho de Abreu [23], após a articulação das recomendações de acessibilidade, foi realizada uma avaliação por

especialistas de uma ferramenta com o uso das recomendações. Através desse processo, Abreu [23] relata que é possível identificar a precisão das recomendações.

Outros trabalhos como, por exemplo, o de Brajnik *et al.* [9], com o intuito de avaliar recomendações de acessibilidade, especialistas em TI utilizam recomendações de acessibilidade na avaliação de ferramentas. Com o processo de avaliação de ferramentas com o uso de recomendações, é possível avaliar a sua utilidade. Portanto, este projeto avaliou o uso das recomendações por especialistas em TI através da avaliação dos tipos de questões de CBA em um AVA. Com isso, foi possível avaliar o uso das recomendações, bem como sua precisão, clareza e completude na avaliação de ferramentas.

Objetivo da avaliação: Avaliar a capacidade do conjunto de recomendações de apoiar profissionais de TI na avaliação de tipos de questões em ferramentas AVAs existentes.

Dinâmica: A avaliação da capacidade do conjunto de recomendações em apoiar profissionais em TI na avaliação de tipos de questões em ferramentas AVAs existentes, descrita neste trabalho, é baseada em avaliação preditiva conduzida por 6 especialistas em TI e apoiada por 36 recomendações, classificadas em termos de categorias, tipo de questão e pergunta/resposta.

O processo de avaliação consistiu em: (1) Apresentação da atividade de avaliação aos participantes; (2) Condução da avaliação e coleta de dados; (3) Análise dos dados coletados; (4) Relato dos resultados.

Apresentação: Com o intuito de proporcionar aos especialistas em TI um entendimento claro de como se daria a realização da avaliação, foi apresentada uma explicação da atividade e uma breve revisão de cada uma das recomendações de acordo com cada tipo de questão. Também, nesta etapa, os participantes receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Apêndice A.

Avaliação com o uso das recomendações: Cada dupla recebeu um formulário de avaliação, que foi preenchido no decorrer da atividade. O formulário de avaliação foi estruturado para que as duplas pudessem, para cada tipo de questão, descrever os problemas encontrados, de acordo com as recomendações utilizadas na elaboração da questão

pelo professor e no preenchimento das respostas pelo aluno. A pesquisadora atuou como observador e coletou dados, quando oportuno. Os participantes no decorrer da atividade, puderam fazer perguntas à pesquisadora. Os participantes foram estimulados a preencher no formulário de avaliação dúvidas encontradas na compreensão das recomendações e também observações sobre o *website* de apoio.

Questionário pós-teste: Ao final da atividade de avaliação, os participantes foram convidados a responder um questionário. Este tem a finalidade de coletar dados sobre a avaliação mediada pelas recomendações. O questionário está disponível no Apêndice C

Preparação: A preparação da atividade de avaliação envolveu a configuração do ambiente computacional, a definição das tarefas da avaliação e, também, a definição do procedimento a ser seguido pelos avaliadores. O ambiente computacional envolveu 1 *laptop* e um computador *desktop* ambos sem dados pessoais de qualquer usuário. A versão utilizada do Moodle é a 2.8. O conjunto de tarefas envolveu a ferramenta “Banco de questões do Moodle” e os tipos de questões: “Associação”, “Dissertação” e “Múltipla escolha”. Cada dupla avaliou somente um tipo de questão e esses tipos de questões foram selecionados para a avaliação devido ao fato de possuírem diferenças em sua estrutura.

Os passos para a execução das tarefas consistiu em: A partir da ferramenta “Banco de questões” do Moodle, acessar o tipo de questão e verificar de acordo com as recomendações, as possibilidades de criação da questão pelo professor e a maneira de responder as questões no perfil de estudante. Para a execução das tarefas de criação da questão e de resposta da questão, os avaliadores tinham acesso ao conjunto de recomendações separados por atividade (pergunta e resposta) e por tipo de questão, disponibilizadas no *website* de uso das recomendações.

Análise dos dados: Os dados coletados são provenientes do (a) formulário de avaliação, contendo os problemas encontrados, dúvidas sobre as recomendações e, possivelmente, sugestões sobre as recomendações; e do (b) questionário pós-teste. Os dados coletados são qualitativos e a análise dos dados está organizada de acordo com o tipo de questão avaliada no AVA Moodle, com o uso das recomendações.

Materiais utilizados na avaliação:

- TCLE;
- Computador *desktop*;
- *Notebook*;
- Instância do AVA a ser avaliado (Moodle 2.8);
- Website das recomendações de acessibilidade;
- Formulário de avaliação;
- Formulário do observador;
- Questionário pós-avaliação;
- Lápis e caneta para preenchimento dos documentos;
- Guia da avaliação.

3.2.2 Entrevistas com público surdo

Com o objetivo de avaliar a precisão das recomendações, do ponto de vista do público alvo desse trabalho, foram realizadas entrevistas com pessoas surdas. As entrevistas foram realizadas com professoras do Departamento de Educação (DEPED) Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e que são surdas. A avaliação das recomendações não foi realizada por meio da construção de uma ferramenta de autoria de questões devido ao fato de ser uma atividade demasiadamente custosa em termos de tempo de desenvolvimento e pela disponibilidade e ampla adoção de ferramentas existentes, distribuídas sob licenças de software livre (*e.g.* Moodle, SAKAI e Teleduc). Como o desenvolvimento de tais materiais de maneira acessível aos surdos envolveria a aplicação das 36 recomendações para cada um dos 6 tipos de questões usadas em CBA em AVAs, sendo classificadas em perguntas e respostas, o que envolve a autoria das questões pelo professor e as respostas a serem respondidas pelos estudantes, acredita-se que esse tipo de atividade seria mais compatível com um doutorado ou uma equipe/comunidade de desenvolvedores

Dessa maneira, o envolvimento dos usuários surdos foi realizado por meio de entrevistas a serem realizadas com o objetivo de identificar a precisão das recomendações geradas neste trabalho.

A entrevista foi conduzida pela pesquisadora no ambiente de trabalho das duas professoras que são surdas e com a participação de uma intérprete. Primeiramente, a pesquisadora apresentou as duas professoras surdas com o auxílio da intérprete o objetivo da sua pesquisa, seguido pela descrição do objetivo da entrevista a ser realizada. As professoras também receberam e assinaram um TCLE, disponível no Apêndice B. A pesquisadora entregou um questionário para as professoras que abordava questões relacionadas ao perfil de cada professora, como idade, escolaridade, formação, como se originou a sua surdez e se conhecem algum AVA (disponível no Apêndice D). Para a realização da entrevista, a pesquisadora utilizou um formulário de anotações e gravou o áudio da entrevista. A pesquisadora utilizou um *notebook* com o AVA Moodle 2.8 para a condução da entrevista, onde também gravou o áudio e também um celular para a gravação do áudio.

Na realização da entrevista, a pesquisadora optou por não mostrar as recomendações às professoras para não induzir suas respostas. Portanto, conforme cada tipo de questão era abordado pela pesquisadora, a mesma criava as questões e assim mostrava a maneira de criar pelo professor e a maneira de responder pelo estudante para cada um dos 6 tipos de questões: Associação, Dissertação, Resposta Curta, Lacuna, Múltipla e Verdadeiro/Falso no AVA Moodle versão 2.8; que foi o mesmo utilizado na avaliação realizada especialistas. Ao mostrar e criar um exemplo de cada tipo de questão no AVA moodle, a pesquisadora questionava as professoras sobre o que elas consideram que poderia ser alterado/adicionado para melhorar a acessibilidade no contexto dos surdos. A partir dos comentários das professoras entrevistadas, a pesquisadora fazia perguntas específicas referentes às observações apresentadas pelas professoras, com o objetivo de identificar se as recomendações eram de alguma maneira abordadas pelas professoras e assim identificar sua precisão.

A análise dos dados da entrevista se baseou nos dados coletados no formulário de anotações da pesquisadora e no áudio gravado da entrevista, onde a pesquisadora analisou os

comentários das professoras sobre a acessibilidade na criação e na resposta dos 6 tipos de questões do AVA Moodle. Na análise dos dados, a pesquisadora identificou informações que se relacionam com as recomendações geradas neste trabalho, onde foi possível confirmar a precisão de certas recomendações, bem como realizar o refinamento de outras. Os dados coletados dessa entrevista realizada com as professoras que são surdas serão apresentados no capítulo de resultados.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

Este capítulo está organizado da seguinte maneira: apresentação dos resultados do processo de construção do conjunto de recomendações; apresentação do artefato (*website*) para uso das recomendações; avaliação das recomendações por especialistas em computação e, por fim; entrevistas com pessoas surdas.

4.1 Construção do conjunto de recomendações

Na seleção de conjuntos, que é o primeiro passo executado para a construção das recomendações geradas neste trabalho; foi realizada a seleção de trabalhos da literatura relacionados às três categorias: recomendações de acessibilidade de AVAs para surdos; recomendações de acessibilidade para projetos de alfabetização de TICs para surdos e recomendações de acessibilidade em CBA. A tabela 4.1 apresenta os trabalhos da literatura que apresentam recomendações que se relacionam e foram utilizados nas recomendações de acessibilidade construídas neste trabalho. Além de apresentar os trabalhos selecionados da literatura, a tabela 4.1 apresenta as categorias que fazem parte do tema de pesquisa desse trabalho e agrupa os trabalhos de acordo com essas categorias.

Categorias	Estudos
Recomendações de acessibilidade para surdos em AVAs	Bueno <i>et al.</i> [10]; Debevc <i>et al.</i> [27]; Debevc <i>et al.</i> [28]; Drigas <i>et al.</i> [30]; Khwaldeh <i>et al.</i> [39]; Pivetta <i>et al.</i> [60]; Pivetta <i>et al.</i> [61]; Straetz <i>et al.</i> [75].
Recomendações de acessibilidade para projetos de TICs para alfabetização de surdos	Abreu <i>et al.</i> [22].
Recomendações de acessibilidade em CBA	Beech [5]; Dolan <i>et al.</i> [29]; Russell <i>et al.</i> [66]; Russell [64]; Thompson <i>et al.</i> [81].

Tabela 4.1: Trabalhos da literatura agrupados por categorias.

A etapa de extração, foi realizada logo após a seleção de conjuntos e está relacionada

com a extração das recomendações de acessibilidade dos trabalhos relacionados as três categorias que estão citadas na tabela 4.1 e que se relacionam com o tema desta pesquisa. As recomendações explícitas foram extraídas diretamente dos trabalhos da literatura. Por exemplo, o trabalho de Abreu *et al.* [22] apresenta recomendações de acessibilidade para projetos de TICs para alfabetização de crianças surdas. Exemplos de recomendações explícitas extraídas desse trabalho são:

- Fornecer alternativas de textos equivalentes a conteúdo visual;
- Oferecer alternativas equivalentes (por exemplo, legendas ou descrições textuais) para trechos de áudio em apresentações multimídia, dando preferência para vídeos em língua de sinais;
- Considerar a possibilidade de se propor situações onde seja possível realizar atividades em grupo ou em dupla.

As recomendações implícitas passaram pelo processo de explicitação. Por exemplo, o seguinte trecho foi extraído do trabalho de Khwaldeh *et al.* [39]: “*When designing and implementing an e-learning system for deaf, one should consider offering all audio information in a visual way, subtitles for each video, picture, and text; a dictionary and glossary of terms, attractive and effective able graphical user interface (GUI) for users, effective approach to navigate inside the learning material, difficulty levels for assessments, and by presenting e-learning material in a structured, understandable, and logical way*”.

A partir da extração do trecho de texto acima, é possível identificar que existem indicações de como prover a acessibilidade em AVAs no contexto dos surdos. Após a extração dos trechos que possuíam essas indicações, foi possível gerar as recomendações de maneira explícita. Segue um exemplo de explicitação realizado neste trabalho a partir das orientações presentes no trecho de texto de Khwaldeh *et al.* [39], sendo que a explicitação está traduzida para o português:

- Forneça de informação de áudio de uma maneira visual, legendas para cada vídeo, figura e texto;

- Forneça um dicionário e glossário de termos;
- Forneça interfaces de usuário gráficas atrativas e efetivas;
- Forneça níveis de dificuldade para avaliações.

Outro exemplo de explicitação realizado é na extração do trecho de texto do trabalho de Drigas *et al.* [30], onde os autores realizaram um estudo sobre um AVA para surdos e concluíram as necessidades dos surdos decorrente de sua interação com o AVA: “*In the Learning System (LS), the special needs of of Deaf learners are satisfied, e.g. bilingual information (text and sign language), high level of visualization, interactive and explorative learning, and the potential of learning in peer groups via video conferencing*”. O resultado da explicitação foi:

- Prover informação bilíngue (texto e língua de sinais);
- Prover aprendizagem interativa e exploratória;
- Prover recursos para aprendizagem em grupos via vídeo conferência.

A tabela 4.2 apresenta os trabalhos selecionados da literatura e que estão agrupados de acordo com sua categoria, bem como o número de recomendações explícitas e implícitas extraídas de cada trabalho. As categorias utilizam a seguinte numeração: 1 para Recomendações de acessibilidade para surdos em AVAs; 2 para Recomendações de acessibilidade para projetos de TICs para alfabetização de crianças surdas e; 3 para Recomendações de acessibilidade em CBA.

Na etapa de realização da extração de recomendações dos trabalhos da literatura, foi possível identificar o número de recomendações extraídas de cada trabalho. Portanto, após a extração e a explicitação, é possível observar que o conjunto de recomendações era composto por um total de 68 recomendações. O número de 68 recomendações teve um aumento para 77 recomendações devido ao processo de normalização.

Na etapa de normalização, foi realizada a quebra de recomendações que possuíam mais de uma orientação de acessibilidade em sua composição. Dessa maneira, foi realizada a quebra dessas recomendações com o intuito de que cada recomendação seja unitária e

Categoria	Trabalho	Nro. de recom. explícitas extraídas	Nro. de trechos de texto extraídos	Nro. de recom. após a explicitação dos trechos de texto
1	Bueno <i>et al.</i> [10]	4	0	N/A
1	Debevc <i>et al.</i> [27]	0	2	2
1	Debevc <i>et al.</i> [28]	10	0	N/A
1	Khwaldeh <i>et al.</i> [39]	0	1	6
1	Drigas <i>et al.</i> [30]	0	1	3
1	Straetz <i>et al.</i> [75]	0	5	6
1	Pivetta <i>et al.</i> [60]	0	1	1
1	Pivetta <i>et al.</i> [61]	0	4	4
2	Abreu <i>et al.</i> [22]	9	0	N/A
3	Thompson <i>et al.</i> [81]	15	2	2
3	Beech [5]	6	0	N/A
3	Dolan <i>et al.</i> [29]	5	0	N/A
3	Russell <i>et al.</i> [66]	0	3	3
3	Russell [64]	0	3	5

Tabela 4.2: Quantidade de recomendações extraídas de trabalhos da literatura de acordo com sua categoria.

assim também facilite a identificação de recomendações que estejam repetidas, ou seja; as recomendações que possuem o mesmo significado e que apareceram em diferentes trabalhos. Um exemplo da realização do passo da normalização, pode ser observado em algumas recomendações explícitas extraídas do trabalho de Abreu *et al.* [22]: “*W5- Fornecer uma descrição em vídeo da informação de áudio relevante em uma apresentação multimídia. Complementar o texto com apresentações gráficas ou visuais sempre que elas facilitarem a compreensão da página/interface. Explicação: O projetista deve adaptar todas as informações que forem disponibilizadas em áudio no seu site ou programa de computador, também em forma de texto para o surdo ter acesso à informação apresentada. Para qualquer tipo de apresentação multimídia (por exemplo, um filme ou animação), devem ser sincronizadas alternativas equivalentes (ex: legendas ou descrições textuais dos trechos de áudio, dando preferência para vídeos com a informação em língua de sinais). O surdo, devido à sua limitação auditiva, precisa de recursos gráficos ou visuais nas interfaces para facilitar a compreensão da informação apresentada, já que informações de áudio e textos muito complexos impedem o acesso do surdo ao sistema. recomendação*”. Para a

recomendação original W5 de Abreu *et al.* [22], foi possível realizar as seguintes quebras:

1. Fornecer uma descrição em vídeo da informação de áudio relevante em uma apresentação multimídia;
2. Complementar o texto com apresentações gráficas ou visuais sempre que elas facilitem a compreensão da página/interface;
3. O projetista deve adaptar todas as informações que forem disponibilizadas em áudio no seu site ou programa de computador, também em forma de texto para o surdo ter acesso à informação apresentada;
4. Para qualquer tipo de apresentação multimídia (por exemplo, filme ou animação), devem ser sincronizadas alternativas equivalente (legendas);
5. Prover descrições textuais dos trechos de áudio;
6. Para qualquer tipo de apresentação multimídia (por exemplo, um filme ou animação), devem ser sincronizadas alternativas equivalentes (por exemplo, legendas ou descrições textuais dos trechos de áudio, dando preferencia para videos com a informação em língua de sinais) como vídeos com a informação em língua de sinais);
7. Prover recursos gráficos ou visuais nas interfaces para facilitar a compreensão da informação apresentada, já que informações de áudio e textos muito complexos impedem o acesso do surdo ao sistema.

O processo de normalização é concluído com a verificação de recomendações repetidas; para que dessa maneira elas apareçam no conjunto somente uma vez, mas com a devida identificação dos diferentes trabalhos que as apresentam. Para a identificação dos trabalhos em que as recomendações estão presentes foi criado um sistema de siglas composto pelos dois primeiros caracteres do último nome do primeiro autor de cada trabalho, seguido por dois números que identificam o ano de publicação desse trabalho. A tabela 4.3 apresenta os trabalhos selecionados da literatura e sua identificação de acordo com o sistema de siglas criado para identificação dos trabalhos.

Trabalhos	Identificação (Sigla)
Abreu <i>et al.</i> [22]	AB10
Beech [5]	BE11
Bueno <i>et al.</i> [10]	BU07
Debevc <i>et al.</i> [27]	DE07
Debevc <i>et al.</i> [28]	DE12
Dolan <i>et al.</i> [29]	DO10
Drigas <i>et al.</i> [30]	DR05
Khwaldeh <i>et al.</i> [39]	KH07
Pivetta <i>et al.</i> [60]	PI13
Pivetta <i>et al.</i> [61]	PI14
Russell <i>et al.</i> [66]	RU09
Russell [64]	RU11
Straetz <i>et al.</i> [75]	ST04
Thompson <i>et al.</i> [81]	TH02

Tabela 4.3: Siglas empregadas para a identificação dos trabalhos durante o processo de normalização das recomendações.

Após a realização do processo de normalização, em que foi possível identificar recomendações repetidas e dessa maneira fazer com que fiquem unitárias, foram criadas as categorias para o agrupamento das recomendações. No agrupamento de recomendações, cada recomendação foi inserida na categoria a qual se relaciona. As nove categorias de recomendações criadas são:

- Vídeo em língua de sinais;
- Apresentação alternativa para áudio;
- Apresentação alternativa para texto escrito;
- Apresentação alternativa para conteúdo visual;
- Conteúdo;
- Dicionários e glossários de termos;
- Navegação;
- Colaboração entre os estudantes;
- *Feedback*.

As tabelas 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 e 4.12 apresentam exemplos de recomendações de cada uma das categorias. As tabelas também apresentam a aplicação da recomendação para perguntas e repostas em relação aos seis tipos de questões (*i.e.* Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e Verdadeiro/Falso). O Apêndice A apresenta o conjunto completo das recomendações geradas.

Categoria	Vídeo em língua de sinais
Recomendação	2. Prover vídeo de língua de sinais a todo texto escrito.
Fonte(s)	DE12, DR01, ST04, AB10, TH02, BE11 e RU11
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta

Tabela 4.4: Exemplo de recomendação para a categoria Vídeo em língua de sinais.

Categoria	Apresentação alternativa para áudio
Recomendação	5. Oferecer alternativas equivalentes (ex. legendas ou descrições textuais) para trechos de áudio em apresentações multimídia, dando preferência para vídeos em língua de sinais.
Fonte(s)	AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta

Tabela 4.5: Exemplo de recomendação para a categoria Apresentação alternativa para áudio.

Categoria	Apresentação alternativa para texto escrito
Recomendação	9. Prover recursos visuais aos conteúdos apresentados em texto (ex. complementar texto com apresentações gráficas ou visuais).
Fonte(s)	PI14, AB10 e DO10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta

Tabela 4.6: Exemplo de recomendação para a categoria Apresentação alternativa para texto escrito.

Além do número de identificação e da fonte dos trabalhos que originaram as recomendações, bem como seu uso nos tipos de questões e sua aplicação em perguntas e repostas,

Categoria	Apresentação alternativa para conteúdo visual
Recomendação	13. Usar a Língua de sinais (vídeo ou avatar) para explicar o conteúdo do <i>banner</i> ou figura.
Fonte(s)	AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta

Tabela 4.7: Exemplo de recomendação para a categoria Apresentação alternativa para conteúdo visual.

Categoria	Conteúdo
Recomendação	18. Capacidade de qualquer estudante de selecionar a opção de verificação ortográfica. Capacidade do administrador desabilitar a opção de verificação ortográfica quando caso a escrita esteja sendo avaliada.
Fonte(s)	TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta

Tabela 4.8: Exemplo de recomendação para a categoria Conteúdo.

foram elaboradas sugestões de uso das recomendações com a criação de alguns perfis. As tabelas 4.13, 4.14, 4.15 apresentam as sugestões de uso das recomendações que foram elaboradas para cada tipo de questão e sua aplicação em perguntas e respostas com o intuito de contribuir para o alcance da acessibilidade nos tipos de questões usados em AVAs no contexto dos surdos.

As tabelas 4.16, 4.17 e 4.18 apresentam a relação simplificada de todas as recomendações, agrupadas por categoria, mas sem a classificação por tipos de questões e apresentação de sugestões. A relação completa será apresentada somente no conjunto final de recomendações gerado após as avaliações.

Categoria	Dicionários e glossários de termos
Recomendação	22. Oferecer um dicionário e glossário de termos.
Fonte(s)	DE12, KH07 e TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta

Tabela 4.9: Exemplo de recomendação para a categoria Dicionários e glossários de termos.

Categoria	Navegação
Recomendação	26. Fornecer opções para que os usuários possam receber documentos de acordo com suas preferências (por exemplo, a linguagem, tipo de conteúdo, etc). No caso do usuário surdo, que ele possa escolher a linguagem: português ou língua de sinais.
Fonte(s)	AB10, TH02, DO10 e RU11
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta

Tabela 4.10: Exemplo de recomendação para a categoria Navegação.

Categoria	Colaboração entre os estudantes
Recomendação	35. Prover recursos para aprendizagem em grupos via vídeo conferência. Considerar a possibilidade de se propor situações onde seja possível realizar atividades em grupo ou em dupla.
Fonte(s)	DR05, ST04 e AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta

Tabela 4.11: Exemplo de recomendação para a categoria Colaboração entre os estudantes.

Categoria	<i>Feedback</i>
Recomendação	36. Prover <i>feedback</i> em relação às atividades do estudante usando mídia (ex. texto, imagem, vídeo) e língua (ex. português, língua de sinais) de acordo com a preferência do estudante. Esta recomendação é uma extensão da recomendação proposta proposta por Abreu <i>et al.</i> [22].
Fonte(s)	AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta

Tabela 4.12: Exemplo de recomendação para a categoria *Feedback*.

Categoria	Vídeo em língua de sinais
Recomendação	2. Prover vídeo de língua de sinais a todo texto escrito.
Fonte(s)	DE12, DR01, ST04, AB10, TH02, BE11 e RU11
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode gravar pela ferramenta de gravação de vídeo do AVA, as instruções das perguntas em língua de sinais ou carregar (upload) um vídeo pré-gravado no AVA. Caso o professor utilize as instruções das questões em texto, que possa ser adicionado por ele também o vídeo em língua de sinais das informações em texto; • Estudante: O estudante pode usar o vídeo em língua de sinais para responder alguns tipos de questões (Dissertação, Lacuna e Resposta curta) em vez da resposta por texto. O estudante pode responder a questão com o uso de texto e também em língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar ferramenta para gravação de vídeo em língua de sinais no AVA ou uma ferramenta para que um vídeo pré-gravado possa ser carregado (upload) pelo usuário. A ferramenta deve permitir que o vídeo seja relacionado com texto, por meio de alguma marcação semântica.

Tabela 4.13: Exemplo de sugestões criadas para uso das recomendações. Recomendação 2.

Categoria	Apresentação alternativa para áudio
Recomendação	6. Prover legendas na parte inferior do vídeo.
Fonte(s)	
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação e Múltipla escolha
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode disponibilizar alternativas equivalentes para trechos de áudio, como por exemplos, adicionar legendas em vídeos, seja no vídeo gravado no próprio AVA e que será disponibilizado aos estudantes, ou ainda adicionar legendas nos vídeos em que possa carregar no ambiente. O professor pode gravar um vídeo em língua de sinais ou carregar vídeos pré-gravados em língua de sinais referentes ao áudio dos vídeos; • Estudante: O estudante tem opções de acesso às informações que são referentes ao áudio de um vídeo, como a opção de legenda ou descrições textuais, ou a opção de acesso a essas informações de áudio em língua de sinais, ou ainda pode escolher o acesso as informações de áudio em legenda e também em língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve oferecer opção na ferramenta de vídeo para que o professor e o estudante possam gravar em língua de sinais as informações referentes ao áudio de um vídeo, por exemplo, ou ainda, que possam gravar em língua de sinais todas as informações referentes ao áudio. Como por exemplo, disponibilize um vídeo dentro do outro. Disponibilize também a opção de adicionar legenda e a língua de sinais ao vídeo gravado pelo estudante ou carregado no ambiente. Disponibilize também ao estudante a possibilidade de escolher as opções de como ele deseja ter acesso as informações de áudio.

Tabela 4.14: Exemplo de sugestões criadas para uso das recomendações. Recomendação 6.

Categoria	Apresentação alternativa para conteúdo visual
Recomendação	13. Usar a língua de sinais (vídeo ou avatar) para explicar o conteúdo do <i>banner</i> ou figura.
Fonte(s)	AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação e Múltipla escolha
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode adicionar uma explicação em língua de sinais do <i>banner</i> ou figura utilizado na elaboração da questão; • Estudante: O estudante pode gravar vídeo em língua de sinais para explicar o uso de <i>banner</i> ou figura para responder as questões nos campos de respostas. O estudante também pode ter acesso em língua de sinais da explicação referente ao uso de <i>banner</i> ou figura utilizados pelo professor na elaboração da questão; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso para gravação de vídeo em língua de sinais para explicação do <i>banner</i> ou figura.

Tabela 4.15: Exemplo de sugestões criadas para uso das recomendações. Recomendação 13.

Categoria: Vídeo de Língua de Sinais	
1	A qualidade do vídeo deve permitir que sejam captados detalhes sobre os movimentos das mãos, olhos e boca.
2	Prover vídeo de língua de sinais a todo texto escrito.
3	Fornecer mecanismo para controle da velocidade da sinalização em língua de sinais.
Categoria: Apresentação alternativa para áudio	
4	Prover informação visual a toda informação de áudio <ul style="list-style-type: none"> • Equivalentes textuais para texto falado; • Língua de sinais.
5	Oferecer alternativas equivalentes (ex. legendas ou descrições textuais) para trechos de áudio em apresentações multimídia, dando preferência para vídeos em língua de sinais.
6	Prover legendas na parte inferior do vídeo.
7	Oferecer legenda para apresentações multimídia em línguas estrangeiras.
8	Oferecer <i>closed caption</i> para o conteúdo do vídeo.
Categoria: Apresentação alternativa para texto escrito	
9	Prover recursos visuais aos conteúdos apresentados em texto (ex. complementar texto com apresentações gráficas ou visuais).
10	Vídeos em língua de sinais podem ser opcionalmente recuperados para cada bloco de texto.
11	Apresentar o conteúdo em forma de texto, vídeo com a informação em língua de sinais ou um avatar traduzindo a informação para língua de sinais. Segundo Russel [66] apesar de os estudantes surdos preferirem gravação humana do que avatar para sinalizar os conteúdos dos testes o uso de avatar não compromete o desempenho dos estudantes nos testes.
Categoria: Apresentação alternativa para conteúdo visual	
12	Fornecer textos equivalentes aos conteúdos visuais.
13	Usar a Língua de sinais (vídeo ou avatar) para explicar o conteúdo do banner ou figura.
14	Prover tradução da língua de sinais para o texto. Estudantes surdos podem precisar sinalizar uma palavra que eles querem que seja traduzida da língua de sinais para outra língua. Um tradutor humano ou computacional seria necessário para este fim e deve ser validado como uma acomodação.

Tabela 4.16: Recomendações das categorias: Vídeo de Língua de Sinais, Apresentação alternativa para áudio e Apresentação alternativa para texto escrito.

Categoria: Conteúdo	
15	Oferecer pelo menos dois níveis de dificuldade de texto e apresentação gráfica.
16	Incluir links adicionais para reunir informações detalhadas.
17	Textos devem ser escritos com frases tão simples quanto possível.
18	Capacidade de qualquer estudante de selecionar a opção de verificação ortográfica. Capacidade do administrador desabilitar a opção de verificação ortográfica quando caso a escrita esteja sendo avaliada.
19	<p>Se um conceito pode ser descrito por meio de uma imagem, use a imagem e a sua descrição.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se o uso de imagens para representar conceitos e o uso de frases simples não são suficientes, adicionar um vídeo com um intérprete ou, melhor ainda, uma pessoa surda sinalizando. É muito importante o uso de texto e vídeo em conjunto devido ao objetivo de enriquecer o vocabulário de pessoas surdas.
20	Prover exercícios orientados graficamente, tais como <i>hotspot</i> (exercício que requer que o aprendiz clique em uma determinada região de uma imagem) e <i>drag and drop</i> de maneira a dar suporte ao processo exploratório de aprendizagem.
21	Adicionar transcrição ao significado do conteúdo visual e/ou sua relação com o texto (se houver). Apesar do surdo enxergar a imagem ou vídeo, a transcrição pode ser fundamental para facilitar a sua compreensão do significado do conteúdo visual e/ou sua relação com o texto (se houver).
Categoria: Dicionários e glossários de termos	
22	Oferecer um dicionário e glossário de termos.
23	<p>Dicionários de tradução de texto podem ser oferecidos para palavras individuais ou frases.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O dicionário deve ser semelhante ao usado no ambiente instrucional e não pode conter definições de palavras. O dicionário pode conter a imagem do sinal, a palavra, sinônimos, e um índice; • Para cursos de aprendizagem de língua estrangeira: Acesso a uma dicionário de tradução da língua nativa para uma estrangeira ou vice-versa tal como aqueles usados em ambientes instrucionais. Não devem ser usados dicionários exclusivamente da língua nativa.

Tabela 4.17: Recomendações das categorias: Conteúdo e Dicionários e glossários de termos.

Categoria: Navegação	
24	Evitar sistemas de navegação exclusivamente baseados em texto.
25	Prover interface de usuário com alto nível de visualização (uso intenso de ícones em vez de texto).
26	Fornecer opções para que os usuários possam receber documentos de acordo com suas preferências (por exemplo, a linguagem, tipo de conteúdo, etc). No caso do usuário surdo, que ele possa escolher a linguagem: português ou língua de sinais.
27	Capacidade do estudante poder repetir as instruções quantas vezes ele desejar.
28	Prover funcionalidade e instruções de uso do marcador de conteúdo (<i>highlighter</i>).
29	Administração do tempo: 1) opção de configuração sobre a possibilidade de o estudante poder responder aos teste em diferentes sessões e (2) configuração individual por estudante de tempo para responder a um teste.
30	Configuração de cores: <ul style="list-style-type: none"> • O usuário deve ter a possibilidade de escolher a cor de texto e a de fundo; • Cor não deve ser a única forma de transmitir uma informação, indicar uma ação, alertar sobre uma resposta, ou distinguir um elemento visual. Conteúdo deve ser projetado de maneira que a informação fornecida via cor também esteja disponível sem ela; • Prover configurações para o estudante sobre o contraste de cores.
31	Capacidade de qualquer estudante selecionar a opção de calculadora.
32	Uso de configuração [física] individual se o método de resposta distrai os outros estudantes (por exemplo, reconhecimento de voz).
33	Capacidade para múltiplas opções para responder questões: clique do mouse, teclado, tela de toque, reconhecimento de fala, sinalizada.
34	Prover configurações para o estudante sobre o nível de ampliação (<i>magnification</i>) da interface de usuário.
Categoria: Colaboração entre os estudantes	
35	Prover recursos para aprendizagem em grupos via vídeo conferência. Considerar a possibilidade de se propor situações onde seja possível realizar atividades em grupo ou em dupla.
Categoria: <i>Feedback</i>	
36	Prover <i>feedback</i> em relação às atividades do estudante usando mídia (ex. texto, imagem, vídeo) e língua (ex. português, língua de sinais) de acordo com a preferência do estudante.

Tabela 4.18: Recomendações das categorias: Navegação, Colaboração entre os estudantes e *Feedback*.

4.2 Artefato (*website*) para uso das recomendações

Para o uso das recomendações geradas nesse trabalho, bem como a consulta dessas recomendações, foi desenvolvido um *software* de apoio que contém as recomendações de acessibilidade. O *software* de apoio foi desenvolvido com as linguagens HTML5, CSS3, JavaScript, JQuery e foi validado em relação aos padrões Web de marcação, folhas de estilo e acessibilidade. A página inicial do *website* contém caixas de seleção compostas pelos seis tipos de questões (*i.e.* Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e Verdadeiro/Falso). Esses seis tipos de questões estão separados entre perguntas e respostas. Por exemplo, logo na página inicial o usuário é convidado a selecionar um tipo de questão e identificar se deseja obter as recomendações referentes a perguntas ou respostas do tipo de questão selecionado. A página inicial também contém orientações de uso do *website* com explicação e exemplo da estrutura de como as recomendações são apresentadas de acordo com cada tipo de questão e sua aplicação em perguntas e respostas. A figura 4.1 apresenta a página inicial do *website* para uso e consulta das recomendações.

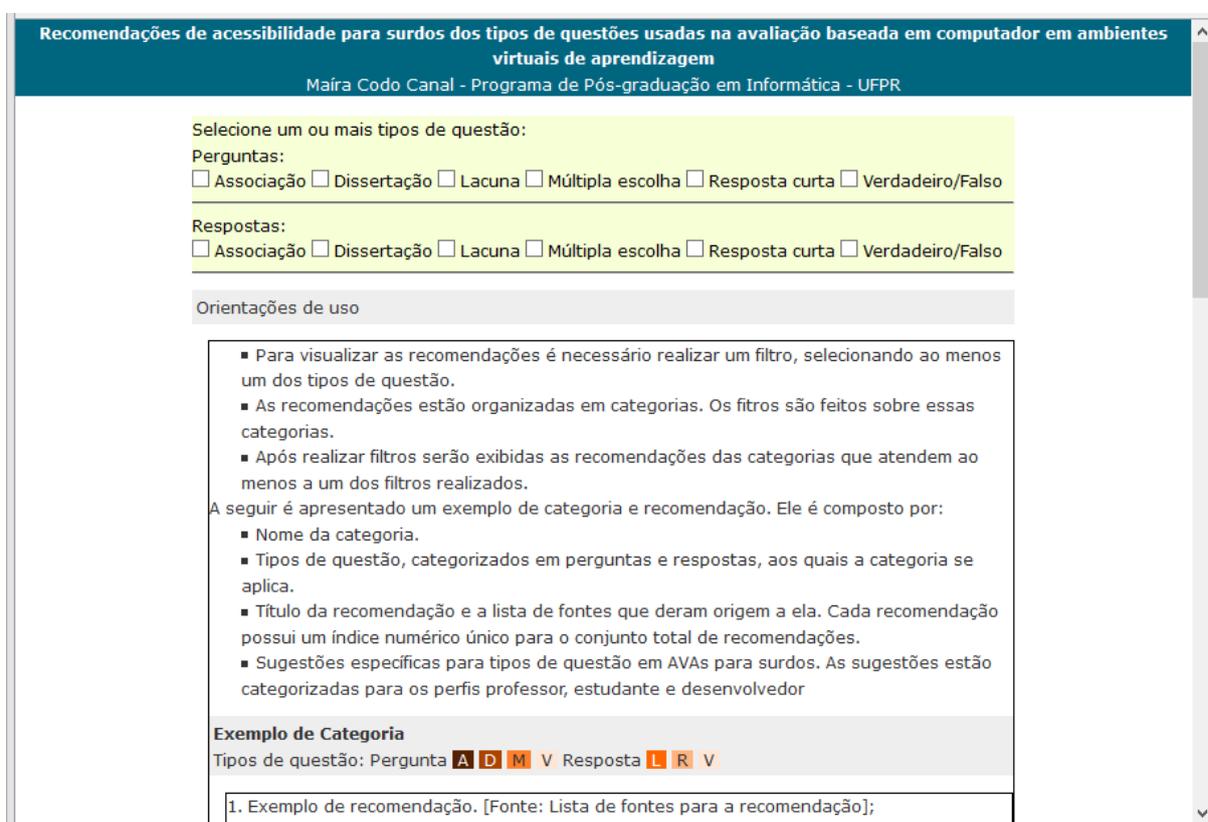


Figura 4.1: Página inicial do *website* das recomendações.

Na página inicial, o usuário pode selecionar o tipo de questão entre perguntas e respostas que deseja obter as recomendações de acessibilidade. Por exemplo, o usuário pode clicar no tipo de questão dentro das opções referentes a perguntas e respostas para ter acesso as recomendações referentes à seleção que foi por ele determinada. Caso o usuário escolha o tipo de questão associação referente a perguntas, irá obter as recomendações de acessibilidade referentes a perguntas sobre esse tipo de questão. O usuário também pode selecionar o tipo de questão que deseja obter as recomendações de acessibilidade referentes as respostas do tipo de questão selecionado. Ao selecionar um tipo de questão e fazer referência a perguntas ou respostas, o usuário terá acesso as recomendações de acessibilidade referentes a sua escolha. As recomendações são apresentadas aos usuários de acordo com seu índice, a categoria a qual a recomendação pertence e a(s) fonte(s) de origem dessas recomendações. As fontes de cada recomendação são compostas de siglas que possuem caracteres do primeiro autor do trabalho seguido pelo ano de publicação. As siglas para identificação dos trabalhos da literatura da onde foram extraídas as recomendações são *links* que quando selecionados mostram informações detalhadas sobre os trabalhos de origem da recomendação.

Ao ter acesso às recomendações, o usuário também obtém juntamente com as recomendações as sugestões de uso criadas de acordo com os três perfis: professor(a), estudante e desenvolvedor(a). Em cada recomendação de acessibilidade que é apresentada ao usuário, possui os outros tipos de questões em que essa mesma recomendação se aplica, bem como a indicação entre perguntas e respostas. A figura 4.2 ilustra o *website* quando um tipo de questão é selecionado e as recomendações são apresentadas.



Figura 4.2: Visualização de uma recomendação no *website*.

4.3 Avaliação

Esta seção apresenta os resultados da avaliação das recomendações de acessibilidade geradas neste trabalho pelos especialistas de TI e também pelos usuários surdos, que é o público-alvo desta pesquisa.

4.3.1 Avaliação com especialistas em TI

Com o intuito de avaliar as recomendações de acessibilidade geradas neste trabalho foi realizada uma avaliação por especialistas em TI. Participaram da avaliação 6 especialistas em TI e no processo de avaliação, estes foram divididos em duplas. Cada dupla avaliou um tipo de questão que é usada no ambiente Moodle 2.8 com o uso do conjunto de recomendações de acessibilidade produzidas neste trabalho. Durante a avaliação do tipo de questão no ambiente Moodle, os especialistas em TI preencheram um formulário com os problemas de acessibilidade encontrados, guiados pelas recomendações geradas neste

trabalho. Ao avaliar o tipo de questão no AVA Moodle, os especialistas utilizaram o *website* que contém as recomendações geradas nesta pesquisa.

Conforme os problemas de acessibilidade eram encontrados, os especialistas preenchiam o formulário no computador com os respectivos problemas e observações enquanto que a pesquisadora observadora anotava informações sobre a avaliação e interação com os especialistas, sempre que necessário. Houve interação da pesquisadora com os especialistas quando estes faziam perguntas ou faziam observações sobre a acessibilidade do tipo de questão no Moodle, das recomendações e, também, do *website* para apoio ao uso das recomendações. Ao final de cada avaliação, os especialistas eram convidados a responder um questionário composto por informações sobre o seu perfil e, também, de questionamentos sobre o conjunto de recomendações geradas neste trabalho.

A dupla composta pelos especialistas E1 e E2 avaliou o tipo de questão Associação. A especialista E1 tem 21 anos, é do sexo feminino e possui mestrado em andamento em informática. A E1 já utilizou AVA no papel de aluno e somente o ambiente Moodle. E1 não tem experiência anterior com acessibilidade para surdos nem com acessibilidade para outras deficiências. A especialista E1, ao responder o questionário, disse que nunca utilizou recomendações/diretrizes padrões de acessibilidade para apoiar a avaliação ou projeto de sistemas computacionais. A especialista E2 tem 34 anos, é do sexo feminino e possui doutorado completo em informática. Sobre a utilização de AVA, ela informou que já usou o Moodle como aluno e também como docente. E2 possui experiência anterior com acessibilidade no contexto dos surdos, mas nunca utilizou recomendações/diretrizes/padrões de acessibilidade para apoiar a avaliação ou projeto de sistemas computacionais.

A avaliação realizada por E1 e E2 teve duração de aproximadamente 2 horas. A tabela 4.19 apresenta alguns dos principais resultados da avaliação do tipo de questão Associação do AVA Moodle. Os dados da tabela 4.19 estão explícitos exatamente conforme foi preenchido pelas duplas, por meio de um computador *desktop*, enquanto que no *notebook*, as avaliadoras faziam o uso do *website* das recomendações e acessavam o Moodle versão 2.8. Os índices da tabela x representam o número de identificação da recomendação seguido pelas anotações realizadas pelas especialistas. Os resultados completos da avaliação reali-

zadas pelos 6 especialistas em TI, com o uso das 36 recomendações podem ser consultados no Apêndice E.

#	Recomendação	Anotações das especialistas
1		<i>“Não é possível gravar vídeo em LS diretamente na ferramenta, somente upload de vídeos prontos. Não é possível adicionar vídeo às respostas”.</i>
6		<i>“Não permite nenhuma edição de vídeos, logo, não permite adição e sincronização de legenda associada”.</i>
9		<i>“Nas questões, podemos adicionar imagens e vídeo, mas nas respostas só podemos colocar texto”.</i>
36		<i>“O aluno não tem opção de como quer receber o feedback. O professor pode adicionar texto e imagem. E vídeo só se for upload”.</i>

Tabela 4.19: Resultados da avaliação de E1 e E2 para o tipo de questão Associação.

Com relação à Recomendação 1, na avaliação do tipo de questão Associação, os especialistas identificaram que não é possível gravar vídeos em língua de sinais no enunciado da questão. O que o Moodle permite é realizar o *upload* de vídeos já prontos. No entanto, os especialistas identificaram que não é possível fazer o uso de vídeos nas alternativas referentes à associação da questão, tal como as que estão localizadas na coluna da direita e demarcadas pela letra “A” na figura 4.3. Na elaboração da questão do tipo Associação, somente há possibilidade da adição de textos nas alternativas onde o estudante deve selecionar como resposta.

As especialistas também identificaram que não é possível utilizar imagens nas alternativas que compõem as opções para associação da pergunta, não atendendo à Recomendação “9. Prover recursos visuais aos conteúdos apresentados em texto (ex. complementar texto com apresentações gráficas ou visuais”. Só é possível adicionar texto na coluna que é composta pelas alternativas de associação, como pode ser observado na figura 4.3.

E1 e E2 também verificaram que não é possível realizar edição de vídeos diretamente no AVA, assim não é possível adicionar legendas aos vídeos. Dessa maneira, a recomendação “6. Prover legendas na parte inferior do vídeo” não é atendida. Dessa maneira, o vídeo tem que ser carregado no ambiente já com a adição de legendas, sendo que não é possível adicionar legendas diretamente no AVA. Sobre a recomendação “36. Prover *feedback* em

Questão 1

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Instruções: Na coluna da direita estão colocados os nomes de vários instrumentos. Na coluna da esquerda estão as frases que descrevem sua utilidade. Nos espaços em branco que precedem os números da coluna esquerda, coloque a letra correspondente ao nome dos respectivos instrumentos. Cada letra pode ser usada apenas uma vez, ou não ser usada.

Indica a variação da umidade do ar	Escolher... ▼
Indica a velocidade dos ventos	Escolher... ▼
Mede a pressão atmosférica	<div style="border: 2px dashed red; padding: 5px; display: inline-block;"> Escolher... ▼ Escolher... Termômetro Cata-vento Pluviômetro Barômetro </div>
Mede a temperatura dos corpos	

A

Figura 4.3: Exemplo de problemas de acessibilidade encontrados na questão do tipo Associação.

relação às atividades do estudante usando mídia (ex. texto, imagem, vídeo) e língua (ex. português, língua de sinais) de acordo com a preferência do estudante”, os especialistas identificaram que o professor pode elaborar *feedback* com o uso de texto, imagens e vídeo, desde que o vídeo seja carregado diretamente no Moodle, já que o AVA não permite a gravação de vídeos. No entanto, o estudante não pode selecionar de acordo com sua preferência a maneira que deseja receber as informações referentes ao *feedback*.

Sobre o uso do *website* como apoio a avaliação, os especialistas sugeriram adicionar um glossário de palavras específicas como, por exemplo, *hotspot*. E1 e E2 também sugeriram adicionar ao *website* informações de navegação (e.g. Onde estou? Qual tipo de questão que estou avaliando?). Eles sugeriram adicionar à recomendação o tipo de questão que estão avaliando, pois, devido ao grande número de recomendações, eles podem se “perder” em relação ao tipo de questão estão avaliando no momento. Os especialistas também sugeriram ter no glossário a informação do que é uma questão do tipo Associação. Por fim, E1 e E2 sugeriram que, ao clicar sobre um ocorrência da palavra “associação”, poderia abrir uma página para mostrar como é esse tipo de questão, em termos estruturais.

A dupla de especialistas E3 e E4, avaliou o tipo de questão Dissertação. P3 tem 24 anos e é do sexo masculino, possui doutorado em andamento em informática e já utilizou AVAs como aluno e, também, como docente. E3 respondeu que só utilizou o AVA Moodle. O especialista E3 possui experiência anterior com acessibilidade para surdos e já utilizou diretrizes/padrões de acessibilidade para apoiar avaliação ou projetos computacionais, como as do W3C. O especialista E4 tem 27 anos é do sexo masculino e possui doutorado em andamento em informática. E3 já utilizou AVAs como aluno, no caso o AVA Moodle. O E3 possui experiência anterior com acessibilidade para surdos e afirmou que já utilizou recomendações/diretrizes/padrões de acessibilidade para apoiar a avaliação ou projeto de sistemas computacionais, como o Método de Inspeção Semiótica (MIS), o Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC)¹ e a avaliação heurística.

A atividade de avaliação realizada por E3 e E4 teve duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos. A tabela 4.20 apresenta alguns dos principais dados preenchidos durante a avaliação realizada pelos especialistas E3 e E4 sobre a avaliação do tipo de questão Dissertação no AVA Moodle 2.8.

#	Recomendação	Anotações dos especialistas
1		<i>“Não é possível o professor gravar vídeos como pergunta, somente fazer upload de vídeos prontos. Não é possível o aluno gravar vídeos como resposta, somente fazer upload de vídeos prontos”.</i>
9		<i>“É possível utilizar conteúdos visuais além do texto para criação de perguntas pelo professor. É possível utilizar conteúdos visuais além do texto para responder as perguntas pelo aluno”.</i>
18		<i>“Não existe verificação ortográfica nem para o aluno nem para o professor”.</i>
19		<i>“Oferece um campo descrição da imagem para o professor, mas que não fica visível para o aluno”.</i>
23		<i>“Não existe glossário e dicionário, muito menos tradutor”.</i>

Tabela 4.20: Resultados da avaliação de E3 e E4 para o tipo de questão Dissertação.

Os especialistas E3 e E4 identificaram que o professor pode adicionar vídeos na per-

¹Cabe ressaltar que ambos os métodos MIS e MAC, oriundos da Engenharia Semiótica, não foram propostos inicialmente com foco em acessibilidade

gunta da questão do tipo Dissertação. No entanto, o AVA não permite que sejam gravados vídeos em língua de sinais das instruções da questão diretamente pelo ambiente. Nesse tipo de questão, o estudante possui um campo para preenchimento da resposta e, assim como o professor, o estudante só pode carregar vídeos prontos e adicionar a resposta, mas não é possível o estudante elaborar a resposta do tipo de questão Dissertação pela gravação de um vídeo em língua de sinais pela ferramenta. Também foi identificado pelos especialistas que no tipo de questão Dissertação, o professor pode adicionar conteúdos visuais na elaboração da questão, além de textos, como o uso de imagens e vídeos (prontos). Ao responder esse tipo de questão, o estudante também pode adicionar conteúdos visuais, além de texto, na elaboração da resposta. Dessa maneira, é possível observar que a recomendação de número 9 é contemplada pelo AVA Moodle. E3 e E4 encontraram problemas de acessibilidade relacionado à recomendação “18. Capacidade de qualquer estudante de selecionar a opção de verificação ortográfica. Capacidade do administrador desabilitar a opção de verificação ortográfica quando caso a escrita esteja sendo avaliada”, pois não existe no campo de elaboração da pergunta pelo docente a opção de verificação ortográfica. O estudante ao responder a questão do tipo Dissertação, também não tem acesso à opção de verificação ortográfica no campo para elaboração da resposta.

Com relação à recomendação de número “19. Se um conceito pode ser descrito por meio de uma imagem, use a imagem e a sua descrição”, ao adicionar uma imagem no campo de elaboração da pergunta, os especialistas identificaram que o AVA Moodle oferece um campo de descrição da imagem. No entanto, a descrição da imagem não fica visível para o estudante ao responder a questão. O texto adicionado no campo referente à descrição da imagem somente é identificado quando se analisa o código fonte da imagem e através do atributo “Alt” é possível identificar que a imagem possui descrição. Sendo assim, a descrição da imagem é acessada somente quando se trata do uso de leitores de tela ou pela navegação textual. O uso de leitores de tela é considerado como sendo um recurso de acessibilidade no contexto de pessoas com deficiência visual, no entanto, quando se trata da comunicação visual, que é o caso dos surdos, o campo de descrição da imagem não pode ser visualizado pelos estudantes. Nesse caso, a descrição da imagem deixa de

ser acessível no contexto dos surdos. O estudante ao responder esse tipo de questão, que possui campo para elaboração da resposta também tem acesso ao campo descrição da imagem caso adicione uma imagem na resposta. No entanto, caso adicione a descrição, a imagem também não mostra de uma maneira visual a descrição adicionada à imagem. A figura 4.4 exemplifica este problema de acessibilidade. Na figura 4.4, a área demarcada com a letra “A” ilustra o campo para adicionar descrição à imagem; a letra “B” mostra que, ao adicionar descrição à imagem, não é possível visualizá-la e; a letra “C” mostra que só é possível ter acesso à descrição da imagem através do uso de leitores de tela, através do uso do atributo “Alt”.

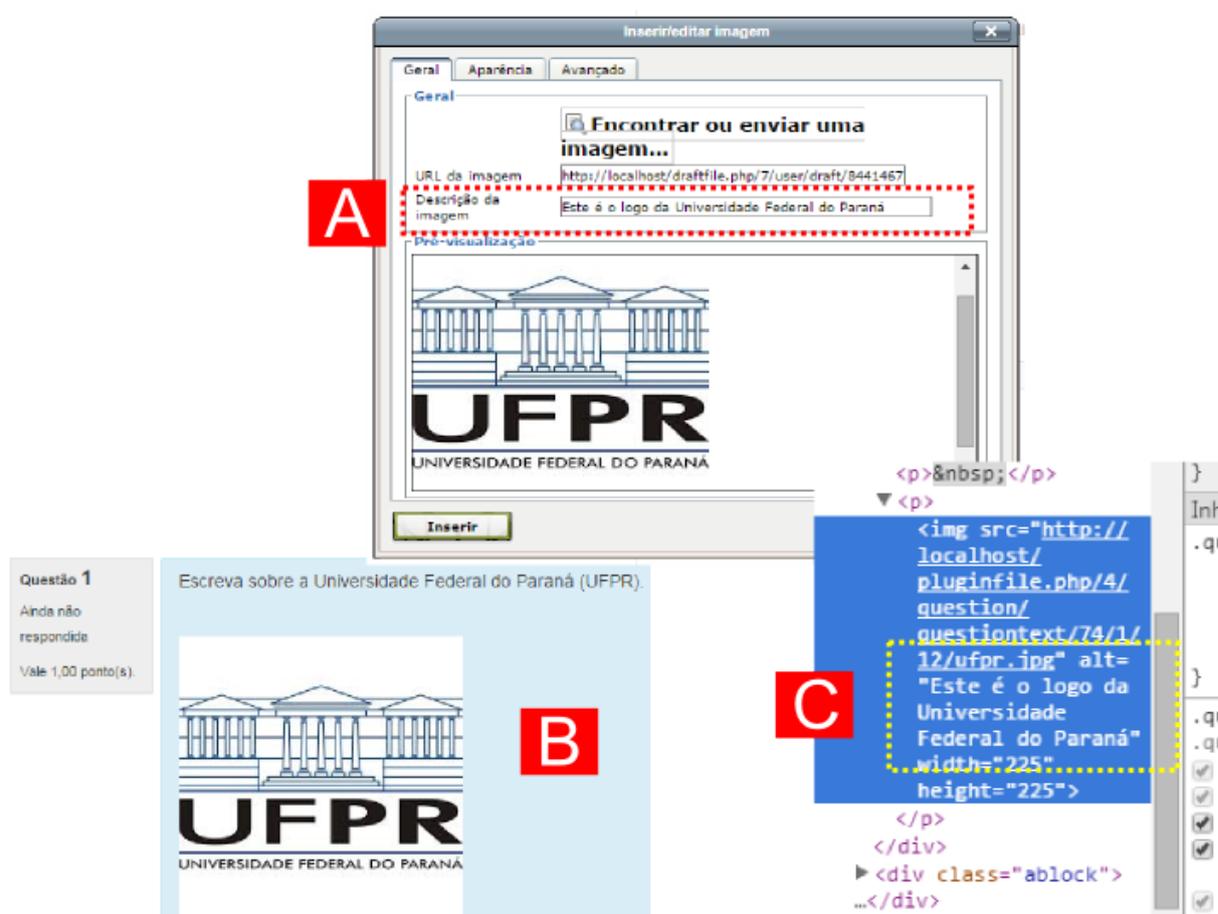


Figura 4.4: Exemplo de problemas de acessibilidade encontrados na questão do tipo Dissertação.

A dupla dos especialistas E3 e E4 também identificou que ao elaborar o tipo de questão Dissertação e ao responder esse tipo de questão, tanto o docente ao elaborar pergunta da questão quanto o estudante ao elaborar a resposta, não tem acesso à dicionários, glossários

de termos, nem tradutores para auxílio na compreensão e tradução de palavras e frases. Devido a este fato, os especialistas verificaram que, nesse caso, as recomendações “22. Oferecer um dicionário e glossário de termos” e “23. Dicionários de tradução de texto podem ser oferecidos para palavras individuais ou frases” não estão sendo contempladas no AVA Moodle.

Durante o uso do *website* das recomendações, os especialistas perguntaram à pesquisadora qual o significado dos retângulos coloridos nas recomendações descritas no *website*. Esses retângulos coloridos contém a inicial de cada tipo de questão à qual a recomendação se aplica. Cada retângulos possui uma cor diferente, devido ao fato de cada um representar um dos seis tipos de questões. Os especialistas também fizeram a sugestão de que, quando houver dependência entre as recomendações, caso uma recomendação não seja atendida, as demais recomendações que dependam dela já sejam marcadas como não atendidas também. Segundo os especialistas, dessa maneira a avaliação pode ser mais rápida e menos cansativa.

Os especialistas E5 e E6 formaram a dupla que avaliou o tipo de questão Múltipla escolha no AVA Moodle, com o uso das recomendações geradas neste trabalho. O especialista E5 possui mestrado em andamento em informática, é do sexo masculino e tem 29 anos. E5 já utilizou AVAs como aluno. Perguntado no questionário sobre qual AVA utilizou, E5 respondeu que já utilizou o AVA Moodle. O especialista E5 não tem experiência anterior com acessibilidade para surdos e também nunca utilizou recomendações/diretrizes/padrões de acessibilidade para apoiar a avaliação ou projeto de sistemas computacionais. Já, a especialista E6 tem 30 anos, é do sexo feminino e possui mestrado em andamento em informática. E6 não utilizou nenhum AVA e também não possui experiência anterior com acessibilidade para surdos e também não utilizou recomendações/diretrizes/padrões de acessibilidade para apoiar a avaliação e projeto de sistemas computacionais.

A avaliação realizada pela dupla E5 e E6 teve duração de aproximadamente 2 horas. A tabela 4.21 apresenta alguns resultados da avaliação do tipo de questão Múltipla escolha realizada pelos especialistas E5 e E6 com o uso das recomendações geradas neste trabalho.

#	Recomendação	Anotações dos especialistas
14		<i>“Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos (tradução de língua de sinais para texto)”.</i>
26		<i>“Não possui o recurso de escolha da linguagem para o conteúdo das questões”.</i>
29		<i>“A ferramenta não oferece recursos para administrar o tempo de resolução do questionário e em diferentes sessões, por estudante”.</i>
34		<i>“A ferramenta não oferece recursos de ampliação do conteúdo”.</i>
35		<i>“A ferramenta não disponibiliza recursos de aprendizagem em grupo via videoconferência”.</i>

Tabela 4.21: Resultados da avaliação de E5 e E6 para o tipo de questão Múltipla escolha.

A dupla dos especialistas E5 e E6 identificou que o ambiente Moodle não possui recurso para tradução da língua de sinais para texto, nem na elaboração da questão pelo professor nem para o estudante, caso necessite utilizar a tradução para conhecimento de alguma palavra que se relaciona com o determinado sinal. Sobre a recomendação “26. Fornecer opções para que os usuários possam receber documentos de acordo com suas preferências (por exemplo, a linguagem, tipo de conteúdo, etc). No caso do usuário surdo, que ele possa escolher a linguagem: português ou língua de sinais”, os especialistas observaram que o Moodle não fornece opção de como o usuário deseja interagir com as informações do ambiente. Por exemplo, no caso de um docente que seja surdo, não é possível escolher se esse usuário deseja interagir com o ambiente somente por texto ou por língua de sinais, para elaborar a instrução da questão. No caso do estudante surdo, também não é possível escolher a maneira que esse usuário deseja receber as informações referentes ao conteúdo da questão. Por exemplo, de acordo com a recomendação 26, o estudante surdo deve ter a opção de escolher como deseja ter acesso ao conteúdo da questão, se somente texto ou língua de sinais, ou até mesmo das duas maneiras.

Na elaboração do tipo de questão Múltipla escolha os especialistas E5 e E6 não encontraram nenhum tipo de recurso de configuração que possibilite ao estudante responder a um questionário contendo um conjunto de testes em diferentes sessões e algum tipo de configuração para estabelecer tempos individuais de realização dos testes para cada estu-

dante. Sendo assim, o Moodle não atende à recomendação de número “29. Administração do tempo: 1) opção de configuração sobre a possibilidade de o estudante poder responder aos teste em diferentes sessões e (2) configuração individual por estudante de tempo para responder a um teste”. O AVA Moodle permite a realização de um questionário por parte do estudante em um determinado tempo, no entanto, esse tempo estimulado é para todos os estudantes, sem ter a opção de configuração de tempo para cada estudante, individualmente. O Moodle também não permite responder um questionário em diferentes sessões, uma vez iniciado o questionário, ele deve ser respondido em uma única sessão, sem a possibilidade de responder as questões que fazem parte do questionário em momentos diferentes.

E5 e E6 também não encontraram recursos de ampliação do conteúdo da página na elaboração da questão pelo docente e também pelo estudante ao selecionar a alternativa ao responder esse tipo de questão. No caso do estudante, não é possível a ampliação do conteúdo que faz parte das instruções das perguntas nem a ampliação das informações que fazem parte da navegação da interface de usuário por meio de algum recurso que esteja presente na ferramenta. Portanto, os especialistas consideram essa falta de recurso pela ferramenta como sendo um problema de acessibilidade, já que a recomendação “35. Prover recursos para aprendizagem em grupos via vídeo conferência. Considerar a possibilidade de se propor situações onde seja possível realizar atividades em grupo ou em dupla” diz respeito ao uso de recursos de ampliação das informações presentes da página do usuário bem como sua interação com a interface e não está sendo contemplada pelo AVA Moodle. Cabe ressaltar que esse problema pode ser minimizado pelo uso de recursos de ampliação nativos do navegador Web e que não dependem do Moodle.

Os especialistas, ao avaliarem o tipo de questão Múltipla escolha no AVA Moodle, identificaram que ao elaborar a questão, o professor não possui opções para permitir a colaboração entre os estudantes, por meio de vídeoconferência, para responder a questão. Dessa maneira, não é possível os estudantes realizarem atividades de avaliação em duplas ou grupos, através de vídeoconferência. Como não há o recurso de interação dos usuários por vídeoconferência na ferramenta, os estudantes também não podem se comunicar com

os docentes ao realizarem os testes no ambiente. A ferramenta possibilita a interação dos usuários por meio de *chat*, que pode ser acessado no momento da execução dos testes pelos estudantes.

De acordo com a análise de dados dos resultados da avaliação realizada pelos especialistas dos três tipos de questões: Associação, Dissertação e Múltipla escolha, todas as duplas comentaram sobre a recomendação “17. Textos devem ser escritos com frases tão simples quanto possível”, que a simplicidade do texto elaborado no tipo de questão fica a cargo do docente e não da ferramenta. Segundo os especialistas de TI, é o docente quem determina a maneira de elaborar as questões para os estudantes surdos e, ainda, afirmam que esse tipo de assunto está relacionado exclusivamente com o docente e não com a ferramenta. Todas as 3 duplas compostas pelos 6 especialistas de TI que participaram da avaliação, também argumentaram sobre a recomendação “32. Uso de configuração [física] individual se o método de resposta distrai os outros estudantes” que, do ponto de vista deles, não é de domínio da ferramenta AVA controlar as condições físicas de avaliação.

As duplas compostas pelos especialistas E1, E2, E3 e E4, responderam ao questionário e comentaram com a pesquisadora que a recomendação “32. Configuração de cores” deveria ser excluída do conjunto de recomendações geradas neste trabalho devido ao fato de não estar relacionada ao contexto dos surdos. No entanto, pelo uso de cores estar relacionado à comunicação visual, acreditamos que essa recomendação pode sim ser levada em consideração no contexto dos surdos. Portanto, optamos por não excluir essa recomendação de acessibilidade do conjunto de recomendações que fazem parte deste trabalho.

Após a realização da atividade de avaliação dos tipos de questões do AVA Moodle, os especialistas de TI foram convidados a responder um questionário sobre a experiência de uso das recomendações. A tabela 4.22 apresenta a compilação das respostas do questionário respondidas pelos especialistas.

Na table 4.22, a coluna “Questão” indica o numero da questão que foi respondida e as outras colunas representam cada um dos 6 especialistas e suas respostas sobre o uso das recomendações. Os questionários pós-teste podem ser consultados no Apêndice C.

Conforme ilustrado na tabela 4.22, com relação a questão de número 5, todos os

Ques- tão	E1	E2	E3	E4	E5	E6
5	Concordo plena- mente	Concordo plena- mente	Concordo plena- mente	Concordo plena- mente	Concordo plena- mente	Concordo plena- mente
6	Entendi parcial- mente	Entendi parcial- mente	Entendi plena- mente	Entendi plena- mente	Entendi parcial- mente	Entendi parcial- mente
7	Muitas, mas neces- sárias	Muitas, mas neces- sárias	Muitas, mas neces- sárias	Muitas, mas neces- sárias	Muitas	Muitas, mas neces- sárias
8	Não	Não	Não	Não	Não	Não
9	Concordo plena- mente	Concordo parcial- mente	Concordo parcial- mente	Concordo parcial- mente	Concordo parcial- mente	Concordo plena- mente
10	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
11	Concordo plena- mente	Concordo plena- mente	Concordo plena- mente	Concordo parcial- mente	Concordo plena- mente	Concordo plena- mente

Tabela 4.22: Resumo do questionário pós-teste respondido pelos especialistas em TI.

especialistas que participaram da avaliação com o uso das recomendações geradas neste trabalho concordaram que o conjunto de recomendações os ajudou a identificar problemas de acessibilidade para surdos nos tipos de questões que foram avaliadas no ambiente Moodle.

Em relação ao conteúdo das recomendações, 4 dos 6 especialistas afirmaram tê-las compreendido parcialmente. Os outros 2 afirmaram terem entendido plenamente o conteúdo das recomendações. Durante a atividade de avaliação com o uso das recomendações, os 4 especialistas comentaram com a pesquisadora que ao preencher o questionário que haviam entendido parcialmente o conteúdo das recomendações, devido ao fato de não terem conhecimento de alguns termos ou não sabiam diferenciar o seu significado, como por exemplo os termos “*hotspot*”, “*transcrição*” e “*closed caption*”. No que diz respeito a quantidade das recomendações que fazem parte do conjunto de recomendações, todos os participantes consideraram que há muitas recomendações de acessibilidade. No entanto, 5 dos 6 especialistas de TI consideraram essa quantidade necessária e, somente um especialista considerou que há recomendações demais.

Nenhum dos participantes identificou problemas de acessibilidade que já não fossem

abordado pelas recomendações. Esta informação provê fortes indícios sobre a completude do conjunto de recomendações gerado neste trabalho. Quando perguntados se o conjunto de recomendações os havia ajudado a encontrar problemas de acessibilidade que não teria identificado sem o conjunto, 2 dos especialistas concordaram plenamente, enquanto que os demais concordaram parcialmente. Não houve nenhuma resposta negativa sobre essa questão.

A disponibilização das recomendações no formato de *website* foi considerada mais fácil do que se apresentadas em formato impresso, por cinco dos seis participantes. O especialista que não concordou com os demais, considerou que o formato de *website* e o formato impresso são equivalentes. Por fim, 5 dos 6 especialistas concordaram plenamente que o conjunto de recomendações pode ser útil mesmo para profissionais de TI sem conhecimento prévio sobre acessibilidade para surdos. O outro especialista concordou parcialmente com esta afirmação.

4.3.2 Entrevistas com pessoas surdas

A avaliação das recomendações de acessibilidade por pessoas surdas foi realizada por meio de entrevistas. Participaram da entrevista duas professoras que são surdas e que atuam como docentes no Departamento de Educação (DEPED) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). A professora P1, tem 45 anos e possui pós-doutorado em educação. P1 trabalha como docente de ensino superior e atua nessa profissão há aproximadamente 15 anos. P1 já utilizou AVAs (Moodle) no perfil de docente com a finalidade de disponibilizar materiais, promover fóruns e outras atividades avaliativas. A professora P1 ficou surda devido a uma provável otosclerose, após a conclusão do curso de graduação. A professora P2 tem 56 anos e possui mestrado em educação. P2 atua na profissão de psicóloga há 30 anos e como docente há 10 anos. P2 já utilizou AVA como docente e também como aluno. Sobre a pergunta de qual AVA utilizado por P2, a professora respondeu AVA Moodle. P2 é surda desde os 2 anos de idade decorrente de uma meningite.

A entrevista com as professoras que são surdas teve duração de 1 hora.

Inicialmente, a entrevista foi entregue às professoras participantes o TCLE e o ques-

tionário composto de perguntas sobre o perfil das participantes. Após o preenchimento do TCLE e do questionário pelas participantes da entrevista, a pesquisadora realizou uma introdução do que é a pesquisa deste trabalho juntamente com os objetivos desta pesquisa. Todas as informações transmitidas pela pesquisadora, eram imediatamente traduzidas para a língua de sinais por meio de uma intérprete, que também trabalha nessa profissão na mesma universidade onde as professoras atuam.

Após a apresentação do contexto desta pesquisa, a pesquisadora mostrou no AVA Moodle a criação de uma pergunta de cada tipo de questão: Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e Verdadeiro/Falso. Após a criação da questão a pesquisadora mostrou a visualização destas questões, que é a página de interação em que o estudante responde a questão. Após mostrar os 6 tipos de questões no ambiente Moodle, a pesquisadora perguntou às professoras, como deveriam ser e o que deveriam ter esses tipos de questões no AVA para que fossem acessíveis no contexto dos estudantes surdos. A professora P2 disse que em relação à surdez, existem surdos que dominam o português, portanto uma maneira de elaborar a questão é com o uso de texto. No entanto, outros surdos não dominam com fluência a língua portuguesa, portanto segundo a professora P2, essa diferença entre os grupos de surdos devem ser levadas em consideração para se alcançar a acessibilidade nos tipos de questões. Ainda segundo a P2, uma parte dos surdos não conhece o significado de algumas palavras em português, mas conhece o sinal dessa palavra e assim consegue obter o seu conceito e significado. Portanto, para esses surdos que não dominam a língua portuguesa a apresentação dos tipos de questões tem que ser em vídeo em língua de sinais, para que dessa maneira os surdos que não dominam o texto, possam ter acesso às informações que fazem parte do conteúdo das questões, através do conhecimento que eles possuem sobre os conceitos dos sinais.

P2 comentou que foi tutora de um curso a distância realizado com o uso de um AVA, e que todos os estudantes desse curso eram surdos. Desses estudantes surdos, havia uma parcela de surdos, considerado por P2 como sendo a minoria, que dominava o português. No entanto, a grande maioria de estudantes surdos desse curso não dominava a língua portuguesa. Nesse curso, o uso do fórum era através de texto, e assim os surdos que não

dominavam a língua portuguesa, escreviam no fórum através da gramática das Libras. No entanto existiam surdos que também não tinham conhecimento sobre a gramática da Libras e dessa maneira, continuavam com dificuldades para interagir no fórum. Os materiais utilizados nesse curso eram apostilas com o conteúdo também em português e não existia tradução do material que era entregue aos estudantes do texto para língua de sinais. Devido a esse fato, P2 comentou que os alunos que dominavam o português, que eram, aproximadamente, 5 ou 6 surdos, se dividiram em grupos e traduziam os materiais do português para a língua de sinais, para que dessa maneira os estudantes que não dominavam o português pudessem compreender o conteúdo dos materiais e assim poder realizar as atividades. Alguns desses estudantes surdos chegaram a pagar intérpretes para que o texto fosse traduzido para a língua de sinais. Depois de um tempo e devido aos pedidos dos estudantes surdos, é que os materiais utilizados no curso passaram a ser traduzidos para a língua de sinais e os surdos passaram a ter acesso ao conteúdo dos materiais através de vídeos.

Após os comentários de P2, a pesquisadora abordou o uso de vídeo em língua de sinais e perguntou às professoras o que elas pensam sobre gravar a instrução da questão em vídeo em língua de sinais diretamente pelo AVA para que os estudantes surdos possam ter acesso ao conteúdo dessa questão em língua de sinais. P2 respondeu que com relação aos professores surdos, ela acredita que eles gravariam diretamente no Moodle a elaboração das perguntas. No entanto, P2 comentou que com relação ao estudante surdo gravar a resposta em vídeo em língua de sinais, como por exemplo nas questões que possuem campo de preenchimento; que não são todos os surdos que estão dispostos a filmar a resposta em vídeo em língua de sinais, pois alguns deles não se sentem seguros em fazer a filmagem em língua de sinais, alguns por vergonha, outros por medo de errar a resposta da questão e colocar aquilo no ambiente virtual, até mesmo os estudantes surdos que já são ingressados na faculdade. Portanto, segundo P2, a aceitação da possibilidade de gravação da resposta dos tipos de questões, que possuem campo para elaboração da resposta, é relativa quando se trata dos estudantes que são surdos.

Já a professora P1 disse que alguns surdos podem se sentir a vontade em gravar

a resposta da questão do tipo dissertação, por exemplo, em vídeo em língua de sinais pelo próprio AVA. Mas que, apesar disso, ela acredita que uma grande quantidade de estudantes surdos ficaria com vergonha de gravar a resposta da questão em vídeo em língua de sinais. P2 também afirmou que apesar de alguns estudantes surdos sentirem vergonha e/ou constrangimento em responder a questão através da gravação em língua de sinais nos tipos de questões que possui campo para preenchimento; este é um recurso que pode ser utilizado e que visa a acessibilidade. Segundo P2, essa é uma maneira que vai ao encontro da inclusão daqueles surdos que não tem domínio da escrita para responder as perguntas somente em texto, mas que possuem conhecimento da língua de sinais.

P1 também comentou sobre a importância de que as instruções dos tipos de questões possam ser transmitidas aos estudantes surdos através de vídeos em língua de sinais, também devido ao fato de alguns surdos não compreenderem o texto presente na elaboração da questão e, dessa maneira, o entendimento do conteúdo por parte do estudante pode ficar comprometido. As professoras comentaram sobre os docentes que ministram aulas para surdos, mas são ouvintes e que não conhecem a língua de sinais. Nesse caso, P1 e P2 recomendam que a tradução do texto presente na elaboração da questão seja traduzido para a língua de sinais por meio de um intérprete, mas que sempre possa haver a possibilidade do estudante surdo ter acesso a esse conteúdo através da língua de sinais. P1 reforça que os surdos não são todos iguais e que alguns preferem ter acesso às informações das questões por meio de texto em vez da língua de sinais. Portanto, P1 ressalta que é importante apresentar o conteúdo dos tipos de questões em texto, em língua de sinais e em texto e língua de sinais juntos.

Ainda sobre os surdos que não dominam o português, P2 comentou que poderia ser adicionado um dicionário para apoiar o estudante no entendimento do conteúdo da questão que esteja em texto. Segundo P2, esse dicionário deve conter a palavra em texto e do lado uma imagem da representação do conceito daquela palavra. P2 deu um exemplo da palavra “Curitiba”, que no dicionário ficaria a palavra “Curitiba”, seguido pela descrição do que é a palavra Curitiba, que nesse caso seria uma cidade e logo do lado da palavra “cidade” apareceria uma imagem da cidade de Curitiba. De acordo com P2, caso o surdo

não conheça a palavra em português, que ele possa ter acesso à descrição do que é a palavra juntamente com a imagem que pode representar essa palavra. Outro exemplo de recurso de acessibilidade que poderia ter nos tipos de questões em AVAs comentado por P2 é que, caso o estudante surdo não conheça alguma palavra utilizada na elaboração da questão, ele possa passar com o ponteiro do mouse em cima dessa palavra e apareça uma breve descrição, juntamente com a imagem que representa essa palavra.

Questionadas sobre o uso de legendas nos vídeos, P1 disse que se o vídeo estiver em língua de sinais, não há necessidade de colocar a legenda nesse vídeo. No entanto, P2 afirma que no seu ponto de vista a adição de legendas nos vídeos em língua de sinais é relevante, e umas das razões para isso é o fato da regionalização. P1 deu um exemplo de um estudante surdo que seja da região sul e que esteja visualizando um vídeo em língua de sinais gravado por uma pessoa que seja da região norte. Os conceitos dos sinais podem ser diferentes e, nesse caso, o uso da legenda pode ajudar o surdo a compreender o significado dos sinais. Caso o estudante surdo tenha acesso a sinais que ele não conhece, ele pode deduzir significados errados. Portanto o uso de legendas nos vídeos em língua de sinais pode ter utilidade nesse contexto.

Ainda segundo as professoras, todos os outros vídeos que forem utilizados e que não são vídeos em língua de sinais; necessitam de legendas. P2 comentou que, geralmente, quando assiste a vídeos de propagandas de alguns produtos, por exemplo, ela visualiza imagens lindas, e sabe que tem uma voz dizendo algo sobre essa imagem, mas que ela não sabe o que é essa imagem nem o que está acontecendo. Caso a pessoa que faz a fala apareça no vídeo, ela até consegue fazer leitura labial, mas quando aparece uma imagem no vídeo com voz de fundo sem legenda, ela não consegue ter conhecimento do que está ocorrendo no vídeo. Além disso, P2 comentou que uso de legendas em imagens também é um recurso que pode ser utilizado, pois às vezes a imagem é bonita, mas não adianta se os surdos não tem conhecimento do que significa a imagem.

A pesquisadora perguntou às professoras sobre o uso de *feedback* no contexto dos estudantes surdos. P1 e P2 disseram que seria interessante utilizar a língua de sinais para informar ao estudante surdo seu desempenho na questão. No entanto, P1 afirma que é

necessário certo cuidado ao transmitir *feedback* ao estudante surdo como, por exemplo, caso a resposta esteja toda errada, não pode fazer um sinal em Libras de ruim. Segundo P1 é preciso ter esse cuidado por conta de que o estudante surdo pode desistir de fazer o curso. De acordo com P1, além de apresentar em língua de sinais o *feedback* ao estudante surdo, também é necessário apresentar o *feedback* em texto, mas com cuidado ao informar a resposta incorreta.

De acordo com as professoras, quando se fizer o uso de texto na elaboração da questão, a adição de imagens para contribuir na compreensão desse texto pode ser muito útil. Mas alertam que essa imagem deve estar relacionada com o texto, ou seja, seguir a lógica do texto e afirmam que o ideal seria criar a imagem que combine com o texto. Essas imagens também devem pertencer ao contexto da cultura surda, pois segundo P1, algumas imagens, apesar de estarem relacionadas com o texto, podem não fazer sentido ao surdo. Por exemplo, P1 comentou que, em certa disciplina que cursou na universidade, um docente estava dando uma aula sobre a temática da comunicação e utilizou junto com o texto imagens como uma pessoa falando ao telefone e outra cantando ao microfone. Segundo P1, esse tipo de imagem pode não fazer sentido ao contexto do surdo, pois não faz parte de sua cultura.

Na entrevista com as professoras que são surdas, não foi possível levantar mais questionamentos sobre os comentários que foram feitos por elas, devido ao tempo de realização da entrevista que foi limitado em cerca de 1 hora. A entrevista não pôde ser prorrogada, pois as professoras tinham compromisso logo em seguida. Portanto, não foi possível obter informações que comprovem a precisão de todas as 36 recomendações geradas neste trabalho. Entretanto, por meio dos dados coletados e que foram apresentados nesta seção, é possível identificar informações relevantes que estão completamente relacionadas com o uso de algumas recomendações que fazem do conjunto deste trabalho. Dessa maneira, pode-se afirmar que, por meio da entrevista realizada com as professoras surdas, foi possível identificar que algumas recomendações são precisas e podem ser utilizadas para se alcançar a acessibilidade de tipos de questões usadas em AVAs. O capítulo de discussão apresenta a relação dos dados coletados na entrevista com as recomendações de

acessibilidade geradas neste trabalho.

CAPÍTULO 5

CONJUNTO FINAL DE RECOMENDAÇÕES

Na análise dos dados da avaliação realizada pelos especialistas e das entrevistas feitas com as professoras surdas, foi possível identificar informações sobre o uso das recomendações geradas neste trabalho. De acordo com os resultados da avaliação realizada pelos especialistas em TI, identificou-se a sugestão de exclusão de algumas recomendações. Com base nos comentários realizados na seção de discussão sobre os resultados da avaliação pelos especialistas e da entrevista com os surdos, duas recomendações foram excluídas do conjunto. As recomendações que foram excluídas são: a recomendação de número 17, e a recomendação 32. Apesar de que o conjunto final não contém essas duas recomendações, a numeração das outras recomendações não foi alterada. Portanto, neste capítulo será apresentado o conjunto de recomendações finais, que é o conjunto ajustado de acordo com os resultados da avaliação dos especialistas em TI e da entrevista com surdos. Seguem as tabelas que apresentam as recomendações finais.

Categoria	Vídeo em língua de sinais
Recomendação	1. A qualidade do vídeo deve permitir que sejam captados detalhes sobre os movimentos das mãos, olhos e boca.
Fonte(s)	DE07
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): Possibilidade do professor gravar a pergunta da questão em língua de sinais, de maneira que sejam captados pelo vídeo o movimento das mãos, olhos e boca; • Estudante: Possibilidade do estudante gravar as respostas em vídeo em língua de sinais, para alguns tipos de questões, como: Dissertação, Lacuna e Resposta curta; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar ferramenta para gravação de vídeo das perguntas e das respostas. O vídeo deve ter a dimensão necessária para capturar os movimentos das mãos, olhos e boca.

Tabela 5.1: Recomendação final 1.

Categoria	Vídeo em língua de sinais
Recomendação	2. Prover vídeo de língua de sinais a todo texto escrito.
Fonte(s)	DE12, DR01, ST04, AB10, TH02, BE11 e RU11
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode gravar pela ferramenta de gravação de vídeo do AVA, as instruções das perguntas em língua de sinais ou carregar (upload) um vídeo pré-gravado no AVA. Caso o professor utilize as instruções das questões em texto, que possa ser adicionado por ele também o vídeo em língua de sinais das informações em texto; • Estudante: O estudante pode usar o vídeo em língua de sinais para responder alguns tipos de questões (Dissertação, Lacuna e Resposta curta) em vez da resposta por texto. O estudante pode responder a questão com o uso de texto e também em língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar ferramenta para gravação de vídeo em língua de sinais no AVA ou que um vídeo pré-gravado possa ser carregado (upload) pelo usuário. A ferramenta deve permitir que o vídeo seja relacionado com o texto, por meio de alguma marcação semântica.

Tabela 5.2: Recomendação final 2.

Categoria	Vídeo em língua de sinais
Recomendação	3. Fornecer mecanismo para controle da velocidade da sinalização em língua de sinais. Esta recomendação foi adaptada (Original: “Capacidade de alterar a velocidade do áudio”), pois o controle da velocidade do áudio não faz sentido ao estudante surdo, mas sim a possibilidade de alterar a velocidade da sinalização em língua de sinais.
Fonte(s)	TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): Após gravar/carregar um vídeo em língua de sinais, ao assistí-lo, o professor pode ajustar a velocidade de apresentação do vídeo; • Estudante: O estudante pode alterar a velocidade do vídeo em língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar uma opção para controle de velocidade da apresentação das instruções das questões em língua de sinais.

Tabela 5.3: Recomendação final 3.

Categoria	Apresentação alternativa para áudio
Recomendação	4. Prover informação visual a toda informação de áudio.
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sub-item	a. Equivalentes textuais para texto falado.
Fonte(s)	DE12, DE07, KH07, AB10 e DO10
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode adicionar equivalentes textuais a todo texto falado. Como por exemplo, adicionar legendas sincronizadas aos vídeos, e adicionar equivalente textual para qualquer áudio que seja usado na construção da questão; • Estudante: O estudante pode acessar informações que são referentes ao áudio através de textos; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar aos usuários a opção de adicionar legendas sincronizadas nos vídeos e a possibilidade de adicionar textos para qualquer outro tipo de áudio que seja utilizado na elaboração da questão.
Sub-item	b. Língua de sinais.
Fonte(s)	DO10, DE12, DR05, DR05, ST04, TH02, BE11 e RU11
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode gravar informações que são referentes ao áudio de um vídeo em língua de sinais, ou ainda, para qualquer informação de áudio, disponibilizar essa informação em língua de sinais; • Estudante: O estudante pode ter acesso a todas as informações referentes ao áudio utilizadas pelo professor em língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve oferecer opção na ferramenta de vídeo para que o professor e o estudante possam gravar em língua de sinais as informações referentes ao áudio de um vídeo, por exemplo, ou ainda gravar em língua de sinais todas as informações referentes ao áudio. Como por exemplo, disponibilizar um vídeo dentro do outro.

Tabela 5.4: Recomendação final 4.

Categoria	Apresentação alternativa para áudio
Recomendação	5. Oferecer alternativas equivalentes (ex. legendas ou descrições textuais) para trechos de áudio em apresentações multimídia, dando preferência para vídeos em língua de sinais.
Fonte(s)	AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode disponibilizar alternativas equivalentes para trechos de áudio, como por exemplos, adicionar legendas em vídeos, seja no vídeo gravado no próprio AVA e que será disponibilizado aos estudantes, ou ainda adicionar legendas nos vídeos em que possa carregar no ambiente. O professor pode gravar um vídeo em língua de sinais ou carregar vídeos pré-gravados em língua de sinais referentes ao áudio dos vídeos; • Estudante: O estudante tem opções de acesso às informações que são referentes ao áudio de um vídeo, como a opção de legenda ou descrições textuais, ou a opção de acesso a essas informações de áudio em língua de sinais, ou ainda pode escolher o acesso as informações de áudio em legenda e também em língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve oferecer opção na ferramenta de vídeo para que o professor e o estudante possam gravar em língua de sinais as informações referentes ao áudio de um vídeo, por exemplo, ou ainda, que possam gravar em língua de sinais todas as informações referentes ao áudio. Como por exemplo, disponibilizar um vídeo dentro do outro. Disponibilize também a opção de adicionar legenda e a língua de sinais ao vídeo gravado pelo estudante ou carregado no ambiente. Disponibilize também ao estudante a possibilidade de escolher as opções de como ele deseja ter acesso as informações de áudio.

Tabela 5.5: Recomendação final 5.

Categoria	Apresentação alternativa para áudio
Recomendação	6. Prover legendas na parte inferior do vídeo.
Fonte(s)	
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode disponibilizar alternativas equivalentes para trechos de áudio, como por exemplos, adicionar legendas em vídeos, seja no vídeo gravado no próprio AVA e que será disponibilizado aos estudantes, ou ainda adicionar legendas nos vídeos em que possa carregar no ambiente. O professor pode gravar um vídeo em língua de sinais ou carregar vídeos pré-gravados em língua de sinais referentes ao áudio dos vídeos; • Estudante: O estudante tem opções de acesso às informações que são referentes ao áudio de um vídeo, como a opção de legenda ou descrições textuais, ou a opção de acesso a essas informações de áudio em língua de sinais, ou ainda pode escolher o acesso as informações de áudio em legenda e também em língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve oferecer opção na ferramenta de vídeo para que o professor e o estudante possam gravar em língua de sinais as informações referentes ao áudio de um vídeo, por exemplo, ou ainda, que possam gravar em língua de sinais todas as informações referentes ao áudio. Como por exemplo, disponibilizar um vídeo dentro do outro. O desenvolvedor deve disponibilizar também a opção de adicionar legenda e a língua de sinais ao vídeo gravado pelo estudante ou carregado no ambiente. O desenvolvedor também deve oferecer ao estudante a possibilidade de escolher as opções de como ele deseja ter acesso as informações de áudio.

Tabela 5.6: Recomendação final 6.

Categoria	Apresentação alternativa para áudio
Recomendação	7. Oferecer legenda para apresentações multimídia em línguas estrangeiras.
Fonte(s)	AB10 e TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode adicionar legendas para as apresentações multimídia que estejam em línguas estrangeiras, como por exemplo, apresentações de conteúdo já elaborados e que ele deseja utilizar na elaboração da questão; • Estudante: O estudante pode ter acesso as legendas de conteúdos multimídias adicionados pelo professor e também poder adicionar legenda para qualquer conteúdo multimídia que possa ser criado no AVA, ou ainda, você pode adicionar as legendas a conteúdos multimídias que possam ser carregados (<i>upload</i>) no AVA; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso para adição de legendas no uso de qualquer elemento multimídia (texto, áudio e imagem).

Tabela 5.7: Recomendação final 7.

Categoria	Apresentação alternativa para áudio
Recomendação	8. Oferecer <i>closed caption</i> para o conteúdo do vídeo.
Fonte(s)	AB10 e TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode adicionar <i>closed caption</i> para o conteúdo do vídeo que deseje gravar direto no AVA. O professor também pode adicionar <i>closed caption</i> aos vídeos que sejam carregados (<i>upload</i>) no AVA; • Estudante: O estudante pode adicionar <i>closed caption</i> aos vídeos que você pode gravar ou carregar (<i>upload</i>) no AVA. O estudante também pode ter acesso ao <i>closed caption</i> adicionado pelo professor; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso para adição de <i>closed caption</i> aos vídeos que são gravados no AVA e também recurso para adição de <i>closed caption</i> para os vídeos que possam ser carregados (<i>upload</i>) no AVA.

Tabela 5.8: Recomendação final 8.

Categoria	Apresentação alternativa para texto escrito
Recomendação	9. Prover recursos visuais aos conteúdos apresentados em texto (ex. complementar texto com apresentações gráficas ou visuais).
Fonte(s)	PI14, AB10 e DO10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode utilizar além do texto, conteúdos visuais na elaboração das questões, como o uso de gráficos e imagens; • Estudante: O estudante pode adicionar em suas respostas, além de texto, imagens e gráficos nos tipos de questões que possibilita um campo para elaboração da sua resposta; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso no AVA como, por exemplo, um campo de edição, onde seja possível adicionar textos, gráficos, imagens e vídeos, de maneira que possam ser usados juntamente com o texto.

Tabela 5.9: Recomendação final 9.

Categoria	Apresentação alternativa para texto escrito
Recomendação	10. Vídeos em língua de sinais podem ser opcionalmente recuperados para cada bloco de texto.
Fonte(s)	ST04
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): Possibilidade do professor selecionar um bloco de texto e as informações selecionadas devem ser apresentadas em vídeo na língua de sinais na visualização da questão; • Estudante: O estudante pode ter a possibilidade de selecionar um bloco de texto e as informações selecionadas devem ser apresentadas em vídeo em língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve possibilitar aos usuários a apresentação em vídeo em língua de sinais das informações em texto selecionadas pelos usuários.

Tabela 5.10: Recomendação final 10.

Categoria	Apresentação alternativa para texto escrito
Recomendação	11. Apresentar o conteúdo em forma de texto, vídeo com a informação em língua de sinais ou um avatar traduzindo a informação para língua de sinais. Segundo Russel [66] apesar de os estudantes surdos preferirem gravação humana do que avatar para sinalizar os conteúdos dos testes o uso de avatar não compromete o desempenho dos estudantes nos testes.
Fonte(s)	AB10 e RU09
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode elaborar o conteúdo das questões em forma de texto e também em vídeo em língua de sinais; • Estudante: O estudante pode ter acesso ao conteúdo das questões em texto e também em língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso para que o professor possa elaborar a questão com texto e também gravar um vídeo em língua de sinais referentes as informações apresentadas em texto. O desenvolvedor também pode disponibilizar um avatar que informe o conteúdo das questões em língua de sinais.

Tabela 5.11: Recomendação final 11.

Categoria	Apresentação alternativa para conteúdo visual
Recomendação	12. Fornecer textos equivalentes aos conteúdos visuais.
Fonte(s)	AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode adicionar textos equivalentes aos conteúdos visuais utilizados para a elaboração das questões; • Estudante: O estudante pode adicionar texto ao conteúdo visual utilizado na resposta de alguns tipos de questões, nas quais há um campo para preenchimento da resposta; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso para adição de textos aos conteúdos visuais.

Tabela 5.12: Recomendação final 12.

Categoria	Apresentação alternativa para conteúdo visual
Recomendação	13. Usar a língua de sinais (vídeo ou avatar) para explicar o conteúdo do <i>banner</i> ou figura.
Fonte(s)	AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode adicionar uma explicação em língua de sinais do <i>banner</i> ou figura utilizado na elaboração da questão; • Estudante: O estudante pode gravar vídeo em língua de sinais para explicar o uso de <i>banner</i> ou figura para responder as questões nos campos de respostas. O estudante também pode ter acesso em língua de sinais a explicação referente ao uso de <i>banner</i> ou figura utilizados pelo professor na elaboração da questão; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso para gravação de vídeo em língua de sinais para explicação do <i>banner</i> ou figura.

Tabela 5.13: Recomendação final 13.

Categoria	Apresentação alternativa para conteúdo visual
Recomendação	14. Prover tradução da língua de sinais para o texto. Estudantes surdos podem precisar sinalizar uma palavra que eles querem que seja traduzida da língua de sinais para outra língua. Um tradutor humano ou computacional seria necessário para este fim e deve ser validado como uma acomodação.
Fonte(s)	DO10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode indicar a sinalização do conteúdo desejável para elaboração da questão e obter o retorno do significado dessa sinalização em texto; • Estudante: O estudante pode indicar a sinalização do conteúdo desejável e obter o retorno do significado dessa sinalização em texto; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso para que os usuários possam traduzir a sinalização em língua de sinais para texto como, por exemplo, o uso de um tradutor automático.

Tabela 5.14: Recomendação final 14.

Categoria	Conteúdo
Recomendação	15. Oferecer pelo menos dois níveis de dificuldade de texto e apresentação gráfica.
Fonte(s)	DE12 e TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode elaborar dois níveis de dificuldade para cada questão; • Estudante: O estudante pode ter a possibilidade de escolher mais de um nível de dificuldade de texto e apresentação gráfica na apresentação das instruções das questões; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve possibilitar ao professor elaborar questões com o uso de texto e também com o uso de gráficos e imagens. O desenvolvedor também deve permitir ao usuário professor elaborar duas perguntas para cada tipo de questão, para que dessa maneira o professor possa elaborar dois níveis de dificuldade para cada questão com o uso de textos e apresentação gráfica.

Tabela 5.15: Recomendação final 15.

Categoria	Conteúdo
Recomendação	16. Incluir links adicionais para reunir informações detalhadas.
Fonte(s)	DE12
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode colocar informações adicionais para o conteúdo das instruções das questões; • Estudante: O estudante pode selecionar/ter acesso as informações adicionais do conteúdo das questões a partir de links; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso de links para adição de informações detalhadas no conteúdo das instruções das questões.

Tabela 5.16: Recomendação final 16.

Categoria	Conteúdo
Recomendação	18. Capacidade de qualquer estudante de selecionar a opção de verificação ortográfica. Capacidade do administrador desabilitar a opção de verificação ortográfica quando caso a escrita esteja sendo avaliada.
Fonte(s)	TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode utilizar a função de verificação ortográfica referente a sua escrita na elaboração das perguntas; e também desabilite essa função para o estudante caso a escrita seja avaliada na resposta da questão a ser realizada pelo estudante; • Estudante: O estudante pode fazer o uso da verificação ortográfica na escrita da resposta de alguns tipos questão, como por exemplo, as questões que possuem campo de edição para a resposta; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar no ambiente, mais precisamente nos campos de edição das perguntas e respostas, verificação ortográfica da escrita. O desenvolvedor deve oferecer a opção de habilitar/desabilitar a função de verificação ortográfica para que o professor decida quando a verificação ortográfica pode ou não estar presente no ato de responder a questão pelo estudante.

Tabela 5.17: Recomendação final 18.

Categoria	Conteúdo
Recomendação	19. Se um conceito pode ser descrito por meio de uma imagem, use a imagem e a sua descrição.
Fonte(s)	BU07
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): Adicione descrição a imagem que pode ser utilizada na representação de um conceito; • Estudante: O estudante pode adicionar imagem e sua descrição para responder as questões que possuem campo para a elaboração da resposta; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar aos usuários utilizar um campo para descrição do uso de imagem.
Sub-item	a. Se o uso de imagens para representar conceitos e o uso de frases simples não são suficientes, adicionar um vídeo com um intérprete ou, melhor ainda, uma pessoa surda sinalizando. É muito importante o uso de texto e vídeo em conjunto devido ao objetivo de enriquecer o vocabulário de pessoas surdas.
Fonte(s)	BU07
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode utilizar o vídeo em língua de sinais juntamente com o texto caso o uso de imagens e textos simples não forem suficientes para representar conceitos; • Estudante: O estudante pode gravar vídeo em língua de sinais e adicionar textos sincronizados a esse vídeo nos tipos de questões que possuem campo para preenchimento; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve possibilitar a gravação de vídeos juntamente com o texto sincronizado.

Tabela 5.18: Recomendação final 19.

Categoria	Conteúdo
Recomendação	20. Prover exercícios orientados graficamente, tais como hotspot (exercício que requer que o aprendiz clique em uma determinada região de uma imagem) e drag and drop de maneira a dar suporte ao processo exploratório de aprendizagem.
Fonte(s)	ST04
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode fazer o uso de questão que possibilite o uso de hotspot (exercício que requer que o aprendiz clique em uma determinada região de uma imagem) e questão que possibilite clicar e arrastar. Em contrapartida, o professor pode utilizar a questão do tipo múltipla escolha e disponibilizar somente imagens nas alternativas, para que o estudante selecione a alternativa correspondente por meio de uma imagem; • Estudante: O estudante pode clicar em uma região de determinada imagem para indicar a resposta correta ou ainda pode clicar para obter informações sobre cada parte dessa imagem; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso nas questões para que o professor possa disponibilizar uma imagem e o estudante possa clicar em uma determinada região dessa imagem. Em contrapartida, o desenvolvedor pode disponibilizar o uso de imagens nas alternativas da questão do tipo múltipla escolha.

Tabela 5.19: Recomendação final 20.

Categoria	Conteúdo
Recomendação	21. Adicionar transcrição ao significado do conteúdo visual e/ou sua relação com o texto (se houver). Apesar do surdo enxergar a imagem ou vídeo, a transcrição pode ser fundamental para facilitar a sua compreensão do significado do conteúdo visual e/ou sua relação com o texto (se houver).
Fonte(s)	AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode adicionar transcrição para o significado referente ao conteúdo visual e/ou sua relação com o texto (se houver), como transcrição para o uso de imagens e vídeos; • Estudante: O estudante pode adicionar transcrição as imagens e vídeos nos tipos de questões que possuem campo de resposta; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recurso para a adição de transcrição de imagens e vídeos que possam ser feitas pelos usuários, como por exemplo, campos onde possam ser feitas as transcrições e que estejam relacionadas as imagens e vídeos.

Tabela 5.20: Recomendação final 21.

Categoria	Dicionários e glossários de termos
Recomendação	22. Oferecer um dicionário e glossário de termos.
Fonte(s)	DE12, KH07 e TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode realizar modificações no dicionário e glossário de termos sempre que necessário, como adicionar palavras e seu significado; • Estudante: O estudante pode ter acesso a um dicionário e glossário de termos que deve estar disponível juntamente com as questões, para que possa ser usado como auxílio para responder as questões; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar aos usuários (professor e estudante) o uso de um dicionário e glossário de termos, e permitir ao professor adicionar palavras e seus significados.

Tabela 5.21: Recomendação final 22.

Categoria	Dicionários e glossários de termos
Recomendação	23. Dicionários de tradução de texto podem ser oferecidos para palavras individuais ou frases.
Fonte(s)	DO10 e TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sub-item	a. O dicionário deve ser semelhante ao usado no ambiente instrucional e não pode conter definições de palavras. O dicionário pode conter a imagem do sinal, a palavra, sinônimos, e um índice.
Fonte(s)	BE11
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode fazer alterações no dicionário e glossário de termos sempre que necessário, como adicionar palavras e sua tradução; • Estudante: O estudante pode consultar o dicionário de tradução para auxílio na elaboração das respostas das questões; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar aos usuários dicionário de tradução de texto para tradução de palavras ou frases e que não contenha definições de palavras. Esse dicionário pode ser composto pela imagem do sinal, a palavra e seus sinônimos correspondentes.
Sub-item	b. Para cursos de aprendizagem de língua estrangeira: Acesso a um dicionário de tradução da língua nativa para uma estrangeira ou vice-versa tal como aqueles usados em ambientes instrucionais. Não devem ser usados dicionários exclusivamente da língua nativa
Fonte(s)	BE11
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode efetuar alterações no dicionário sempre que necessário; • Estudante: O estudante pode consultar o dicionário de tradução na elaboração das respostas; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar aos usuários dicionário de tradução.

Tabela 5.22: Recomendação final 23.

Categoria	Navegação
Recomendação	24. Evitar sistemas de navegação exclusivamente baseados em texto.
Fonte(s)	PI13
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor (nesse caso, o professor surdo) pode interagir com ícones representativos na navegação no AVA ao invés da navegação somente por textos; • Estudante: O estudante pode interagir com ícones representativos para realizar ações no AVA ao invés de interagir somente com textos; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor não deve utilizar somente textos na interação dos usuários com o AVA.

Tabela 5.23: Recomendação final 24.

Categoria	Navegação
Recomendação	25. Prover interface de usuário com alto nível de visualização (uso intenso de ícones em vez de texto).
Fonte(s)	ST04
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): Interação do professor com ícones representativos na interface de usuário; • Estudante: Interação do estudante com ícones representativos na interface de usuário; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve explorar o uso de ícones representativos na interface de usuário.

Tabela 5.24: Recomendação final 25.

Categoria	Navegação
Recomendação	26. Fornecer opções para que os usuários possam receber documentos de acordo com suas preferências (por exemplo, a linguagem, tipo de conteúdo, etc). No caso do usuário surdo, que ele possa escolher a linguagem: português ou língua de sinais.
Fonte(s)	AB10, TH02, DO10 e RU11
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode escolher a maneira que deseja receber e interagir com as informações do ambiente; e no caso de um professor surdo, que ele possa escolher entre o texto ou a língua de sinais. Por exemplo, ao elaborar as questões, que o professor surdo possa ter a opção de interagir com informações somente em texto ou em língua de sinais; • Estudante: O estudante pode ter a possibilidade de escolher a maneira como deseja interagir com o ambiente. Por exemplo, no caso do estudante surdo, que ele possa receber as instruções das questões somente em texto ou língua de sinais; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar no ambiente opções para que os usuários possam escolher como desejam interagir com o ambiente, por exemplo, no caso dos usuários surdos, que eles possam escolher entre a opção de texto ou língua de sinais.

Tabela 5.25: Recomendação final 26.

Categoria	Navegação
Recomendação	27. Capacidade do estudante poder repetir as instruções quantas vezes ele desejar.
Fonte(s)	TH02 e BE11
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): Não se aplica; • Estudante: O estudante pode repetir as instruções das questões quantas vezes desejar. Por exemplo, caso a questão esteja em língua de sinais, o estudante pode repetir o vídeo quantas vezes achar necessário. Caso algum outro vídeo esteja presente na elaboração da questão, você também pode repetir esse vídeo quantas vezes desejar; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar opção de repetir as informações que estejam em vídeo.

Tabela 5.26: Recomendação final 27.

Categoria	Navegação
Recomendação	28. Prover funcionalidade e instruções de uso do marcador de conteúdo (<i>highlighter</i>).
Fonte(s)	TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode utilizar marcador de texto na elaboração das questões; • Estudante: O estudante pode utilizar marcador de texto nas instruções das questões elaboradas pelo professor, ou ainda no campo de resposta de algumas questões, nas quais tenha que escrever um texto; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar aos usuários a funcionalidade de marcador de texto nos campos para a escrita de textos.

Tabela 5.27: Recomendação final 28.

Categoria	Navegação
Recomendação	29. Administração do tempo: 1) opção de configuração sobre a possibilidade de o estudante poder responder aos teste em diferentes sessões e (2) configuração individual por estudante de tempo para responder a um teste.
Fonte(s)	TH02
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode definir se o estudante tem um tempo definido para responder as questões, ou ainda se ele pode realizar os testes em diferentes momentos, como acessar em diferentes sessões para responder os testes. O professor também pode estabelecer um tempo determinado para cada estudante responder as questões; • Estudante: Não se aplica; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar ao usuário professor a opção de estabelecer se o estudante pode ou não responder as questões em tempos diferentes de acesso; e também que o professor tenha a possibilidade de determinar o tempo que cada usuário tem para responder as questões.

Tabela 5.28: Recomendação final 29.

Categoria	Navegação
Recomendação	30. Configuração de cores.
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sub-item	a. O usuário deve ter a possibilidade de escolher a cor de texto e a de fundo.
Fonte(s)	TH02
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode alterar de acordo com suas preferências a cor do texto e a cor de fundo da tela; • Estudante: O estudante pode alterar de acordo com suas preferências a cor do texto e a cor de fundo da tela; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar aos usuários a opção de escolha da cor do texto e do fundo da tela onde são apresentadas as informações na interface de usuário.

Tabela 5.29: Recomendação final 30, sub-item (a).

Categoria	Navegação
Recomendação	30. Configuração de cores.
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sub-item	b. Cor não deve ser a única forma de transmitir uma informação, indicar uma ação, alertar sobre uma resposta, ou distinguir um elemento visual. O Conteúdo deve ser projetado de maneira que a informação fornecida via cor também esteja disponível sem ela.
Fonte(s)	TH02
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor não deve utilizar somente cores para transmitir alguma informação na elaboração da instrução ou feedback da questão; e sim utilizar um complemento textual a essa cor, como o uso de asterico para sua indicação, por exemplo; • Estudante: Quando o estudante interagir com as funcionalidades do ambiente, deve receber feedback de suas ações na interface de usuário não somente com o uso de cores, mas também com texto. O mesmo deve ocorrer com o feedback referentes as respostas das questões respondidas pelo estudante; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar campo para elaboração da questão e campo de resposta ao estudante e que possibilite a adição de imagens e texto. No campo de elaboração de feedback da questão também deve disponibilizar o uso de imagens e texto, juntamente com o uso de cor. Para indicar uma ação em qualquer funcionalidade do ambiente, o desenvolvedor não deve indicar essa ação somente com o uso de cor, e sim deve complementar com o uso de texto por exemplo.

Tabela 5.30: Recomendação final 30, sub-item (b).

Categoria	Navegação
Recomendação	30. Configuração de cores.
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sub-item	c. Prover configurações para o estudante sobre o contraste de cores.
Fonte(s)	RU11
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor deve ter a opção para selecionar contraste de cores com relação ao uso da interface do ambiente; • Estudante: O estudante deve ter a opção para selecionar contraste de cores com relação ao uso da interface do ambiente; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar aos usuários a opção de seleção da cor do contraste da tela desejável.

Tabela 5.31: Recomendação final 30, sub-item (c).

Categoria	Navegação
Recomendação	31. Capacidade de qualquer estudante selecionar a opção de calculadora.
Fonte(s)	
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode fazer o uso de calculadora disponibilizada no AVA quando necessário, para contribuir na elaboração das questões; caso necessite realizar algum cálculo; • Estudante: O estudante pode ter a opção para habilitar o uso de calculadora na elaboração das respostas; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve implementar a opção de calculadora para o professor ter na elaboração da questão e a opção para que o estudante também tenha acesso ao uso da calculadora.

Tabela 5.32: Recomendação final 31.

Categoria	Navegação
Recomendação	33. Capacidade para múltiplas opções para responder questões: clique do mouse, teclado, tela de toque, reconhecimento de fala, sinalizada.
Fonte(s)	TH02 e BE11
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): Não se aplica; • Estudante: O estudante pode utilizar o clique do mouse para selecionar a resposta na questão de múltipla escolha e de gravar vídeo em língua de sinais no campo de respostas de algumas questões; ou ainda pode carregar os vídeos pré-gravados nos campos de resposta das questões; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve possibilitar ao estudante responder algumas questões com o clique do mouse, como por exemplo, a questão do tipo múltipla escolha, na qual o estudante deve selecionar a resposta. O desenvolvedor também deve disponibilizar ao usuário estudante a opção de gravar vídeos em língua de sinais no ambiente no campo de resposta das questões, ou ainda, possibilitar ao estudante carregar um vídeo pré-gravado no campo de resposta.

Tabela 5.33: Recomendação final 33.

Categoria	Navegação
Recomendação	34. Prover configurações para o estudante sobre o nível de ampliação (<i>magnification</i>) da interface de usuário.
Fonte(s)	RU11
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode realizar ajustes na interface ao criar as questões quando necessário; • Estudante: O estudantes pode fazer reajustes de ampliação na interface de usuário; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recursos de ampliação da tela aos usuários.

Tabela 5.34: Recomendação final 34.

Categoria	Colaboração entre os estudantes
Recomendação	35. Prover recursos para aprendizagem em grupos via vídeo conferência. Considerar a possibilidade de se propor situações onde seja possível realizar atividades em grupo ou em dupla.
Fonte(s)	DR05, ST04 e AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha, Resposta curta e V/F
Aplicação: resposta por tipo de questão	Dissertação, Lacuna e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): Na elaboração da questão, O professor pode permitir a colaboração entre os estudantes na elaboração das respostas, ou ainda pode interagir com os estudantes caso acredite ser necessário; • Estudante: O estudante pode interagir com outros estudantes ou até mesmo com o professor por video-conferência/<i>chat</i> no momento da execução da questão; • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar recursos de colaboração entre os estudantes para cada tipo de questão como, por exemplo, vídeo-conferência e <i>chat</i>.

Tabela 5.35: Recomendação final 35.

Categoria	<i>Feedback</i>
Recomendação	36. Prover <i>feedback</i> em relação às atividades do estudante usando mídia (ex. texto, imagem, vídeo) e língua (ex. português, língua de sinais) de acordo com a preferência do estudante.
Fonte(s)	AB10
Aplicação: pergunta por tipo de questão	Não se aplica.
Aplicação: resposta por tipo de questão	Associação, Dissertação, Lacuna, Múltipla escolha e Resposta curta
Sugestões para tipos de questões em AVAs para surdos:	<ul style="list-style-type: none"> • Professor(a): O professor pode disponibilizar no ambiente diversas maneiras de apresentação do <i>feedback</i> para o estudante, como língua de sinais, imagens ou texto; • Estudante: O estudante pode escolher a maneira que deseja receber o <i>feedback</i> (língua de sinais, imagem ou texto); • Desenvolvedor(a): O desenvolvedor deve disponibilizar ao professor a possibilidade de escolher a maneira de apresentar o <i>feedback</i> para cada resposta provida pelo estudante em cada questão, como vídeo em língua de sinais, imagens ou texto. Possibilite ao usuário estudante a opção de escolher a maneira que deseja receber as informações referentes ao <i>feedback</i> da questão como, por exemplo, língua de sinais, imagens ou texto.

Tabela 5.36: Recomendação final 36.

CAPÍTULO 6

DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta a discussão realizada sobre os resultados desta pesquisa. Inicialmente discute-se as recomendações em torno de três aspectos (*i.e.* precisão, clareza e completude) e, em seguida, discute-se as limitações da pesquisa.

6.1 Precisão, Clareza e Completude

A avaliação dos tipos de questões suportadas pelo AVA Moodle, realizada pelos especialistas em TI com o uso das recomendações, bem como a entrevista realizada com as professoras surdas, possibilitaram a obtenção de informações relevantes sobre a precisão, a clareza e a completude do conjunto de recomendações, proposto neste trabalho.

Os resultados obtidos da avaliação pelos especialistas indicam que, mesmo AVAs amplamente adotados e com um comunidades de desenvolvedores ativas, como o Moodle, ainda possuem diversos problemas de acessibilidade relacionados ao uso dos tipos de questões. A inclusão de estudantes surdos passa pela solução dos problemas de acessibilidade aqui apontados.

Os problemas de acessibilidade encontrados na avaliação pelos especialistas tem relação com os problemas identificados por Canal e García [15]. Neste trabalho preliminar, que também faz parte deste mestrado, foram avaliados os tipos de questões do Moodle no contexto de estudantes surdos, somente com o uso das recomendações de acessibilidade que fazem parte da categoria denominada “Recomendações de acessibilidade em projetos de TICs para a alfabetização de surdos”, que foi descrita no capítulo 3. Método. Por exemplo, Canal e García [15] identificaram problemas com relação ao tipo de questão Associação. Um dos problemas encontrados é a impossibilidade de adição de outras mídias, que não texto, às alternativas de resposta disponíveis ao estudante. Os especialistas em TI também identificaram esse problema ao usar o conjunto de recomendações.

Outro problema identificado por [15] e pelos especialistas em TI diz respeito ao uso de legendas. Ao elaborar qualquer um dos tipos de questões, caso um seja realizado um *upload* de vídeo, a ferramenta não disponibiliza recursos para adição de legendas. O mesmo problema ocorre nas respostas dos tipos de questões que possuem campo para preenchimento, como Dissertação, Lacuna e Resposta curta. Canal e García [15] e os especialistas em TI identificaram que não é possível elaborar a resposta do tipo de questão Dissertação através da gravação de vídeos, para que o estudante possa responder a questão em língua de sinais.

Os especialistas em TI também identificaram que não há a possibilidade do estudante surdo obter as informações sobre o conteúdo das questões de acordo com sua preferência. Por exemplo, a opção de escolha da maneira que um estudante deseja ter acesso às instruções a partir de vídeos em língua de sinais ou por meio de texto ou, ainda, por ambos. Esse problema de acessibilidade, também foi identificado pela avaliação realizada por [15].

Portanto, os problemas de acessibilidade encontrados em [15] se repetem nos resultados da avaliação realizada pelos especialistas em TI, com o uso do conjunto de recomendações. Entretanto, devido ao fato do conjunto de recomendações ser composto por um número maior de recomendações do que as recomendações utilizadas no trabalho de [15], os especialistas em TI encontraram um número maior de problemas e, também, foi possível identificar outros problemas que não eram cobertos pelas recomendações utilizadas por [15]. Por exemplo, a ausência de dicionários e glossários de termos (recomendação 22) e a disponibilização de corretores ortográficos (recomendação 18). Portanto, é possível concluir que o conjunto de recomendações possibilita a identificação de problemas de acessibilidade nos tipos de questões usadas em AVAs.

Com relação ao uso das recomendações no processo de avaliação realizada pelos especialistas, os resultados apontam que houve pontos positivos com relação à precisão das recomendações. Essa afirmação se sustenta pela coerência dos problemas apontados pelos especialistas com o estudo preliminar realizado por Canal e García [15]. Os especialistas também confirmaram que compreenderam o conteúdo das recomendações e a maioria dos especialistas afirmaram que apesar do conjunto de recomendações ser extenso, as

recomendações que compõem esse conjunto são necessárias.

Todos os especialistas em TI afirmaram que não encontraram problemas de acessibilidade que não foram contemplados pelas recomendações. Houve sugestão de exclusão de apenas 3 recomendações que compõem o conjunto. Segundo os especialistas, as recomendações 17 e 32 não são dependentes de recursos providos pelo AVA, portanto não devem pertencer ao conjunto de recomendações deste trabalho. As sugestões foram aceitas e, portanto, as recomendações foram retiradas do conjunto final. Ainda segundo os especialistas, a recomendação “30. Configuração de cores” não está relacionada ao contexto dos surdos. Entretanto, devido ao fato dessa recomendação estar relacionada a recursos visuais, e que o uso de cores também pode ser adicionado na elaboração de conteúdo das questões para transmitir algum tipo de informação, decidimos por não excluir a recomendação 30 do conjunto.

Portanto, de acordo com os resultados obtidos pela avaliação realizada pelos especialistas e pelo questionário pós-teste, podemos afirmar que o uso das recomendações foi recebida de uma maneira positiva pelos especialistas e que o conjunto de recomendações é preciso, claro e amplo.

Em relação às informações obtidas na entrevista com as professoras surdas, é possível afirmar que as recomendações de acessibilidade geradas neste trabalho já cobriam todos os comentários abordados pelas professoras. As primeiras observações feitas pelas professoras foram que os surdos possuem diferenças entre si. Enquanto alguns estudantes surdos possuem domínio do texto, outros tem dificuldade e preferem interagir através da língua de sinais. Dessa maneira, as professoras acreditam que uma maneira de alcançar a acessibilidade nos tipos de questões é a possibilidade de se criar questões em texto e também com o uso de vídeos em língua de sinais e, assim, englobar as diferenças que possam existir entre os surdos. Esses comentários realizados pelas professoras são contemplados pelas recomendações que fazem parte das categorias “Vídeo em língua de sinais”, “Apresentação alternativa para texto escrito” e “Apresentação alternativa para conteúdo visual”.

Para ilustrar seus comentários, as professoras mencionaram uma situação em que estudantes surdos que cursavam um curso em um ambiente AVA precisavam da ajuda

de outros colegas que dominavam o português para que traduzissem os conteúdos dos materiais do curso que possuíam texto para a língua de sinais. Em alguns casos, os estudantes surdos contratavam intérpretes para ter acesso ao conteúdo dos materiais em língua de sinais e assim conseguir realizar as atividades do curso. Essa observação feita pelas professoras é contemplada pelas recomendações de acessibilidade que fazem parte das categorias “Apresentação alternativa para texto escrito”, “Vídeo em língua de sinais” e “Dicionários e glossários de termos”. Outro recurso comentado pelas professoras e que pode ser utilizado para prover a acessibilidade nos tipos de questões no contexto dos estudantes surdos é o uso de dicionários. Esse recurso citado pelas professoras é atendido pelas recomendações que estão agrupadas na categoria “Dicionários e glossários de termos”.

Quando perguntadas sobre a gravação do conteúdo da questão pelos docentes em língua de sinais diretamente no AVA, as professoras afirmaram que utilizariam esse recurso. Por outro lado, as professoras afirmaram que a gravação de vídeos em língua de sinais pelos estudantes, diretamente no AVA, para responder as questões que possuem campo de preenchimento, poderia constranger alguns estudantes, por receio de cometerem erros, ainda que não todos. No entanto, elas acreditam que esse tipo de recurso, tanto para gravação do conteúdo da questão pelo docente, como para a gravação da resposta pelo aluno em língua de sinais, promove a acessibilidade para os estudantes. Esse recurso de acessibilidade abordado pelas professoras são contemplados pelas recomendações que compõem a categoria “Vídeo em língua de sinais”.

Segundo as professoras, devido a diferença entre os surdos, alguns deles pode preferir ter acesso somente ao conteúdo da questão em texto, outros somente em língua de sinais e ainda outros estudantes podem preferir ou ter a necessidade de acessar o conteúdo das questões em ambas os formatos. Essas informações são atendidas pelas recomendações que compõem as categorias “Apresentação alternativa para texto escrito”. As professoras comentaram sobre o uso de imagens e as respectivas descrições para representar conceitos. As professoras ainda dão um exemplo de clicar na palavra e aparecer uma imagem e uma breve descrição para auxiliar na compreensão do significado da palavra. Essa abordagem está contemplada pela recomendação de número “19. Se um conceito pode ser descrito

por meio de uma imagem, use a imagem e a sua descrição”.

Sobre o uso de legendas nos vídeos, houve uma contradição por parte das professoras com relação ao uso de legendas nos vídeos em língua de sinais. P1 disse que não há a necessidade de adicionar legendas quando os vídeos estiverem em língua de sinais, enquanto que P2 afirmou ser importante o uso de legendas mesmo o vídeo estando em língua de sinais por conta do regionalismo. A autora esta dissertação concorda com a posição de P2, pois esta posição provê mais recursos para que o estudante possa compreender corretamente o conteúdo. A abordagem sobre o uso de legendas em vídeos que estiverem em língua de sinais está contemplada pela recomendação “6. Prover legendas na parte inferior do vídeo”. Com relação ao uso de legendas nos demais vídeos, ambas concordaram que legendas devem ser adicionadas. P2 citou um exemplo de quando visualiza um vídeo e não sabe o que está ocorrendo devido ao fato de não ter acesso às informações referentes ao áudio do vídeo. Esse comentário é abordado pela recomendação “4. Prover informação visual a toda informação de áudio (a. Equivalentes textuais para texto falado)” e, também, pela “6. Prover legendas na parte inferior do vídeo”.

Questionadas sobre o uso de *feedback*, as professoras comentaram sobre a possibilidade do conteúdo do *feedback* das questões ser apresentado aos estudantes em língua de sinais. Além da língua de sinais, as professoras comentaram sobre a possibilidade do *feedback* também poder ser transmitido em texto para os estudantes. A recomendação “36. Prover *feedback* em relação às atividades do estudante usando mídia (ex. texto, imagem, vídeo) e língua (ex. português, língua de sinais) de acordo com a preferência do estudante” aborda esta questão.

Por fim, as professoras também fizeram apontamentos sobre a adição de imagens na elaboração de questões que utilizam textos. Segundo as professoras, a adição de imagens ao texto pode auxiliar na compreensão da questão pelos estudantes surdos. Essas observações são atendidas pela recomendação “9. Prover recursos visuais aos conteúdos apresentados em texto (ex. complementar texto com apresentações gráficas ou visuais)”.

De acordo com os comentários das professoras é possível observar que todas as observações feitas pelas professoras são cobertas pelo conjunto de recomendações proposto

neste trabalho; e, como as professoras afirmam que os comentários feitos por elas incluem os diferentes perfis de estudantes surdos, há indícios de que as recomendações deste trabalho oferecem recursos de acessibilidade para diferentes contextos de estudantes surdos. Estes grupos se referem às diferentes considerações (de caráter estritamente pessoal, determinadas pela sequência de circunstâncias de vida) de diversos graus de domínio, respectivamente, da Língua Portuguesa e da Libras. Portanto, podemos concluir que o conjunto de recomendações deste trabalho não possui foco em um determinado perfil de estudantes surdos, e sim no provimento de recursos de acessibilidade para os estudantes surdos de maneira ampla e, sempre que pertinente, de maneira flexível. A maneira com que esses recursos serão utilizados de acordo com um determinado perfil de estudante surdo, depende das preferências e necessidades dos docentes e dos estudantes surdos.

Com relação às entrevistas realizadas com as professoras é possível afirmar que o conjunto de recomendações é amplo, uma vez que as professoras não abordaram qualquer outra informação que não seja coberta pelas recomendações. É possível afirmar que o conjunto de recomendações é preciso, uma vez que as recomendações feitas pelas professoras são coerentes com aquelas presentes nas recomendações. O aspecto de clareza não foi avaliado na entrevista com as professoras dado que elas não tiveram acesso ao conjunto de recomendações.

6.2 Limitações

Como limitações desta pesquisa, apontamos a quantidade de pessoas surdas que participaram da entrevista. Somente foi possível realizar a entrevista com duas professoras surdas devido ao fato de somente estas reponderem e aceitarem participar desta pesquisa. Diversos convites foram enviados a docentes e a estudantes surdos, mas somente estas duas professoras aceitaram se envolver. É importante registrar que o envolvimento dos surdos nas atividades de apoio à pesquisa, mesmo em se tratando de trabalhos que visam intervenções sociais significativas para estas comunidades, é, com alta frequência, um dos grandes problemas enfrentados pelo grupo de pesquisa.

Com relação ao *website* de apoio ao uso das recomendações, é necessário realizar apri-

moramentos com o intuito de prover mais suporte à atividade de avaliação dos tipos de questões suportados por AVAs com o uso das recomendações. Por exemplo, os filtros dos tipos de questões poderiam ser refinados com a marcação de dependência entre as recomendações (fato comum entre recomendações de uma mesma categoria). Dessa maneira, se uma determinada recomendação não está sendo contemplada nos tipos de questões do AVA, é possível identificar que outras recomendações, dependentes dela, também não serão contempladas. Portanto, realizar melhores filtros no uso do *website* pode contribuir para que a atividade de avaliação a ser realizada por especialistas com o uso das recomendações, por meio do *website*, pode ser mais ágil. Outra modificação, poderia ser feita com relação a possibilidade dos avaliadores anotarem os resultados da avaliação no próprio *website*.

No que diz respeito ao perfil do público alvo deste trabalho, o conjunto de recomendações se aplica à diversidade do público surdo, pois está focado em prover uma gama de recursos que podem ser configurados, selecionados e omitidos pelos estudantes de acordo com suas necessidades e preferências. Esta abordagem é semelhante às empregadas pelos conjuntos de diretrizes para acessibilidade web, como o WCAG, que é uma norma internacional, o Section508¹, no contexto norte-americano, e o E-Mag², no contexto brasileiro.

O conjunto de recomendações deste trabalho pode ser considerado mais completo do que os conjuntos de recomendações originais. Pois, ao utilizar o conjunto composto pelas 36 recomendações, os especialistas encontraram problemas de acessibilidade no contexto dos surdos referentes a todas as 36 recomendações. Portanto o conjunto de recomendações proposto neste trabalho provê mais recursos para os avaliadores do que os demais, se usados separadamente.

¹<http://www.section508.gov/>

²<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>

CAPÍTULO 7

CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Esta dissertação investigou a acessibilidade dos tipos de questões usadas em CBA em AVAs no contexto dos estudantes surdos. Como produto deste estudo, foi proposto um conjunto de recomendações que possibilitam a melhoria da acessibilidade nos tipos de questões para estudantes surdos. Essas recomendações tem o intuito de propiciar condições para a promoção da inclusão dos estudantes surdos. Dessa maneira, o uso do conjunto de recomendações pode contribuir para que os tipos de questões usadas em AVAs possa ser utilizados por estudantes surdos. Além disso, as recomendações geradas neste trabalho levam em consideração as diferenças entre os tipos de estudantes surdos ao propor o provimento de recursos personalizados e alternativos.

Para o desenvolvimento do conjunto de recomendações apresentado neste trabalho, foram realizados alguns trabalhos investigativos. O primeiro deles consistiu da seleção de trabalhos da literatura que estivessem relacionados com as três categorias: “Recomendações de acessibilidade para surdos em AVAs”, “Recomendações de acessibilidade para projetos de TICs para alfabetização de surdos” e “Recomendações de acessibilidade em CBA”. Após a seleção de trabalhos da literatura que estão relacionados com o tema desta pesquisa, realizou-se a extração e explicitação de recomendações contidas em trechos de texto. A normalização das recomendações foi realizada após os passos de extração e explicitação, com o intuito de permitir a comparação entre os diferentes conjuntos de recomendações. Em seguida ao passo de normalização, realizou-se a categorização de recomendações, em que foram propostas nove categorias (*i.e.* “Vídeo em Língua de Sinais”, “Apresentação Alternativa para Áudio”, “Apresentação Alternativa para Texto Escrito”, “Apresentação Alternativa para Conteúdo Visual”, “Conteúdo”, “Navegação”, “Dicionários e glossários de termos”, “Colaboração entre os Estudantes” e “*Feedback*”), nas quais as recomendações foram inseridas e agrupadas. Logo em seguida a categorização das reco-

mendações por categoria, as recomendações foram classificadas de acordo com sua aplicação em perguntas e respostas em cada um dos 6 tipos de questões considerados nesta pesquisa: “Associação”, “Dissertação”, “Lacuna”, “Múltipla escolha”, “Resposta curta” e “V/F”. Também foram criados 3 perfis (*i.e.* professor(a), estudante e desenvolvedor (a)) e adicionadas sugestões de uso para cada uma das 36 recomendações de acordo com cada um dos três perfis. Assim, chegou-se ao conjunto de recomendações. O conjunto de recomendações passou por avaliação com especialistas em TI e por entrevistas com professoras que são surdas. Por fim, foi gerado o conjunto final de recomendações que fazem parte deste trabalho e que está apresentado no Capítulo 5 desta dissertação.

Por meio da avaliação mediada pelo uso das recomendações realizadas pelos especialistas em TI e das entrevistas realizadas com a participação de professoras que são surdas é possível concluir de maneira positiva sobre a clareza, a precisão e a completude do conjunto de recomendações que fazem parte deste trabalho. A clareza é afirmada pela capacidade de especialistas em TI, mesmo os que não estão envolvidos com o tema acessibilidade, compreenderem e aplicarem o conjunto de recomendações durante a avaliação de um AVA existente. Precisão se dá pelo fato de os participantes terem identificado problemas de acessibilidade reais, sem a ocorrência de falsos positivos. A completude, apesar de não ser uma medida absoluta, pois os recursos de CBA podem evoluir no tempo, pode ser afirmada no sentido de que nenhum dos participantes, tanto especialistas em TI, quanto as professoras surdas, terem observado algum problema de acessibilidade não previsto pelo conjunto de recomendações. Sendo assim, há indícios para afirmar que este trabalho tem o potencial de prover instrumentos de suporte à construção de recursos CBA acessíveis e, por consequência, de uma sociedade mais inclusiva.

Como trabalhos futuros, pode-se destacar a possibilidade de analisar as recomendações pelo envolvimento de estudantes surdos, dado que esta pesquisa por restrições operacionais, envolveu unicamente docentes e especialistas em TI. Outra possibilidade seria a extensão ou a construção de uma ferramenta de autoria de avaliações com base nas recomendações. Ou seja, seria a investigação das recomendações propostas como um instrumento de apoio à construção de ferramentas que sejam acessíveis no contexto dos

surdos. Também como investigações futuras, é possível avaliar a acessibilidade dos tipos de questões em outros AVAs existentes e, também, a construção de uma ferramenta de suporte ao uso das recomendações que seja mais interativa e informativa do que o *website* utilizado nesta pesquisa.

BIBLIOGRAFIA

- [1] R. Abretch. *A avaliação formativa*. Coleção: práticas pedagógicas. Edições ASA, 1994.
- [2] Omur Akdemir e Ayse Oguz. Computer-based testing: An alternative for the assessment of turkish undergraduate students. *Comput. Educ.*, 51(3):1198–1204, novembro de 2008.
- [3] Henry C. Alphin. E-learning accessibility model: A culture of collaboration and outcomes assessment. *IJOPCD*, 3(3):18–42, 2013.
- [4] H. S. Ashton, D. K. Schofield, e S. C. Woodgar. Piloting summative web assessment in secondary education. *Proceedings of the 7th International Computer-Assisted Assessment Conference*, 2003.
- [5] M. Beech. Computer-based testing accommodations for students with disabilities. Relatório técnico, Ph.D. Learning Systems Institute. Florida State University. Bureau of Exceptional Education and Student Services Florida Department of Education, 2011.
- [6] B. S. Bloom. *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*. Number v. 1 in *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. D. McKay, 1956.
- [7] B. S. Bloom, J. T. Hastings, e G. F. Madaus. *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. McGraw-Hill, 1971.
- [8] B. S. Bloom, L. R. Quintão, M. C. F. Florez, e M. E. Vanzolini. *Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar*. Pioneira, 1983.

- [9] Giorgio Brajnik, Yeliz Yesilada, e Simon Harper. Is accessibility conformance an elusive property? a study of validity and reliability of wcag 2.0. *ACM Trans. Access. Comput.*, 4(2):8:1–8:28, março de 2012.
- [10] F. Javier Bueno, J. Raul Fernández del Castillo, Soledad Garcia, e Reza Borrego. E-learning content adaptation for deaf students. *Proceedings of the 12th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE '07*, páginas 271–275, New York, NY, USA, 2007. ACM.
- [11] A. C. Bugbee. The equivalence of paper-and-pencil and computer-based testing. *Journal of Research on Computing in Education*, 28(3):282–299, 1996.
- [12] J. Bull e C. McKenna. *Blueprint for Computer-assisted Assessment*. RoutledgeFalmer, 2004.
- [13] Sheryl Burgstahler, Bill Corrigan, e Joan McCarter. Making distance learning courses accessible to students and instructors with disabilities: A case study. *The Internet and Higher Education*, 7(3):233–246, 2004.
- [14] Rocío Calvo, Almudena Gil, Beatriz Iglesias, e Ana Iglesias. Are chats and forums accessible in e-learning systems?: A heuristic evaluation comparing four learning content management systems. *Proceedings of the 18th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE '13*, páginas 342–342, New York, NY, USA, 2013. ACM.
- [15] Maíra Codo Canal e Laura Sánchez García. Research on accessibility of question modalities used in computer-based assessment (cba) for deaf education. Constantine Stephanidis e Margherita Antona, editors, *Universal Access in Human-Computer Interaction. Universal Access to Information and Knowledge*, volume 8514 of *Lecture Notes in Computer Science*, páginas 265–276. Springer International Publishing, 2014.

- [16] S. W. Cawthon, S. M. Winton, C. L. Garberoglio, e M. E. Gobble. The effects of american sign language as an assessment accommodation for students who are deaf or hard of hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(2):198–211, 2011.
- [17] D.I. Chatzopoulou e A.A. Economides. Adaptive assessment of student’s knowledge in programming courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(4):258–269, 2010.
- [18] Measured Progress/ETS Collaborative. Relatório técnico.
- [19] B. R. Connell, M. Jones, e R. Mace. About ud: Universal design principles.version 2.0. http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/udprinciples.htm. Raleigh: The Center for Universal Design, 1997. Acesso em : 25 de junho de 2014.
- [20] Gráinne Conole e Bill Warburton. A review of computer-assisted assessment. *ALT-J Research In Learning Technology*, 13(1):17–31, março de 2005.
- [21] A. C. Croft, M. Danson, B. R. Dawson, e J. P. Ward. Experiences of using computer assisted assessment in engineering mathematics. *Computers and Education*, páginas 53–66, 2001.
- [22] Pollyanna M. de Abreu, Raquel O. Prates, e Elidéa L. A. Bernardino. Recomendações de acessibilidade para projetos de tics para alfabetização de crianças surdas. *Anais do XXXVII Seminário Integrado de Software e Hardware (SEMISH)*, páginas 1–7, 2010.
- [23] Pollyanna Miranda de Abreu. Recomendações para projetos de tics para apoio a alfabetização com libras. Dissertação de mestrado em ciências da computação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.
- [24] E. de Bruyn, E. Mostert, e A. van Schoor. Computer-based testing - the ideal tool to assess on the different levels of bloom’s taxonomy. *Interactive Collaborative Learning (ICL), 2011 14th International Conference on*, páginas 444–449, Sept de 2011.

- [25] Vagner Figueredo de Santana, Rosimeire de Oliveira, Leonelo Dell Anhol Almeida, e Marcia Ito. Firefixia: An accessibility web browser customization toolbar for people with dyslexia. *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, W4A '13*, páginas 16:1–16:4, New York, NY, USA, 2013. ACM.
- [26] M. Debevc, M. M. Zoric-Venuti, e Z. PELJHA. E-learning material planning and preparation. Relatório técnico, Report of the European project BITEMA (Bilingual Teaching Material For The Deaf by Means of ICT), 2003.
- [27] Matjaž Debevc, Petra Povalej, Mateja Verlič, e Zoran Stjepanovič. Exploring usability and accessibility of an e-learning system for improving computer literacy. *New Trends in ICT & Accessibility*, páginas 119–124, 2007.
- [28] Matjaž Debevc, Zoran Stjepanovič, e Andreas Holzinger. Development and evaluation of an e-learning course for deaf and hard of hearing based on the advanced adapted pedagogical index method. *Interactive Learning Environments*, 22(1):35–50, 2012.
- [29] R. P. Dolan, K. S. Burling, M. Harms, R. Beck, E. Hanna, J. Jude, E. A. Murray, D. H. Rose, e W. Way. Universal design for computer-based testing guidelines. Relatório técnico, Pearson and CAST, 2010.
- [30] A.S. Drigas, D. Kouremenos, S. Kouremenos, e J. Vrettaros. An e-learning system for the deaf people. *Information Technology Based Higher Education and Training, 2005. ITHET 2005. 6th International Conference on*, páginas T2C/17–T2C/21, July de 2005.
- [31] C. Hadji. *Avaliação desmistificada*. Artmed Editora, Porto Alegre, 2001.
- [32] H. Hashim, Z. TAIR, e K. S. Mohamad. E-learning environment for hearing impaired students. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2013.
- [33] R. C. Haydt. *Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem*. Ática, São Paulo, sixth edition, 2000.
- [34] R. C. Haydt. *Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem*. Ática, São Paulo, 2004.

- [35] Rita Hubert. Accessibility and usability guidelines for mobile devices in home health monitoring. *SIGACCESS Access. Comput.*, (84):26–29, janeiro de 2006.
- [36] Kristen L. Huff e Stephen G. Sireci. Validity issues in computer-based testing. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 20(3):16–25, 2001.
- [37] Rodolfo Inostroza, Cristian Rusu, Silvana Roncagliolo, e Virginica Rusu. Usability heuristics for touchscreen-based mobile devices: Update. *Proceedings of the 2013 Chilean Conference on Human - Computer Interaction, ChileCHI '13*, páginas 24–29, New York, NY, USA, 2013. ACM.
- [38] A. Kaklauskas, E. K. Zavadskas, V. Pruskus, A. Vlasenko, M. Seniut, G. Kaklauskas, A. Matuliauskaite, e V. Gribniak. Biometric and intelligent self-assessment of student progress system. *Computers & Education*, 55(2):821–833, 2010.
- [39] S. KHWALDEH, N. MATAR, e Z. HUNAITI. Interactivity in deaf classroom using centralised elearning system in jordan. *PGNet*, 2007.
- [40] Alline Mayumi Ribeiro Kobayashi, Caroline Castello Letizio, e Eduardo Hideki Tanaka. Relationship between accessibility and software evolution. *Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction, IHC+CLIHC '11*, páginas 298–302, Porto Alegre, Brazil, Brazil, 2011. Brazilian Computer Society.
- [41] K. Koh. Moodle as a course management system. <http://www.eslweb.org/criticalreviews/moodlem.pdf>. Acesso em : 10 de junho de 2014.
- [42] David R. Krathwohl. A revision of bloom’s taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 41(4):212–218, 2002.
- [43] S. Kumar, A. K. Gankotiya, e K. Dutta. A comparative study of moodle with other e-learning systems. *Electronics Computer Technology (ICECT), 2011 3rd International Conference on*, volume 5, páginas 414–418, April de 2011.

- [44] Byoung-Chan Lee, Jeong-Ok Yoon, e In Lee. Learners' acceptance of e-learning in south korea: Theories and results. *Comput. Educ.*, 53(4):1320–1329, dezembro de 2009.
- [45] Leticia Lopes Leite e Milene Selbach Silveira. “afinando” a comunicação entre pares para melhorar a compreensão da mensagem do designer. *Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction, IHC+CLIHC '11*, páginas 139–148, Porto Alegre, Brazil, Brazil, 2011. Brazilian Computer Society.
- [46] A. L. Lemus. *Manual de evaluación del rendimiento escolar*. Cultural Centroamericana, 1962.
- [47] H. R. Lindeman. *Medidas educacionais*. Globo, Porto Alegre.
- [48] C. C. Luckesi. *Avaliação da Aprendizagem Escolar*. Cortez, São Paulo.
- [49] C. C. Luckesi. *Prática docente e avaliação*. Série Estudos e pesquisas. ABT - Ass. Brasileira de Tecnologia Educacional, 1990.
- [50] Nathapong Luephattanasuk, Atiwong Suchato, e Proadpran Punyabukkana. Accessible qti presentation for web-based e-learning. *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, W4A '11*, páginas 26:1–26:4, New York, NY, USA, 2011. ACM.
- [51] C. Martin, N. Morris-Cotterill, e M. Smith. *Open source software for the education market*. Eduforge, 2004.
- [52] E. B. Medeiros. *Provas Objetivas*. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.
- [53] Z. D. Mediano. *Módulos instrucionais para medidas e avaliação em educação*. Francisco Alves, Rio de Janeiro.
- [54] MOODLE. About moodle. <http://moodle.org/about>. Acesso em : 15 de abril de 2014.

- [55] Jakob Nielsen e Rolf Molich. Heuristic evaluation of user interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '90, páginas 249–256, New York, NY, USA, 1990. ACM.
- [56] V. H. Noll. *Introdução às medidas educacionais*. Pioneira, São Paulo.
- [57] P. Perrenoud. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas*. Artes Médicas, Porto Alegre.
- [58] Lawrie Phipps e Dave McCarthy. *Computer Assisted Assessment and Disabilities*. Loughborough University, 2001.
- [59] David Pinelle, Nelson Wong, Tadeusz Stach, e Carl Gutwin. Usability heuristics for networked multiplayer games. *Proceedings of the ACM 2009 International Conference on Supporting Group Work*, GROUP '09, páginas 169–178, New York, NY, USA, 2009. ACM.
- [60] E. M. Pivetta, D. S. Saito, A. M. P. Almeida, e V. R. Ulbricht. Contribuições para o design de interface de um ambiente virtual de ensino aprendizagem acessível a surdos. *Infodesign*, 10:193–206, 2013.
- [61] Elisa Maria Pivetta, Daniela Satomi Saito, e Vânia Ribas Ulbricht. Surdos e acessibilidade: análise de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 20:147 – 162, 03 de 2014.
- [62] E. H. Rabelo. *Avaliação: novos tempos, novas práticas*. Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro.
- [63] Beth M. Rugg. Charting a new course from blackboard to sakai. *Proceedings of the 39th Annual ACM SIGUCCS Conference on User Services*, SIGUCCS '11, páginas 53–60, New York, NY, USA, 2011. ACM.
- [64] Michael Russel. Digital test delivery: Empowering accessible test design to increase test validity for all students. White paper, Bill & Melinda Gates Foundation, 2011.

- [65] Michael Russell, Thomas Hoffmann, e Jennifer Higgins. Meeting the needs of all students: A universal design approach to computer-based testing. *Journal of Online Education*, 5(4), 2009.
- [66] Michael Russell, Maureen Kavanaugh, Jessica Masters, Jennifer Higgins, e Thomas Hoffmann. Computer-based signing accommodations: Comparing a recorded human with an avatar. *Journal of Applied Testing Technology*, 10(3), August de 2009.
- [67] Sakai. Sakai project. <http://saikaiproject.org>. Acesso em : 15 de abril de 2014.
- [68] K. Sambell, A. Sambell, e G. Sexton. *Computer assisted assessment in higher education*, capítulo Student perceptions of the learning benefits of computer-assisted assessment: a case study in electronic engineering. Seda Series. Kogan Page, London, 1999. S. Brown and P. Race and J. Bull. (eds.).
- [69] M. Scriven. *Perspectives of curriculum evaluation*, capítulo The methodology of evaluation. Monograph series on curriculum evaluation. Rand McNally, 1967. R.W. Tyler and R.M. Gagné and M. Scriven.
- [70] J. Seale. *E-Learning and Disability in Higher Education: Accessibility Research and Practice*. Taylor & Francis, 2006.
- [71] A. C. Da Silva, F. M. Freire, e H. V. Rocha. Identifying cross-platform and cross-modality interaction problems in e-learning environments. *Proceedings of the Sixth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI)*, páginas 243–249, 2013.
- [72] Gavin Sim, Phil Holifield, e Martin Brown. Implementation of computer assisted assessment: lessons from the literature. *Research in Learning Technology*, 12(3), 2004.
- [73] Panagiotis Siozos, George Palaigeorgiou, George Triantafyllakos, e Theofanis Despotakis. Computer based testing using "digital ink": Participatory design of a tablet

- pc based assessment application for secondary education. *Comput. Educ.*, 52(4):811–819, maio de 2009.
- [74] Brooke Smith e Peter Caputi. Cognitive interference model of computer anxiety: Implications for computer-based assessment. *Comput. Hum. Behav.*, 23(3):1481–1498, maio de 2007.
- [75] Katja Straetz, Andreas Kaibel, Vivian Raithel, Marcus Specht, Klaudia Grote, e Florian Kramer. An e-learning environment for deaf adults. *Conference Proceedings 8th ERCIM Workshop “User Interfaces for All*, 2004.
- [76] Daniel L. Stufflebeam. A depth study of the evaluation requirement. *Theory Into Practice*, 5(3):121–133, 1966.
- [77] Teleduc. Teleduc - ensino à distância. <http://www.teleduc.org.br>. Acesso em : 14 de abril de 2014.
- [78] Desirée Joosten ten Brinke, Jan van Bruggen, Henry Hermans, Jan Burgers, Bas Giesbers, Rob Koper, e Ignace Latour. Modeling assessment for re-use of traditional and new types of assessment. *Computers in Human Behavior*, 23(6):2721–2741, 2007. Including the Special Issue: Education and Pedagogy with Learning Objects and Learning Designs.
- [79] Vasileios Terzis e Anastasios A. Economides. The acceptance and use of computer based assessment. *Computers & Education*, 56(4):1032–1044, 2011.
- [80] M. Thelwall. Computer-based assessment: a versatile educational tool. *Computers & Education*, 34(1):37–49, 2000.
- [81] S. J. Thompson, M. L. Thurlow, R. F. Quenemoen, e C. A. Lehr. Access to computer-based testing for students with disabilities (synthesis report 45). Relatório técnico, University of Minnesota, National Center on Educational Outcomes, Minneapolis, 2002.

- [82] M. Thurlow, S. S. Lazarus, D. Albus, e J. Hodgson. Computer-based testing: Practices and considerations (synthesis report 78). Relatório técnico, University of Minnesota, National Center on Educational Outcomes, Minneapolis, 2010.
- [83] Gill Turner e Graham Gibbs. Are assessment environments gendered? an analysis of the learning responses of male and female students to different assessment environments. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(6):687–698, 2010.
- [84] R. W. Tyler. *Princípios básicos de currículo e ensino*. Editora Globo, 1979.
- [85] H. M. Vianna. *Testes em educação*. São Paulo, 1973.
- [86] W3C. Web content accessibility guidelines (wcag) 2.0. <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>. Acesso em : 25 de junho de 2014.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO UTILIZADO NA ATIVIDADE COM ESPECIALISTAS EM TI

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos o(a) Sr(a). para participar da pesquisa “Recomendações de acessibilidade para surdos dos tipos de questões usadas na avaliação baseada em computador em ambientes virtuais de aprendizagem”, conduzida pela aluna Maíra Codo Canal (mccanal@inf.ufpr.br), sob a orientação do profa. Dra. Laura Sánchez Garcia (laura@inf.ufpr.br). O trabalho faz parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em informática, da Universidade Federal do Paraná.

A pesquisa tem o objetivo de promover a acessibilidade para surdos dos tipos de questões usadas na avaliação baseada em computador em ambientes virtuais de aprendizagem. Para tanto, deve-se investigar as recomendações de acessibilidade em AVAS para surdos, recomendações de alfabetização de surdos e recomendações de acessibilidade na avaliação baseada em computador e, por meio dos estudos identificados, promover a construção de um conjunto de recomendações para os tipos de questões de AVAS. Como consequência, espera-se que este material torne-se uma ferramenta relevante de apoio aos especialistas de TI, na avaliação e também na construção de tipos de questões acessíveis para surdos em AVAS.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de uma atividade em grupo. A sua participação não lhe traz riscos, pois todas as informações providas serão mantidas em sigilo. Materiais como áudio ou vídeo, gerados durante a atividade, serão utilizados somente para fins de análise da atividade e não serão divulgados publicamente. Os resultados da análise da atividade, quando do momento de sua publicação, serão divulgados de maneira anônima.

Se depois de consentir em sua participação o Sr(a). desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O(a) Sr(a). não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração pela participação na pesquisa.

Consentimento Pós-informação

Eu, _____, fui informado sobre os objetivos dos pesquisadores e sobre a minha participação e entendi a explicação. Por isso, concordo em participar do projeto, sabendo que não serei remunerado para isso e que posso encerrar minha participação a qualquer momento. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e por um representante dos pesquisadores, ficando uma via com cada um de nós.

Curitiba, _____ de _____ de _____,

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do participante

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO UTILIZADO NA ATIVIDADE COM PESSOAS SURDAS

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. Você está sendo convidado(a) a participar da avaliação dos tipos de questões do ambiente Moodle com o uso das recomendações de acessibilidade para surdos dos tipos de questões usadas na avaliação baseada em computador em ambientes virtuais de aprendizagem
2. Você foi selecionado(a) para ser voluntário(a) e sua participação não é obrigatória.
3. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.
4. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador, com a instituição.
5. Essa avaliação tem por objetivo identificar o uso das recomendações de acessibilidade para surdos dos tipos de questões usadas na avaliação baseada em computador em ambientes virtuais de aprendizagem.
6. Sua participação nesta avaliação consistirá na sua interação com as recomendações de acessibilidade e com os tipos de questões do ambiente virtual de aprendizagem Moodle, mediante a apresentação das atividades a serem executadas, e também no preenchimento de questionários para registro das suas observações em relação às tarefas executadas e também em relação ao uso das recomendações.
7. A sua participação na avaliação pode envolver algum desconforto relacionado ao tempo despendido com a realização da interação com o sistema e questionários, sendo que faremos o possível para minimizar possíveis desconfortos. Em relação ao conteúdo dos questionários, serão planejados, de forma a evitar possíveis constrangimentos ou desconfortos e, caso ocorram, você pode se recusar a responder, ou mesmo interromper a sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo em sua relação com a instituição ou com os pesquisadores.
8. Os benefícios relacionados com a sua participação são os descritos no item 5 desse termo.
9. As informações obtidas por meio dessa avaliação serão confidenciais, e asseguramos o sigilo sobre sua participação.
10. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.
11. Você receberá uma cópia deste termo onde constam o telefone e o email dos pesquisadores, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Maíra Codo Canal

Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGInf)
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Rua Cel. Francisco H. dos Santos, 100
Centro Politécnico - Jardim das Américas
CEP 81531-980, Curitiba-PR
Tel.: 41-33613101

Telefones e os respectivos endereços eletrônicos dos pesquisadores
Tel.: 41-87194977
mairapdn@gmail.com

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Curitiba, _____ de _____ de _____,

Sujeito da pesquisa

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESPECIALISTAS EM TI

Questionário

Data da avaliação: ____/____/____

Qual a sua idade? _____

Qual o seu gênero? Masculino Feminino

1. Qual a sua última escolaridade?

- graduação completa
 mestrado incompleto
 mestrado completo
 doutorado incompleto
 doutorado completo

2. Você já utilizou Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)?

- Sim, como aluno
 Sim, como docente
 Sim, outras finalidade. Quais? _____
 Não

Se a resposta anterior foi “Sim”, qual(is) o(s) AVA(s) utilizado(s)?

3. Você tem experiência anterior com acessibilidade para surdos?

- Sim
 Não, mas tenho experiência com acessibilidade para outras deficiências. Quais?

Não

4. Você já utilizou recomendações/diretrizes/padrões de acessibilidade para apoiar a avaliação ou projeto de sistemas computacionais?

- Sim. Qual(is)? _____
 Não

5. As recomendações me apoiaram a identificar problemas de acessibilidade para surdos:

- Concordo plenamente
 Concordo parcialmente
 Discordo parcialmente
 Discordo plenamente
 Não sei/quero responder

6. Sobre a clareza do conteúdo das recomendações:

- Entendi plenamente o conteúdo das recomendações
 Entendi parcialmente o conteúdo das recomendações
 Não entendi o conteúdo das recomendações
 Não sei/quero responder

7. O que você achou sobre a quantidade de recomendações?
- São recomendações demais
 - São muitas recomendações, mas são necessárias
 - A quantidade de recomendações está adequada
 - Não sei/quero responder
8. Você encontrou algum problema de acessibilidade para surdos além dos que são cobertos pelas recomendações?
- Não. Todos os problemas que encontrei estão cobertos pelas recomendações
 - Sim. Qual(is)? _____
9. As recomendações me ajudaram a encontrar problemas de acessibilidade para surdos que eu não encontraria sem elas:
- Concordo plenamente
 - Concordo parcialmente
 - Discordo parcialmente
 - Discordo plenamente
 - Não sei/quero responder
10. O uso das recomendações disponibilizadas em website foram mais úties/fácil do que se fossem utilizadas em papel impresso?
- Sim
 - Não. Por que? _____
11. Você considera que esse conjunto de recomendações pode ser util para desenvolvedores sem conhecimento em acessibilidade para surdos?
- Concordo plenamente
 - Concordo parcialmente
 - Discordo parcialmente
 - Discordo plenamente
 - Não sei/quero responder

APÊNDICE D

QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS PESSOAS SURDAS

Questionário

Data da avaliação: ____/____/____

Qual a sua idade? _____

Qual o seu gênero? Masculino Feminino

1. Qual a sua escolaridade? _____
2. Qual a sua profissão? _____
3. Há quanto tempo você atua nessa profissão? _____
4. Como você ficou surdo(a)? _____
5. Você já utilizou Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)?
 Sim, como aluno
 Sim, como docente
 Sim, outras finalidade. Quais? _____
 Não

Se a resposta anterior foi “Sim”, qual(is) o(s) AVA(s) utilizado(s)?

APÊNDICE E

TRANSCRIÇÕES DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO POR ESPECIALISTAS EM TI

#	Comentário
1	<i>“Não é possível gravar vídeo em língua de sinais diretamente na ferramenta, somente upload de vídeos prontos. Não é possível adicionar vídeo às respostas”.</i>
2	<i>“Não é possível adicionar vídeo às respostas”.</i>
3	<i>“Como o sistema não permite a gravação de vídeos, logo, não provem controle de suas configurações de visualização. Se o vídeo for carregado, também não é possível alterar a velocidade”.</i>
4	<i>“a. Não permite a colocação de texto ao áudio. b. Não permite gravar vídeos”.</i>
5	<i>“Não permite nenhum tipo de gravação e edição de vídeos”.</i>
6	<i>“Não permite nenhum edição de vídeos, logo, não permite adição e sincronização de legenda associada”.</i>
7	<i>“Não permite nenhum edição de vídeos, logo, não permite adição e sincronização de legenda associada”.</i>
8	<i>“Não permite nenhum edição de vídeos, logo, não permite adição e sincronização de closed caption associado”.</i>
9	<i>“Nas questões, podemos adicionar imagens e vídeo, mas nas respostas só podemos colocar texto”.</i>
10	<i>“Não permite”.</i>
11	<i>“Sim, desde que você faça o upload do vídeo no Moodle”.</i>
12	<i>“Não é viável”.</i>
13	<i>“Só se fizer upload da figura ou do vídeo”.</i>
14	<i>“Não possibilita”.</i>
15	<i>“Permite por conta de ser uma questão do tipo associação elaborar mais de uma pergunta”.</i>

Tabela E.1: Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Associação (recomendações 1-15).

#	Comentário
16	<i>“Possibilita adicionar links externos”.</i>
17	<i>“A simplicidade do texto elaborado fica a cargo do professor e não do Moodle”.</i>
18	<i>“Não fornece corretor ortográfico”.</i>
19	<i>“O Moodle tem campo para adicionar descrição da imagens, mas ela não fica visível. E se adicionar texto na questão, a imagem fica deslocada”.</i>
20	<i>“Não tem hotspot no Moodle. Não possibilita também, adicionar imagem como resposta da questão”.</i>
21	<i>“Não possibilita inserção se transcrição associada a vídeo ou imagem. Poderia adicionar campo para adicionar transcrição”.</i>
22	<i>“Não permite criar dicionário ou glossário”.</i>
23	<i>“Não permite criar dicionário ou glossário”.</i>
24	<i>“Cumpre. O Moodle tem várias interações baseadas em ícones para o contexto do professor”.</i>
25	<i>“No contexto do aluno, a interação é totalmente textual”.</i>
26	<i>“Não permite”.</i>
27	<i>“Se for vídeo upload, eu posso ver quantas vezes quiser”.</i>
28	<i>“O professor pode (opção colocar cor de fundo), mas o aluno não tem possibilidade de edição”.</i>
29	<i>“Verificar”.</i>
30	<i>“Não permite mudar a cor de fundo da tela. Obs: pode não ser considerado para surdo”.</i>
31	<i>“Não oferece opção de calculadora nem para o professor e nem para o aluno”.</i>
32	<i>“Não se aplica”.</i>
33	<i>“Não se aplica”.</i>
34	<i>“Não fornece esta opção”.</i>
35	<i>“Não é possível fazer esta colaboração”.</i>
36	<i>“O aluno não tem opção de como quer receber o feedback. O professor pode adicionar texto e imagem. E vídeo só se for upload”.</i>

Tabela E.2: Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Associação (recomendações 16-36).

#	Comentário
1	<i>“Não é possível o professor gravar vídeos como pergunta, somente fazer upload de vídeos prontos. Não é possível o aluno gravar vídeos como resposta, somente fazer upload de vídeos prontos”.</i>
2	<i>“Não é possível o professor gravar vídeos como instrução, somente fazer upload de vídeos prontos. Não é possível o aluno visualizar vídeos de instrução”.</i>
3	<i>“Não é possível ajustar a velocidade de reprodução do vídeo para o professor. Não é possível ajustar a velocidade de reprodução do vídeo para o aluno”.</i>
4	<i>“a) Não é possível para o professor editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com legenda. Não é possível para o aluno editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com legenda. b) Não é possível o professor gravar vídeos como pergunta, somente fazer upload de vídeos prontos”.</i>
5	<i>“Não é possível para o professor editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com legenda. Não é possível para o aluno editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com legenda”.</i>
6	<i>“Não é possível para o professor editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com legenda. Não é possível para o aluno editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com legenda”.</i>
7	<i>“Não é possível para o professor editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com legenda. Não é possível para o aluno editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com legenda”.</i>
8	<i>“Não é possível para o professor editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com closed caption. Não é possível para o aluno editar o vídeo inserindo legenda nele, somente se o vídeo já for gravado com closed caption”.</i>
9	<i>“É possível utilizar conteúdos visuais além do texto para criação de perguntas pelo professor. É possível utilizar conteúdos visuais além do texto para responder as perguntas pelo aluno”.</i>
10	<i>“Não é possível oferecer alternativa em vídeo após selecionar cada bloco de texto nem para o aluno e para o professor”.</i>
11	<i>“Sim, o professor pode inserir um vídeo em línguas de sinais juntamente com o texto da pergunta. Sim, o aluno pode inserir um vídeo em língua de sinais juntamente com o texto da resposta”.</i>
12	<i>“Sim, tanto o professor como o aluno podem oferecer textos em alternativa a recursos visuais na elaboração de perguntas e resposta respectivamente”.</i>
13	<i>“Não é possível o professor gravar vídeos como explicação em língua de sinais, somente fazer upload de vídeos prontos. Não é possível o aluno gravar vídeos como explicação em língua de sinais, somente fazer upload de vídeos prontos”.</i>
14	<i>“Não é possível oferecer sinalização do conteúdo desejável para alunos e professores”.</i>
15	<i>“Não, professor não pode oferecer questões com nível diferentes, somente se fizer outra questão. O aluno não pode escolher responder a questão de menor dificuldade”.</i>

Tabela E.3: Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Dissertação (recomendações 1-15).

#	Comentário
16	<i>“Sim, só se for links externos. Sim, o estudante pode acessar links externos”.</i>
17	<i>“Fica a critério do professor a dificuldade na elaboração da pergunta”.</i>
18	<i>“Não existe verificação ortográfica nem para o aluno nem para o professor”.</i>
19	<i>“Oferece um campo descrição da imagem para o professor, mas que não fica visível para o aluno”.</i>
20	<i>“Não oferece recursos de interação com a imagem, somente para visualização dela, tanto para o professor quanto para o aluno”.</i>
21	<i>“Não existe nada específico para isso, mas no campo de edição pode colocar texto, imagens e vídeos ao mesmo tempo, tanto para o professor quanto para o aluno”.</i>
22	<i>“Não existe glossário e dicionário”.</i>
23	<i>“não existe glossário e dicionário, muito menos tradutor”.</i>
24	<i>“Sim, pode navegar por ícone (professor e aluno)”.</i>
25	<i>“Sim, pode navegar por ícone (professor e aluno)”.</i>
26	<i>“Não, a interação pode ser realizada somente por texto (professor e aluno)”.</i>
27	<i>“sim”.</i>
28	<i>“Não, porém oferece as opções de destaque negrito e itálico (professor e aluno)”.</i>
29	<i>“Não, somente uma configuração de tempo e vezes de realização de prova para os alunos em geral”.</i>
30	<i>“Excluir recomendação. Não existe recurso da calculadora nem para professor nem para aluno”.</i>
32	<i>“Excluir recomendação”.</i>
33	<i>“Sim, desde que grave a resposta e faça o upload do vídeo com a resposta”.</i>
34	<i>“Não fornece esta opção”.</i>
35	<i>“Não oferece esse recurso”.</i>
36	<i>“Oferece a forma de criar um feedback da mesma forma que oferece para criar pergunta, inserindo texto, imagens e vídeos. O aluno não escolhe a forma que vai receber o feedback e sim pode visualizar as formas de feedback que o professor criou”.</i>

Tabela E.4: Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Dissertação (recomendações 16-36).

#	Comentário
1	<i>“O professor não consegue gravar perguntas nem respostas usando linguagem de sinais através do Moodle, no entanto, é possível, através de ferramentas alternativas, gravar vídeos e realizar seu upload para o ambiente. O caso de estudante não se aplica. O desenvolvedor não oferece os recursos necessários”.</i>
2	<i>“Apesar de não ser possível gravar vídeos usando a ferramenta do Moodle, o professor pode fazer o upload de um vídeo contendo o texto da questão traduzido para linguagem de sinais. O caso do aluno não é aplicável. E o perfil de desenvolvedor, esta condição está parcialmente satisfeita, porque é possível fazer upload de vídeo pronto, mas não está disponível uma ferramenta para gravação de vídeo”.</i>
3	<i>“Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos”.</i>
4	<i>“a) Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos. b) Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos”.</i>
5	<i>“Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos (não é possível editar vídeos já upados, inserindo informações adicionais em linguagem de sinais)”.</i>
6	<i>“Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos(legenda)”.</i>
7	<i>“Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos(legenda)”.</i>
8	<i>“Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos (closed caption)”.</i>
9	<i>“O professor pode apenas fazer o upload de gráficos ou imagens didáticas, mas não existe ferramenta no AVA que permita tal funcionalidade”.</i>
10	<i>“Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos”.</i>
11	<i>“O professor não pode gravar vídeos mas pode fazer upload. O estudante pode ter acesso às informações em texto e também em língua de sinais, independente da origem do material. O desenvolvedor não oferece os recursos necessários para gravar um vídeo ou avatar em língua de sinais”.</i>
12	<i>“O professor possui os recursos necessários. O desenvolvedor disponibiliza os recursos. Ao caso do estudante a avaliação não se aplica”.</i>
13	<i>“O professor pode adicionar explicações realizando upload de vídeo. Ao estudante isto não se aplica. O desenvolvedor não fornece os recursos necessários para gravação de vídeos”.</i>
14	<i>“Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos (tradução de língua de sinais para texto)”.</i>
15	<i>“Esta recomendação não está contemplada para nenhum dos casos (níveis de dificuldade nas questões)”.</i>
16	<i>“Esta recomendação está contemplada para todos os casos (inserção de links)”.</i>
17	<i>“Esta recomendação se aplica para nenhum dos casos (simplicidade das sentenças)”.</i>
18	<i>“Esta recomendação não está contemplada para o professor e para o desenvolvedor. Ao estudante ela não se aplica (verificação ortográfica)”.</i>

Tabela E.5: Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Múltipla escolha (recomendações 1-18).

#	Comentário
19	<i>“O professor pode adicionar uma descrição a uma imagem, mas a descrição não é exibida. Ao estudante não se aplica. No caso do desenvolvedor, existe um campo para a descrição, mas ao clicar a imagem o conteúdo deste campo não é mostrado. (item a) Para adicionar conteúdo mais explicativo (como um vídeo) a uma imagem, não há funcionalidade”.</i>
20	<i>“O professor pode adicionar imagens nas alternativas, mas não existem as opções hotspot e drag and drop. O estudante não pode indicar a resposta clicando em uma determinada região ou na imagem. O desenvolvedor não oferece os recursos necessários”.</i>
21	<i>“É possível inserir uma transcrição apenas para imagens, e não para vídeos. Para o caso do estudante isso não se aplica. Para o desenvolvedor a funcionalidade está parcialmente contemplada”.</i>
22	<i>“Não existe um dicionário ou glossário de termos na ferramenta. Em nenhum dos casos esses recursos estão disponibilizados”.</i>
23	<i>“a) Não existe um dicionário para tradução de textos na ferramenta. Em nenhum dos casos esses recursos estão disponibilizados. b) Não existe um dicionário para tradução de línguas estrangeiras na ferramenta. Em nenhum dos casos esses recursos estão disponibilizados”.</i>
24	<i>“A ferramenta disponibiliza os recursos de imagem e texto para o professor. Para o estudante, apenas recursos de texto. O desenvolvedor disponibiliza os recursos parcialmente”.</i>
25	<i>“A ferramenta disponibiliza os recursos de ícones para o professor. Para o estudante, apenas recursos de texto. O desenvolvedor disponibiliza os recursos parcialmente”.</i>
26	<i>“Não possui o recurso de escolha da linguagem para o conteúdo das questões”.</i>
27	<i>“A ferramenta oferece recursos para repetição de instruções”.</i>
28	<i>“O professor pode utilizar marcadores de conteúdo. No caso do estudante, esta funcionalidade não se aplica. O desenvolvedor disponibiliza os recursos necessários”.</i>
29	<i>“A ferramenta não oferece recursos para administrar o tempo de resolução do questionário e em diferentes sessões, por estudante”.</i>
30	<i>“O professor pode modificar apenas as cores de fundo do texto, mas não as da tela. Para o estudante isso não se aplica. O desenvolvedor disponibiliza parte dos recursos”.</i>
31	<i>“Não existe o recurso de calculadora”.</i>
32	<i>“Não cabe à ferramenta controlar as condições físicas de avaliação”.</i>
33	<i>“A ferramenta apenas disponibiliza recursos para responder questões através do clique do mouse. O desenvolvedor não oferece todos os recursos necessários”.</i>
34	<i>“A ferramenta não oferece recursos de ampliação do conteúdo”.</i>
35	<i>“A ferramenta não disponibiliza recursos de aprendizagem em grupo via videoconferência”.</i>
36	<i>“O professor pode disponibilizar conteúdo em diversas maneiras de apresentação para o estudante. Mas o estudante não pode filtrar a exibição do conteúdo conforme suas preferências. O desenvolvedor não oferece recursos para seleção de feedback, seja para o professor ou para o aluno”.</i>

Tabela E.6: Transcrições dos resultados da avaliação por especialistas em TI para o tipo de questão Múltipla escolha (recomendações 19-36).