



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DIVERSIDADE E INCLUSÃO

ANA CAROLINE DA SILVA SANTANA

**A Surdez e a Informática Educacional: Adaptação
Linguística para o Ensino de Imunologia**

Dissertação de Mestrado submetida à
Universidade Federal Fluminense visando à obtenção do grau de
Mestre em Diversidade e Inclusão

Orientadoras: Dra. Elenilde Maria dos Santos
Dra. Helena Carla Castro



Niterói

2016

ANA CAROLINE DA SILVA SANTANA

**A Surdez e a Informática Educacional: Adaptação
Linguística para o Ensino de Imunologia**

Trabalho desenvolvido na Fundação de Apoio à Escola Técnica no Laboratório de
Informática da Unidade Escolar Oscar Tenório – Marechal Hermes – Rio de
Janeiro, RJ.

Dissertação de Mestrado submetida à
Universidade Federal Fluminense como requisito
parcial visando à obtenção do grau de Mestre em
Diversidade e Inclusão.

**Orientadoras: Dra. Elenilde Maria dos Santos
Dra. Helena Carla Castro**

Ficha catalográfica

S 232 Santana, Ana Caroline da Silva.

A surdez e a informática educacional: adaptação lingüística para o ensino de imunologia / Ana Caroline da Silva Santana. – 2016.

81 f. : il. color.

Orientadora: Elenilde Maria dos Santos, DSc.

Helena Carla Castro, DSc.

Dissertação (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão)-Universidade Federal Fluminense, Instituto de Biologia, Niterói, 2016.

Elaborada por bibliotecária - CRB 5041

ANA CAROLINE DA SILVA SANTANA

**A Surdez e a Informática Educacional: Adaptação
Linguística para o Ensino de Imunologia**

Dissertação de Mestrado submetida à
Universidade Federal Fluminense como requisito
parcial visando à obtenção do grau de Mestre em
Diversidade e Inclusão.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Elenilde Maria dos Santos – FAETEC (Orientadora/Presidente)

**Prof. Dr. Luiz Anastácio Alves – Laboratório de Comunicação Celular do IOC –
Fiocruz**

**Prof.^a Dr.^a Rosana Maria Prado Luz Meireles – Instituto Nacional de Educação de
Surdos - INES**

Prof.^a Dr.^a Viviane de Oliveira Freitas Lione – Faculdade de Farmácia - UFRJ

**Prof.^a Dr.^a Bianca da Cunha Machado – Departamento de Química Inorgânica – IQ –
UFF (Suplente/Revisora)**

**Prof.^a Dr.^a Helena Carla Castro – Departamento de Biologia Celular e Molecular – IB
– UFF (Co-orientadora)**

As minhas orientadoras que me incentivaram
e acreditaram que eu seria capaz...

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder forças para lutar pela vida, por permitir que eu enfrentasse mais essa etapa;

A minha família, em especial a minha mãe que permanece ao meu lado;

Aos obstáculos que a vida me proporcionou, e a todas as pessoas que torceram contra meu sucesso, pois foram fundamentais para o meu fortalecimento e superação;

As minhas orientadoras professoras Doutoradas: Helena e Elenilde por terem me acolhido, ficado ao meu lado quando as portas se fecharam, por toda paciência, preocupação, carinho, cuidado, incentivo, palavras de conforto e por todo ensinamento transmitido;

Aos amigos Carlos, Eliana, Lygia e a minha médica Dr.^a Maria Isabel que me ampararam nos momentos de angústia, não permitindo que o desespero tomasse conta da situação;

Aos meus alunos por serem o motivo e a força que me fazem querer pesquisar e descobrir novos caminhos que possibilitem nossas trocas de conhecimentos, e a todos os alunos que se disponibilizaram a participar desta pesquisa;

Aos amigos que permaneceram ao meu lado, me incentivando quando a vida parecia estar terminando;

A minha orientadora da graduação e amiga Rita Manso;

A cada um dos professores que tive oportunidade de conviver ao longo deste período, e que contribuíram para a formação da profissional que me tornei;

A professora Gildete, aos colegas Joaquim e Elisete por toda contribuição na realização dos vídeos;

A Universidade Federal Fluminense pela oportunidade ofertada para continuidade de minha formação acadêmica.

SUMÁRIO

Lista de ilustração.....	VIII
Lista de abreviaturas, siglas e símbolos.....	XI
Resumo.....	XII
Abstract.....	XIII
1. Introdução.....	1
1.1. Apresentação.....	1
1.2. Referencial Teórico.....	4
1.2.1 Computação, Ensino e educação: Visão breve.....	4
1.2.2 Educação Especial e a Surdez.....	9
1.2.3 Divulgando a Ciência – o Website Ciências uma forma animada de aprender!.....	16
2. Objetivos.....	22
2.1. Objetivo Geral.....	22
2.2. Objetivos Específicos.....	22
3. Material e Métodos.....	23
4. Resultados e Discussão.....	30
5. Conclusões.....	43
5.1 Conclusões.....	43
5.2 Perspectivas.....	44
6. Referências Bibliográficas.....	46
7. Anexos.....	55
7.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	55
7.2 Autorização para pesquisa.....	56
7.3 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Filmagem e Fotografia (adulto).....	57
7.4 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Filmagem e Fotografia (Adolescente).....	59
7.5 Questionário Aplicado.....	61
8. Apêndices.....	62
8.1.1. Artigo submetido.....	62

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** Eniac, o primeiro computador digital totalmente eletrônico, que resolvia um problema envolvendo a física nuclear em duas horas, enquanto o ser humano necessitava de um ano utilizando métodos tradicionais (Fonte: <http://www.old-computers.com/history/detail.asp?n=61>)..... 4
- Figura 2:** Website *Ciências uma forma animada de aprender!* disponível no endereço eletrônico <http://www.lcc.kftox.com/imuno/index.html>.. Página Principal (A), Abas de acesso aos recursos didáticos: Farmacologia (B), Técnicas (C), Fisiologia Celular (D), Imunologia (E) e Página de entrada da Imunologia (F). (Fonte: <http://www.lcc.kftox.com/imuno/index.html>. Acessada em 02 de dezembro de 2016)..... 18
- Figura 3:** Foto da utilização da tesoura para realização do corte nos locais apropriados durante execução da prática virtual o Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção Imunologia do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*..... 20
- Figura 4:** A Subseção Intradérmica do Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção Imunologia do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*..... 25
- Figura 4:** A Subseção Intradérmica do Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção Imunologia do Website *Ciências uma forma animada de aprender!* (continuação)..... 26
- Figura 5:** A Subseção *Endovenosa* do Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção Imunologia do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*.....27
- Figura 5:** A Subseção *Endovenosa* do Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção Imunologia do Website *Ciências uma forma animada de aprender!* (continuação)..... 28
- Figura 6:** Foto do website adaptado mostrando os dois quadros referentes ao programa e a tradução/interpretação em LIBRAS com a legenda correlata..... 32

Figura 7: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações "O software é de fácil manuseio" (acima) e "O auxílio de tutores/monitores para a utilização do software não é necessário" (abaixo) relacionadas a utilização do programa, após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*..... 33

Figura 8: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações "A utilização do software facilita a visualização dos processos imunológicos" (acima) e "O esquema demonstrado na prática virtual *Órgãos e tecidos linfoides* está bem representado" (abaixo), relacionadas a abordagem e representação do conteúdo, após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*..... 34

Figura 9: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações "o software facilita o entendimento do assunto" (acima) e "A utilização do software não trouxe nenhum benefício na compreensão do assunto abordado " (abaixo), relacionadas a compreensão e contribuição para o entendimento do conteúdo, após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*..... 35

Figura 10: A opinião dos participantes (n=17) em relação a afirmação "As instruções de ajuda na tela do software são necessárias." relacionada a usabilidade do programa, após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de Aprender*..... 36

Figura 11: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações " A apresentação da tela é clara, atraente e informativa " (acima) e " Os botões de navegação são acessíveis" (abaixo), relacionadas a acessibilidade do programa e do conteúdo, após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*..... 37

Figura 12: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações " O software poderia complementar a leitura de livros-textos" (acima) e " O software

apresenta o conteúdo de forma organizada " (abaixo), relacionadas ao uso para o ensino formal do conteúdo,após análise do módulo adaptado Órgãos e Tecidos Linfoides da seção Imunologia do Website Ciências uma forma animada de aprender!..... 38

Figura 13: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações " *Eu não gostei deste método de aprendizagem " relacionadas a empatia ao uso do módulo adaptado Órgãos e Tecidos Linfoides da seção Imunologia do Website Ciências uma forma animada de aprender!.....39*

Figura 14: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações " *Eu recomendaria o software para ser utilizado nas aulas " (acima) e " Eu recomendaria o software a outros interessados no assunto " (abaixo), relacionadas a indicação para uso após análise do módulo adaptado Órgãos e Tecidos Linfoides da seção Imunologia do Website Ciências uma forma animada de aprender!..... 40*

Tabela 1: Classificação de softwares segundo JUCA (2006)..... 8

LISTA DE ABREVIATURAS

AEE – Atendimento Educacional Especializado

CMPDI – Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão

DEGASE – Departamento Gerais de Ações Socioeducativas

EJA – Educação de Jovens e Adultos

FIOCRUZ – Fundação Instituto Oswaldo Cruz

INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos

L1 – Primeira língua/ língua materna

L2 – Segunda língua

LaBiEMol – Laboratório de Antibióticos, Bioquímica e Modelagem Molecular

LCC – Laboratório de Comunicação Celular

LIBRAS / LSB – Língua de Sinais Brasileira

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SRM – Sala de Recursos Multifuncional

UCA – Um Computador por Aluno

UFF – Universidade Federal Fluminense

RESUMO

De acordo com a literatura, o uso das tecnologias computacionais pode ser um alicerce facilitador na troca de conhecimentos e informações a serem utilizados nas práticas docentes. Apesar de ser um recurso que consegue atrair a atenção dos alunos, aguçando sua curiosidade para desvendar novos conhecimentos, principalmente pela forma geralmente interativa, quando o uso das tecnologias não está adequado as habilidades, competências, e no caso dos surdos, a língua do indivíduo, ao invés de contribuir para a promoção da autonomia, pode gerar uma situação de exclusão e até de preconceito. A Língua de Sinais Brasileira (LIBRAS, LSB) é uma língua viso-gestual, oficial da comunidade surda brasileira e assegurada por lei. Contudo, observa-se que quanto à área técnico-científica, os sinais existentes ainda se encontram bastante limitados, fator este que dificulta a total compreensão dos assuntos abordados. Além disso, os materiais computacionais atualmente disponíveis não são adequados linguisticamente para o uso pleno da comunidade surda. Visando contribuir para um modelo de educação inclusiva que assegure a autonomia de alunos surdos no processo de ensino-aprendizagem, o nosso objetivo foi realizar a adaptação linguística do material didático computacional (site *Ciências: uma forma “animada” de aprender*, módulo: *Imunologia – Órgãos Linfoides*). Assim neste trabalho, o conteúdo do material foi adaptado para LIBRAS tendo como público alvo, os alunos do Ensino Médio. Assim 21 vídeos foram gravados após discussão e preparação do ator surdo, sendo estes adicionados ao site com legendas. O material foi testado com 17 alunos (16 ouvintes e 1 surdo) e o resultado infere a adequabilidade do material para o público surdo, mantendo o perfil inclusivo para os ouvintes. Tendo por pressuposto que a educação oferecida em diferentes segmentos de ensino deve sempre se preocupar com que os conhecimentos alcancem todos os alunos, com suas particularidades e necessidades próprias, o nosso resultado indica que foi possível construir um material educacional computacional adaptado linguisticamente sobre imunologia para a aprendizagem de estudantes surdos e ouvintes, que pode ser utilizado em apoio ao professor devido ao seu formato linguístico inclusivo.

Palavras-Chaves: Ensino, Recurso Didático Inclusivo, Software, Libras.

ABSTRACT

According to the literature, the use of computational technologies can facilitate the exchange of knowledge and information in teaching practices. Although it is a resource that attracts the attention of the students, sharpens their curiosity to unveil new knowledge, mainly by their interactive form, when the use of the technologies is not adequate to the skills, competences, and in the case of the deaf, the language, rather than contributing to the promotion of autonomy, it can generate a situation of exclusion and even prejudice. The Brazilian Sign Language (LIBRAS, LSB) is a visual-gestural language, official of the Brazilian deaf community and guaranteed by law. However, it can be observed that in the technical-scientific area, the existing signs are still very limited, a factor that hinders the full understanding of the subjects addressed. In addition, the computational materials currently available are not linguistically adequate for the full use of the deaf community. In order to contribute to an inclusive education model that assures the autonomy of deaf students in the teaching-learning process, our objective was to carry out the linguistic adaptation of the computational didactic material (site: Science an "animated" way of learning, module: Immunology - Lymphoid Organs). Thus in this work, the content of the material was adapted to LIBRAS with the students of the High School as target audience. Thus 21 videos were recorded after discussion and preparation of the deaf actor, and then added to the site with subtitles. The material was tested with 17 students (16 listeners and 1 deaf) and the result infers to the suitability of the material for the deaf audience, keeping the profile inclusive for the listeners. Assuming that the education offered in different segments of education should always be concerned with the knowledge that all students reach, with their particularities and their own needs, our result indicates that it was possible to construct a linguistically adapted computational educational material on immunology for Learning of deaf students and listeners, which can be used in support of the teacher due to its inclusive language format.

Keywords: Teaching, Inclusive Educational Resource, Software, Libras.

1.INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

“Mesmo quando tudo parece desabar, cabe a mim decidir entre rir e chorar, ir ou ficar, desistir ou lutar; porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais importante é o decidir.”

(Cora Coralina)

Ao longo de nossas vidas temos que fazer diversas escolhas, desde escolhas mais simples, tais como a vestimenta que iremos usar, até as mais complexas, nas quais nossas decisões podem envolver implicações na vida de outras pessoas.

Minha trajetória não foi diferente e hoje sou o resultado das escolhas que fiz e que continuo fazendo. Atualmente sou professora de Educação Especial no município de Mesquita, e também Pedagoga em uma unidade de cumprimento de medida socioeducativa de semiliberdade do Departamento Geral de Ações Socioeducativas – DEGASE.

Uma escolha marcante que tive que tomar foi quando ainda, no início da fase da adolescência descobri que tenho um problema de saúde que me causa diversas limitações e necessidade de alguns cuidados específicos, e quando todos os fatos me induziam a desistir, decidi que eu ia resistir e lutar. Nesta época a cardiologista, da rede pública, que me acompanhava cogitou a hipótese de me aposentar, mas decidi que não queria; fui e continuo sendo muito felizarda porque durante cada escolha tomada tive pessoas que de alguma forma serviram de base e forças para eu seguir o caminho escolhido. Acredito que foi nessa época que decidi que desejava trabalhar com “os *excluídos*”, talvez por ter convivido em hospitais e consultórios e vivenciar a forma como os pacientes eram tratados e como fui tratada.

Eu não sabia exatamente qual profissão eu queria seguir, mas estava certa de que queria fazer algo que contribuísse para uma melhor qualidade de vida das

peças com problemas de saúde e deficiência. Como meus pais não tinham boas condições financeiras, desde cedo tinha em mente que eu deveria traçar meus objetivos, me esforçar ao máximo e correr atrás para alcançá-los. Tive a oportunidade de cursar além do Ensino Médio Regular, realizar o curso técnico de Informática e de participar de Projeto de Iniciação Científica Junior no Setor de Meteorística do Museu Nacional. Estas experiências aguçaram ainda mais o meu anseio por pesquisar, e por conhecimentos.

Após passar nas provas do vestibular, apesar de eu ter optado por áreas distintas, minha escolha foi por cursar Pedagogia. Desde o segundo período da faculdade eu já tinha certeza de que eu queria atuar com a educação especial, e desde então passei a buscar informações sobre esta área. Quando chegou a época de optar por um tema para escrita da monografia, pelas vivências que tive, eu já tinha decidido que pesquisaria por: educação musical para Surdos, e apesar de todos os empecilhos, eu tive a ajuda necessária e pude finalizar esta etapa. Anos depois, procurando buscar conhecimentos sobre o tema, fiz o curso de especialização em Educação Especial, focando em Surdez. Um ano após concluir esta pós resolvi prestar concursos para atuar na área da Educação Especial.

No ano de 2011, iniciei minha docência em Educação Especial, no município de Mesquita, Rio de Janeiro, atuando na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM). A unidade escolar aonde trabalhei até o final do ano letivo de 2015, era uma das integrantes do projeto UCA – Um Computador por Aluno, projeto implementado pelo governo federal tendo como um de seus objetivos promover a inclusão digital. Esta escola atende ao primeiro segmento do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), e possui alunos com diversas deficiências incluídos nas turmas e apresenta diversos recursos tecnológicos disponíveis aos docentes e aos alunos. Entretanto, além de dificuldades operacionais encontradas tais como a instabilidade da rede ao acesso à Internet, havia um grande desafio que era o de fazer com que os equipamentos tivessem utilidade real no desenvolvimento do processo educacional.

Durante a realização de meus planejamentos para as aulas do atendimento educacional especializado (AEE), procuro sempre inserir atividades que disponham de distintos recursos para facilitar o processo de ensino-aprendizagem

dos alunos, e, embora eu não tenha encontrado muitos softwares que atendam a demanda do meu público, é notório como há um aumento no interesse e no desenvolvimento das atividades propostas quando estas se utilizam de recursos tecnológicos, em especial, os computadores, principalmente quando se tratam de jogos ou atividades interativas que envolvam a participação do aluno.

O uso pedagógico dessas ferramentas merece uma atenção especial que só agora vem sendo despertada em alguns pesquisadores, de fato as tecnologias estão presentes e são uma realidade na vida dos alunos e dos professores, mas pouco se sabe sobre o uso didático e pedagógico dessas ferramentas no ensino, como vem sendo exploradas e apropriadas por parte dos professores, de que forma estão contribuindo para a aprendizagem dos alunos. E isso principalmente na formação de futuros professores [...] (GUEDES et al., 2016, p. 346)

No ano letivo de 2016, passei a atuar na SRM de outra escola, pertencente ao mesmo município, que atende ao segundo segmento do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e também a Educação de Jovens e Adultos (EJA), primeiro e segundo segmento do Ensino Fundamental. Como o público que passei a atender era diferente do que eu vinha atendendo, visto que passei a atuar com adolescentes e adultos, e levando em consideração também que os conteúdos abordados no segundo segmento do Ensino Fundamental são mais específicos e aprofundados, senti a necessidade de procurar por alternativas para abordar tais temáticas com os alunos de forma mais interativa, buscando atrair o interesse e contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos mesmos, possibilitando a busca por novos conhecimentos.

Partindo deste pressuposto, surge o desejo de realizar pesquisas com o intuito de construir e adaptar softwares educativos, visando contribuir para o desenvolvimento de habilidades e de conteúdos de forma visualmente mais atraente e interativa ao surdo, possibilitando também o acesso a outras linguagens e língua, além do uso da oralidade e escrita convencional em português. Retomando minha trajetória, me integro a este projeto voltando às pesquisas para a área da Surdez e a construção e adaptação de material computacional educacional. A escolha pela abordagem do módulo sobre Imunologia deste trabalho se justifica pela importância do tema na área de Ciências da Saúde e da promoção da cidadania pelo cuidado pessoal, além das minhas questões de saúde pessoais.

1.2 REFERENCIAL TEÓRICO

1.2.1 COMPUTAÇÃO, ENSINO E EDUCAÇÃO: VISÃO BREVE

Desde o surgimento do Renascimento e denominada era moderna, o mundo vem passando por constantes mudanças e quedas de paradigmas em todas as áreas. Acompanhar estas alterações, principalmente na área computacional onde as inovações tecnológicas surgem de modo cada vez mais rápido, é uma tarefa difícil, principalmente para os programadores de sistemas computacionais, pois necessitam desenvolver produtos que acompanhem as evoluções e que atendam as demandas da sociedade com qualidade e eficiência para que sejam bem-sucedidos e de fato utilizados (KOSCIANSKI e SOARES, 2007, MUTTAPPALLYMYALIL et al., 2016).

Segundo Koscianski e Soares (2007), até os anos de 1970 o tipo de memória que era utilizada nas máquinas era as de núcleo, que apresentam custo elevado, capacidade lenta e consumiam bastante energia. Contudo, no ano de 1966, a memória semicondutora foi criada por Robert Dennard e fabricada pela Intel em 1970. Isso contribuiu para o surgimento do primeiro microprocessador em silício, que substituiu o ENIAC, primeiro computador digital totalmente eletrônico; máquina que ocupava uma sala com dezenas de metros quadrados (Figura 1).

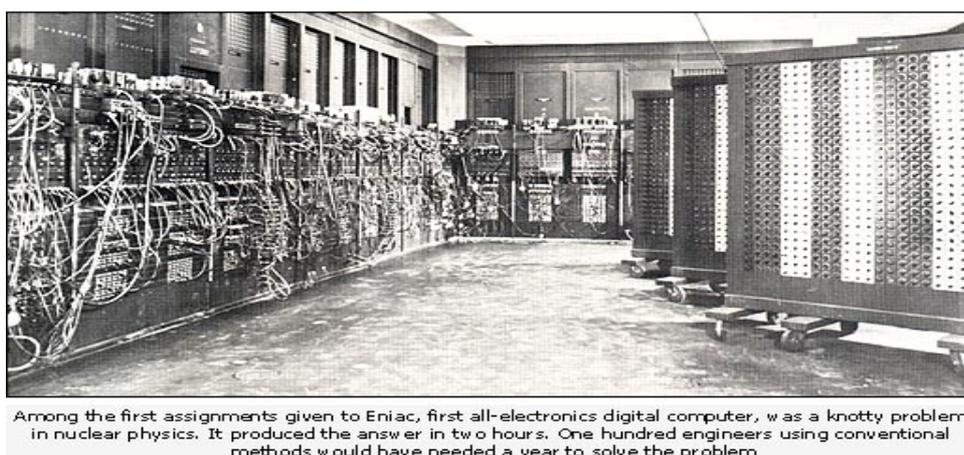


Figura 1:Eniac, o primeiro computador digital totalmente eletrônico, que resolvia um problema envolvendo a física nuclear em duas horas, enquanto o ser humano

necessitava de um ano utilizando métodos tradicionais (Fonte: <http://www.old-computers.com/history/detail.asp?n=61>).

A comparação do ENIAC com os atuais computadores denota várias diferenças em relação não só ao tamanho, no qual o primeiro ocupava uma sala inteira e hoje podem ser transportados na mão (ex: notebooks), mas também alterações em termo de programação, que surpreende ao oferecer ambiente virtual tridimensional e acesso a vídeo conferência em tempo real, além de diferentes softwares (NUSSBECK et al., 2014, LOPEZ-PEREZ et al., 2016). De acordo com JUCÁ (2006), recebem a nomeação *software*, os programas e protocolos de comunicação. Eles foram os “[...] elementos que mais contribuíram para que o computador se tornasse um dos mais versáteis mediadores tecnológicos no campo da Educação [...]” (JUCÁ, 2006, p.23).

A mudança tecnológica teve um efeito dramático na produção de software. Num breve período de tempo, os recursos de hardware aumentaram muito e permitiram que produtos mais complexos fossem criados [...](KOSCIANSKI E SOARES, 2007, p. 21).

No Brasil existem registros do uso de computadores na área da educação e ensino desde a década de 1960, através da experiência realizada na área de física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Anos mais tarde com a redução no porte e custo dos computadores, houve um investimento também por parte das escolas, no ensino da informática, com um objetivo que se detinha apenas em ensinar a informática (conteúdo), não utilizando o computador como recurso didático para além dessa área (TAVARES, 2002).

No ano de 1981, iniciou-se um movimento voltado para o uso da informática como recurso educacional a complementar e auxiliar o trabalho desenvolvido pelos professores, levantando a necessidade de que se levasse em consideração a situação social e cultural brasileira (TAVARES, 2002)

Em relação à introdução da informática nas escolas, foi constituída uma equipe intersetorial, representada por integrantes da Secretaria Especial de Informática (SEI), do Ministério da Educação e Cultura (MEC), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Uma das primeiras atitudes desta equipe foi realizar o I Seminário Nacional de Informática Educacional em agosto de 1981. Entre as várias recomendações resultantes deste Seminário, a mais marcante foi

a de que o computador deveria ser encarado como um meio que ampliasse as funções do professor ao invés de substituí-lo. Também se recomendou que a informática educacional fosse adaptada à realidade brasileira, valorizando a cultura, os valores sócio-políticos e a educação nacional... (TAVARES, 2002, p.2)

De acordo com a literatura, o uso da informática e programas computacionais, aqui denominados de *softwares* educativos, não deve ter a finalidade única do ensino sem a demanda da presença do professor ou em substituição ao papel do educador, como se observa em alguns cursos a distância que se baseia no aprendizado autodidático, mas devem principalmente ser utilizados como ferramentas que irão auxiliar e complementar o conteúdo que está sendo abordado, contribuindo para uma aprendizagem de forma interativa, auxiliando a atuação do professor (FONSECA et al., 2009).

Atualmente os professores encontram muitas dificuldades para realizar atividades práticas em laboratórios destinados ao uso da informática como ferramenta de ensino, seja por falta de competência técnica ou didática e/ou falta de materiais que abordem apropriadamente diferentes tópicos, principalmente na área tecnológica. Desta forma, a elaboração de softwares voltados a abordar conteúdos que apresentam um caráter de cunho prático, nos quais seria aconselhado a realização de experimentos em laboratórios adequados, pode ser uma alternativa importante. (FONSECA et al., 2009, TRELEASE, 2016). Essa estratégia pode proporcionar ao estudante o contato com o assunto e com os procedimentos práticos a serem seguidos, ainda que de forma virtual: “No ensino tradicional, pouco dinâmico, nem sempre se oferece a experiência de trabalho real e manuseio prático, o que pode ser obtido por meio da instrução por computador” (FONSECA et al., 2009, p.550).

Para que o *software* seja de fato útil, é necessário que ele seja desenvolvido de forma a atender a demanda dos usuários, nesse caso os alunos que irão utilizá-los, e possibilite que os conteúdos e objetivos desejados sejam passados com clareza e de maneira que seja possível compreender e interagir com ele. Assim, quando falamos de qualidade de *software* para a educação, não podemos esquecer-nos de fatores inerentes ao contexto educacional, como questões culturais, éticas, filosóficas e psicopedagógicas, que influenciam na avaliação e uso do mesmo. Os *softwares* educacionais exigem testes e padrões

para atingir níveis de alta qualidade na execução de seus objetivos e metas (CAMPOS et al., 1996).

A literatura descreve a importância do programador que se propõe a desenvolver um *software* educacional em se atentar para realidade e especificidades do público ao qual deseja atingir, para então estabelecer o direcionamento que irá ser utilizado. Conhecendo as particularidades do seu público-alvo, faz-se necessário também, segundo CAMPOS e colaboradores (1996), que sejam realizadas as seguintes etapas para que o *software* possua qualidade para uso: a) *Definição do ambiente de aprendizagem* (modelo de ensino/aprendizagem a ser abordado) ; b) *Análise de viabilidade*; c) *Seleção do tipo de documento*; d) *Seleção do método para autoria*; e) *Planejamento da interface*; f) *Planejamento do documento*; g) *Seleção do sistema de autoria e das ferramentas* (sendo a interatividade uma característica importante e que irá possibilitar o trabalho cooperativo de múltiplos autores); h) *Implementação*; i) *Avaliação* (norma ISO/IEC 9126:1991, visando determinar a aceitação ou liberação do produto); j) *Validação* (confirma se os objetivos estabelecidos foram de fato alcançados).

A literatura estabelece ainda que devem ser levados em consideração características importantes para *software* e produtos educativos como: a) se é interativo, procurando incentivar o raciocínio, não julgando e oferecendo uma possibilidade de ajuda para que o usuário utilize quando se fizer necessário; b) se viabiliza ao usuário ter o controle do aprendizado, apresentando mais de uma resolução para a questão posta, permitindo que o aluno solucione de acordo com sua capacidade cognitiva; c) se apresenta uma programação sólida e efetiva, dentre outros aspectos (VALENTE, 1989).

De acordo com JUCÁ (2006) citando SANCHO (1998), os *softwares* educativos podem ser classificados de acordo com suas características e vantagens em tutoriais, exercício ou prática, demonstração, simulação, jogo e monitoramento (Tabela 1).

Conforme colocado anteriormente, existem diversos tipos de *software* educativo que podem ser utilizados como recurso didático pelo professor, a fim de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. No entanto, é importante enfatizar que para que os objetivos propostos sejam alcançados, é fundamental que o aluno consiga compreender as propostas apresentadas pelo *software*.

Tabela 1: Classificação de *softwares* segundo JUCA (2006).

TIPO	DEFINIÇÃO
Tutorial	Possibilita o acesso ao conteúdo didático por meio de instruções, aonde após uma informação, é realizado questionamento ao usuário, sendo as respostas fornecidas vistas como parte do processo de ensino aprendizagem. Uma vantagem é que permite que o usuário repita o processo, auxiliando aqueles que apresentam dificuldade de aprendizagem. A desvantagem é que interação é direcionada e limitada, tendo em vista que são pré-definidas na elaboração do programa.
Exercício/ prática	Utilizado com intuito de verificar se o aluno apreendeu o conteúdo abordado, através da solução de perguntas colocadas em questão.
Demonstração	Usado para demonstrar na tela do computador, determinada lei, fórmula e/ou conceito, apresentando pouca interatividade.
Simulação	Utilizado quando não se faz viável a execução da experiência no mundo real, no qual possibilita ao usuário tomar decisões e verificar as consequências geradas.
Jogo	Apresenta regras previamente definidas ao usuário, as quais ele deverá ter por base criar estratégias para solucionar os obstáculos e desafios postos, atingindo os objetivos para vencer a etapa.
Monitoramento	Apresenta processo semelhante ao <i>Exercício ou prática</i> , porém antes de apresentar a questão, eles fornecem explicações acerca do assunto

Partindo dessa premissa e buscando formas de melhorar a aprendizagem de estudantes com necessidades educacionais especiais como os alunos surdos, através da realização de ações como a construção e adaptação de softwares educacionais para a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), se torna de suma

importância projetos que envolvam este tipo de ação para a melhoria da educação da comunidade surda, público da educação especial.

1.2.2 EDUCAÇÃO ESPECIAL E A SURDEZ

Ao procurarmos no dicionário o significado da palavra *especial* encontramos: *particular, privativo*. Assim neste contexto, a educação especial deve ser uma educação voltada para as necessidades particulares do aluno, o que deveria ser proporcionado para todos. De acordo com o Decreto Nº 7.611(2011) no 1º parágrafo de seu artigo 1º), “considera-se público-alvo da educação especial as pessoas com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades ou superdotação”. Este decreto estabelece ainda que ao público-alvo descrito acima devam ser assegurados os serviços de apoio especializado com o objetivo de auxiliar em seu processo de escolarização, estando este:

[...] compreendido como o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucional e continuamente, prestado das seguintes formas:

I - complementar à formação dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, como apoio permanente e limitado no tempo e na frequência dos estudantes às salas de recursos multifuncionais; ou

II - suplementar à formação de estudantes com altas habilidades ou superdotação [...] (BRASIL, 2011)

A Portaria Nº 555/2007, prorrogada pela Portaria Nº 948/2007, define alunos com deficiência como sendo os alunos que apresentam impedimentos de longo prazo, de origem física, mental, intelectual ou sensorial, e que venham a dificultar sua participação de forma plena na escola e sociedade. Segundo o Decreto 5.626/05, a pessoa surda é aquela que “[...] por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais[...].” (BRASIL, 2005, Art. 2º). A LIBRAS para esse público é reconhecida legalmente, tendo em vista que apresenta “[...] natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituindo um sistema linguístico de transmissão

de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil” (BRASIL, 2002, Art. 1º).

No Brasil, a LIBRAS está citada na Lei 10.436 de 24 de abril de 2002, sendo referida nas lutas sociais em defesa da Língua de Sinais como forma de comunicação mais adequada aos surdos e como língua de instrução e meio de educação e acessibilidade. A maioria das pessoas usa o termo “LIBRAS” porque desconhece a forma de referência à língua de sinais usada por outros países. A literatura discute que o mais adequado seria referir-se à língua de sinais utilizada no Brasil como LSB (Língua de Sinais Brasileira), o que é feito no âmbito acadêmico (COSTA, 2012). Baseado na definição de educação inclusiva como sendo as ações e procedimentos implementados pelos sistemas de ensino no intuito de realizar adaptações que atendam a necessidade educacional especial dos alunos com deficiência, o aprendizado da LSB pelos docentes que ministram aulas dentro de classes inclusivas torna-se um diferencial que irá proporcionar a adequação do sistema de ensino ao aluno (BRASIL, 2008).

A Portaria Nº 555/2007 estabelece também que aos alunos surdos seja ofertada a educação bilíngue – Língua Portuguesa/LIBRAS –, mediante a atuação de profissionais habilitados, incluindo os intérpretes, provocando uma mudança histórica sobre a Educação dos Surdos no Brasil.

A educação dos surdos brasileiros é recente quando se compara a épocas mais longínquas como no século XVI quando iniciou-se as primeiras tentativas de educação com o incentivo à leitura labial e “desmutização” (REIS, 1992). Entretanto, quanto ao início do uso de sinais na educação de surdos, historicamente se reconhece o Abade L’Epeé no século XVIII na França, ao criar a primeira escola para surdos em 1755, devido sua percepção de falta de sinais para o ensino dos surdos (ROCHA, 1997). L’Epeé utilizava os sinais realizados pelas crianças, acrescentando e adaptando outros para termos do Francês e elementos gramaticais (REIS, 1992).

A implantação do método gestual advindo da França se deu em 1816 nos Estados Unidos por Thomas Gallaudet (REIS, 1992). Contudo, em 1880, o Congresso Internacional de Surdos, em Milão, marcava o século com o favorecimento do Oralismo, quando não indicava a preferência pela Língua de Sinais na educação do surdo (ROCHA, 1997). A discussão deste Congresso foi

um marco na definição da escolha da metodologia para ensino de pessoas surdas, dividindo os educadores entre os métodos oral e gestual. Os educadores surdos não tiveram direito ao voto, tendo como resultado cento e sessenta (160) votos para o Oralismo e apenas quatro (04) para a Língua de Sinais que foi considerada não adequada para a educação da comunidade surda (ROCHA, 1997; GOMES, 2010).

No Brasil, em 1855, chegou o professor surdo francês Ernest Huet, com o intuito de fundar uma escola para surdos, sendo apoiado pelo Imperador D. Pedro II (ROCHA, 1997). Em 26 de setembro de 1857, Huet funda o Instituto Imperial de Surdos e Mudos, atual INES, utilizando o ensino da leitura labial e sinais (ROCHA, 1997).

"A Educação Bilíngue de surdos envolve a criação de ambientes linguísticos" (BRASIL, 2014, p. 6) favoráveis. Entende-se por língua materna (L1) aquela adquirida de forma natural pelo indivíduo. Uma criança adquire sua L1 de forma natural e espontânea, ou seja, essa língua não é ensinada é adquirida a partir das interações realizadas. Nos ouvintes ela acontece inicialmente a partir da escuta e imitação dos sons, palavras utilizadas pelos familiares e pessoas próximas ao seu convívio, o mesmo ocorre com as crianças surdas quando em contato com outros surdos, onde elas aprendem a sinalizar a partir das interações realizadas (QUADROS, 1997).

Contudo a maioria das crianças surdas tem pais ouvintes (95%), vivendo em uma sociedade oralizada e que desconhece a LIBRAS, não contribuindo para que a Língua de Sinais seja naturalmente desenvolvida como L1 no seio familiar. Assim, essas crianças muitas vezes chegam à escola sem dominar nenhuma língua (QUADROS, 1997). O indivíduo surdo, por ser privado do sentido auditivo, não tem como adquirir a Língua Portuguesa de forma natural, portanto ela se dará de forma artificial, ou seja, como uma segunda língua (L2).

A língua adquirida de forma natural pelo surdo é a LIBRAS (GOLDFELD, 1997), o que ocorre através do sentido visual (BRASIL, 2002). Nem sempre o surdo terá a LIBRAS como a L1, pois por inúmeras questões, como as familiares, às vezes individuais ou até mesmo escolares – ele poderá ser oralizado e usar a

Língua Portuguesa como forma de comunicação, o que não significa que ele terá essa língua como materna.

De acordo com Pedreira (2007) quanto mais cedo um indivíduo adquirir uma língua, mais eficientemente ele conseguira construir sua identidade, interagir, compreender e construir significados do mundo social, construção essa que, no caso dos surdos é feita pela Língua de Sinais. Assim os materiais didáticos para uso no ensino da comunidade surda devem ser oferecidos obviamente nessa língua para que haja a plenitude de acesso ao conteúdo por esses indivíduos. Dentro desse contexto os softwares educacionais bilíngües, principalmente nas áreas tecnológicas e de saúde ainda são praticamente inexistentes ou de acesso restrito, sendo necessário a construção de novos e/ou adaptação daqueles já existentes e oferecidos aos ouvintes.

De acordo com o decreto 3.298 de 20 de dezembro de 1999, estabeleceu-se uma mudança institucional da condição das pessoas com deficiência no Brasil, agregando possibilidades de uma política inclusiva com respeito aos direitos de grupos sociais tradicionalmente excluídos em nossa sociedade.

“[...] Art. 1º A Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência compreende o conjunto de orientações normativas que objetivam assegurar o pleno exercício dos direitos individuais e sociais das pessoas portadoras de deficiência.
Art. 2º Cabe aos órgãos e às entidades do Poder Público assegurar à pessoa portadora de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao desporto, ao turismo, ao lazer, à previdência social, à assistência social, ao transporte, à edificação pública, à habitação, à cultura, ao amparo à infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico [...]” (Brasil, 1999)

O movimento *Vida Independente* foi criado por Ratzka (1984) com o propósito de trabalhar a autodeterminação, igualdade de oportunidades e de autorrespeito. O debate e até mesmo as práticas atuais relacionadas à inclusão social de pessoas com deficiência foram provavelmente, frutos de iniciativas individuais ou coletivas, como estas.

Ratzka (1984) aponta que a maioria das pessoas com deficiência é feita dependente e desamparada por prioridades políticas de seus países e da cultura de dependência que lhes é imposta, sendo necessário que a sociedade quebre

esse ciclo nada virtuoso. Frente a essa política, existe a urgência de revisão dos planos curriculares e pedagógicos de ensino para professores de surdos, respeitando o bilinguismo e a natureza visuo-gestual desta comunidade na formação desses profissionais.

De forma preocupante, observa-se a falta de sinais para o ensino, principalmente da área tecnológica e da saúde, para oferecer acessibilidade comunicacional às aulas e ao conhecimento técnico-científico da comunidade surda. Segundo Marinho (2007), as principais reclamações dos intérpretes para interpretação e independência dos alunos em seus estudos é a falta de glossários didáticos bilíngues (LIBRAS – Português) e materiais didáticos de apoio principalmente nessas áreas (MARINHO, 2007).

Dentro desse contexto, a produção de recursos didáticos, incluindo os computacionais, que atendam as necessidades na perspectiva da surdez promoveriam a inclusão, a informação e a divulgação científica e tecnológica, imprescindível para o aperfeiçoamento técnico-científico dos cidadãos surdos, além da contribuir para a formação de recursos humanos, que conseqüentemente favorecerá o empoderamento das pessoas surdas na sociedade.

A produção de recursos didáticos para indivíduos com necessidades especiais é uma atividade muito específica devido às carências particularmente maiores, no caso dos surdos envolvendo a questão lingüística, devendo ser fornecidas informações que enriquecerão seu acervo de conhecimentos, permitindo a mesma autonomia na assimilação de conteúdos conforme oferecida para outros estudantes sem essas peculiaridades (Cerqueira e Ferreira, 2000). Segundo Richardson (2009), é necessário investimento numa educação de qualidade para permitir a ascensão de uma sociedade justa, igualitária e produtiva para todos. Isso começa desde a estruturação das escolas para receber os alunos com necessidades específicas, nas quais existe atualmente no Brasil o Atendimento Educacional Especializado (AEE).

O AEE é um atendimento previsto desde a Constituição de 1988, através de seu artigo 208 (BRASIL, 1988), e que busca auxiliar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos em atendimento através da oferta de diferentes recursos de acessibilidade e estratégias que atendam as individualidades e necessidades de cada um destes alunos. Segundo o Art. 3º do Decreto Nº 7.611 (2011), o AEE tem por objetivo:

- I - prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular e garantir serviços de apoio especializados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes;
- II - garantir a transversalidade das ações da educação especial no ensino regular;
- III - fomentar o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem; e
- IV - assegurar condições para a continuidade de estudos nos demais níveis, etapas e modalidades de ensino (BRASIL, 2011)

Diferencia-se dos demais atendimentos da escola por ter seu público alvo pré-determinado os alunos a serem atendidos e por trabalhar em cima da necessidade de cada um destes, não sendo um atendimento único para todos os alunos, mas sim separado por necessidades e especificidades. Geralmente o atendimento ocorre de forma individualizada ou em pequenos grupos de alunos que apresentem os mesmos focos de ensino, com frequência de duas a três vezes na semana, no contraturno (turno oposto à escolaridade), de preferência na própria escola onde este aluno estuda, ou perto da residência do mesmo.

No AEE, os recursos didáticos têm sido inseridos em situações que estimula a exploração e o desenvolvimento de outros sentidos, o acesso ao conhecimento, à comunicação e a aprendizagem que depende da qualidade, variedade e adequação destes recursos (Sá et al., 2007). Com o objetivo de contribuir para que o AEE seja ampliado aos alunos da Educação Especial de acordo com a lei, a União presta apoio técnico e financeiro aos estados e municípios. Uma das ações resultantes deste apoio é a implantação das Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), que devem ser ambientes equipados com mobiliários, materiais e recursos didáticos, incluindo os paradidáticos, em Braille, com áudio e traduzidos para a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, além de laptops e *softwares* para possibilitar a comunicação alternativa (BRASIL, 2011).

MACIEL (2011) *apud* BERTUOL (2010, p. 21) aponta que: “O ingresso do aluno na Sala de Recursos dar-se-á a partir de avaliação no contexto escolar, complementada por equipe multidisciplinar, externa à escola”. O professor da SRM deverá identificar as necessidade e habilidades de cada aluno, contando para isso com a troca de informações com a família, professores e os demais profissionais que possuem contato com o aluno em questão, para que baseado nos dados coletados possa ser capaz de elaborar seu Plano de AEE. Isso

[...] resulta em atividades relacionadas ao atendimento do aluno, na produção e aquisição de materiais, acompanhamento do uso dos recursos pelo aluno, orientação às famílias e demais educadores, articulação com a sala de aula comum e na avaliação do plano quando será revisado periodicamente para constantes atualizações, quando se fizer necessário (MACIEL, 2011, p. 42)

No plano de AEE também é descrito a forma com que ocorrerão os atendimentos, se de forma individualizada ou em pequenos grupos de alunos que apresentem abordagens de trabalho semelhantes, bem como a frequência, sendo geralmente realizados duas vezes na semana, até duas horas cada atendimento, no contraturno, adequada as condições do aluno.

Atualmente, embora ainda não ocorra em todo o Estado do Rio de Janeiro, diversos municípios da baixada fluminense do estado do Rio de Janeiro possuem professores que realizaram concurso específico para área de Educação Especial, atuando como professores de Sala de Recursos Multifuncionais. É fundamental que estes profissionais busquem a formação continuada, realizem pesquisas na área de educação especial, troquem informações com outros profissionais acerca dos casos dos alunos para que possa ofertá-los um atendimento com melhor qualidade. Um fator importante para ser atentado é que os professores da SRM não são "meros" explicadores particulares, mas sim professores que tem por objetivo proporcionar atividades pedagógicas voltadas para o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos da educação especial, de forma a contribuir no acompanhamento dos conteúdos abordados na sala de aula regular.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação do Brasil (Lei nº 9394/96), no seu capítulo sobre educação especial, coloca que os educandos com necessidades especiais devem ter a educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular, bem como, serviços de apoio especializado (BRASIL, 1996). Segundo o Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 é colocada à obrigatoriedade do atendimento especializado, sendo que o mesmo deve ser realizado principalmente pelo professor, colocando ainda que a LIBRAS é obrigatória para a formação no magistério, tanto em nível superior quanto médio.

O conhecimento pode ser um instrumento de mediação para pessoas surdas, que apesar do avanço tecnológico estar em nosso cotidiano, ainda é nítida a situação de alijamento desse progresso. A Ciência para essa parcela da

população permanece abstrata e além da sua compreensão (Ramos e Rosa, 2008). A importância dos softwares e animações criadas por computador é clara como um meio para facilitar o aprendizado e as habilidades dos alunos surdos, principalmente ao se estudar temas de nível molecular e podendo utilizar os recursos que permitem interatividade com apoio do uso expressivo de imagens e vídeos explicativos/interativos (Sanger, B 2001; O'Day, 2006). Segundo Straetz e colaboradores (2004), materiais computacionais seriam mais do que a substituição de um livro para o aluno surdo na comunicação bilíngue (língua de sinais e língua nativa), pois forneceria um suporte acadêmico/científico, facilitando o acesso ao conhecimento sobre temas complexos como os da Imunologia, possibilitando maiores níveis de consciência e de acesso à formação continuada devido ao seu formato inclusivo.

Considerando que a Imunologia é uma subárea da Biologia que trabalha com conceitos que exige a extrema abstração do discente surdo para compreendê-la plenamente, visto que acontecem em escala microscópica e molecular, observa-se a necessidade da criação e/ou adaptação de programas computacionais educacionais que permitam a visualização em especial em nível molecular daquilo que se constitui a base para a compreensão das Ciências da Saúde, neste caso a imunologia e seus processos biológicos.

1.2.3 Divulgando a Ciência – o Website *Ciências uma forma animada de aprender!*

Atualmente existem diversos sites de divulgação na área das Ciências tecnológicas e da Saúde. Alguns visam apenas divulgar informações enquanto outros são voltadas diretamente e/ou especificamente ao ensino (STRAETZ, K, et al., 2004).

O site *Ciências uma forma animada de aprender!* foi desenvolvido pelo Laboratório de Comunicação Celular (LCC) do Instituto Oswaldo Cruz – Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), situada no município do Rio de Janeiro, no intuito de abordar conteúdos, envolvendo fenômenos físicos, químicos e biológicos, considerados de difícil assimilação durante as aulas, de um modo mais didático e

interativo. O projeto do site desenvolvido por Filipe Faria Berçot sob orientação do Prof. Dr. Luiz Anastácio Alves como parte de seu mestrado no Programa de Pós graduação em Ensino em Biociências e Saúde da Fiocruz.

A página principal do site *Ciências uma forma animada de aprender!* conta com sete abas nas quais são fornecidas informações sobre: a) o projeto; b) laboratório; c) as linhas de pesquisas desenvolvidas, d) publicações; e) teses escritas, f) *Fale conosco* e g) Recursos Didáticos (Figura 2).

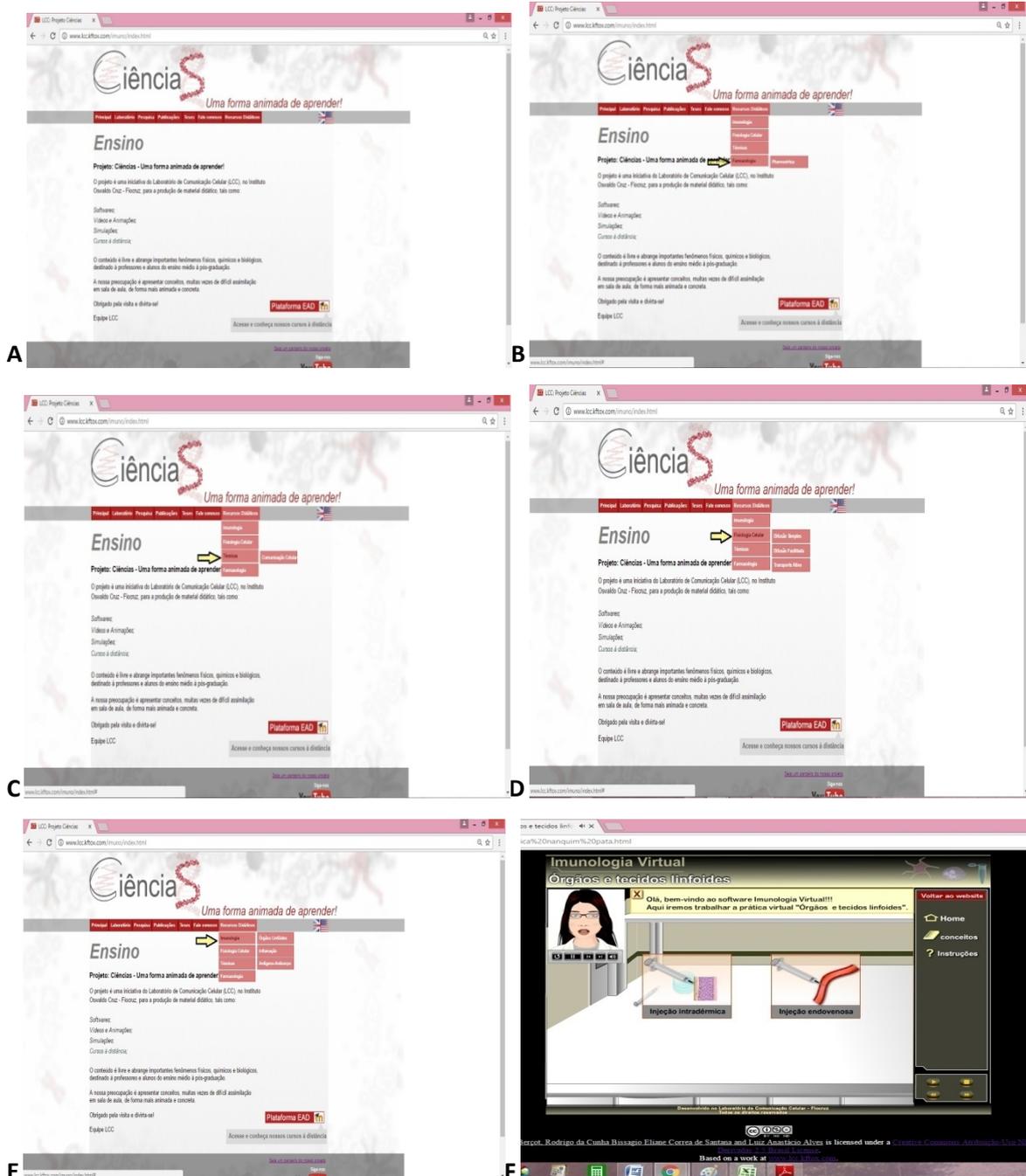


Figura 2: Website *Ciências uma forma animada de aprender!* disponível no endereço eletrônico <http://www.lcc.kftox.com/imuno/index.html>. Página Principal (A), Abas de acesso aos recursos didáticos: Farmacologia (B), Técnicas (C), Fisiologia Celular (D), Imunologia (E), e Página de entrada da Imunologia (F). (Fonte: <http://www.lcc.kftox.com/imuno/index.html>. Acessada em 02 de dezembro de 2016).

Ao clicar na aba *Recursos didáticos* é disponibilizado links para quatro temas (Figura 2B-E), contendo cada qual subitens distribuídos em:

- Imunologia: Órgãos Linfoides (possibilita a realização de práticas virtuais), Inflamação (simula a resposta inflamatória aguda), Antígeno-Anticorpo (atualmente em manutenção);
- Fisiologia Celular: Difusão Simples (simulação do processo de difusão simples), Difusão Facilitada (simulação do processo de difusão facilitada), Transporte Ativo (simulação do transporte Ativo: Bomba de Na⁺ e K⁺);
- Técnicas: Comunicação Celular (simulação de Junções Comunicantes);
- Farmacologia: Pharmavirtua (atualmente em construção).

Desde pequenos ouvimos que não devemos colocar as mãos sujas na boca, que ao tomarmos uma vacina esta dói um pouco mas que é para o nosso bem, dentre outras situações, e muitas vezes não nos é explicado a razão para tal abordagem. No caso dos ouvintes a mídia contribui de forma positiva no sentido de informar de modo não formal a população via rádio, televisão e mídia escrita. Isso não acontece com a comunidade Surda pela inexistência de veiculação destas campanhas em Libras.

Considerando esse cenário, o recurso didático de Imunologia do respectivo site, mas especificamente o Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* trata de um assunto de saúde importante a todos, tendo em vista de que é o tema inicial para o ensino de imunologia, podendo ser abordado com alunos de diversos segmentos. Enquanto a imunologia é o estudo de “[...] respostas imunes em seu sentido mais amplo e de eventos celulares e moleculares que ocorrem após um organismo encontrar microrganismos e outras macromoléculas estranhas” (ABBAS, 2015), os órgãos linfoides são essenciais no processo de defesa e imunização do organismo contra agentes causadores de infecções. As primeiras respostas imunes têm seu início em órgãos linfoides secundários incluindo o baço, linfonodos regionais, Placas de Peyer, tonsilas e tecidos linfoides associados ao trato nasal (BERÇOT, 2011).

Todos os órgãos e tecidos linfoides secundários possuem uma especializada arquitetura e microambientes que promovem o controle da interação entre células imunes a fim de obter uma resposta rápida e adequada

aos agentes infecciosos. (BERÇOT, 2011 apud Randall; Carragher, 2008). Nas aulas de biologia de ensino médio, são abordados os conceitos de *linfonodos*, *antígenos*, *patógenos*, porém é difícil para explicar o que significam principalmente para os Surdos considerando a complexidade dos eventos.

O módulo *Órgãos e Tecidos Linfóides* se caracteriza também por ser um dos mais interessantes oferecidos pelo site, pois viabiliza a vivência de práticas laboratoriais virtuais, a partir do ponto de vista do experimentador, da inserção de tinta nanquim através da administração intradérmica e endovenosa (Figura 2F). Durante a realização das práticas o usuário possui o papel do experimenter, sendo fornecidas instruções de forma oral, através da fala de um avatar em vídeo, e de forma escrita, através da presença de balões com legendas. Estas instruções simulam os passos utilizados na prática real, permitindo lidar com instrumentos cirúrgicos como tesoura e bisturi (Figura 3).

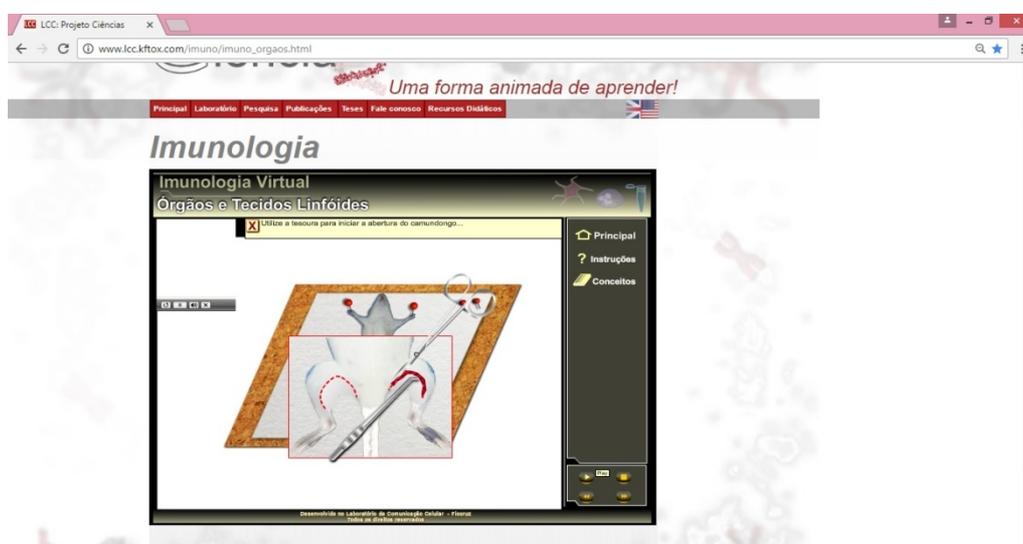


Figura 3: Foto da utilização da tesoura para realização do corte nos locais apropriados durante execução da prática virtual o Módulo *Órgãos e Tecidos Linfóides* da seção Imunologia do Website Ciências uma forma animada de aprender!.

Como o site é interativo, ele permite que o usuário não somente observe os passos, mas participe da execução dos mesmos, como por exemplo, clicar com o botão do mouse em cima da tesoura e levar até o local correto (indicado por pontilhados) para realização do corte de abertura e observação interna dos órgãos após a injeção do nanquim, o que é uma simulação que aproxima o

usuário do universo laboratorial (Figura 3). Ao longo das práticas as interações ocorrem através do percurso consecutivo de 22 slides/ experimentos (11 em cada prática), sendo que ao final de cada prática, o usuário precisa identificar os órgãos e transportá-los para as Placas de Petri correspondentes.

Embora se perceba uma preocupação em promover acessibilidade pela presença de legendas, nota-se que no caso dos Surdos, somente a presença desse recurso não assegura a compreensão do material por parte dos mesmos, tendo em vista que nem todos possuem domínio fluente na Língua Portuguesa, modalidade escrita que é por lei a sua segunda língua. Partindo dessa premissa, surge o desejo de proporcionar em LIBRAS as instruções fornecidas ao longo das práticas computacionais, visando deste modo facilitar o acompanhamento e compreensão dos surdos durante esta experiência

2.OBJETIVOS

2.1 - Geral

Realizar a adaptação linguística para a Língua Brasileira de Sinais do material didático computacional referente ao módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*, visando contribuir para a autonomia dos alunos surdos ao acessar conteúdos relativos aos temas de Imunologia no processo ensino-aprendizagem.

2.2 - Específicos

Produzir os vídeos referentes ao módulo de modo a permitir a inclusão de surdos;

Adicionar os vídeos ao material computacional educacional existente com adequação visual, lingüística e temporal;

Testar *in loco* o software didático inclusivo para LIBRAS com alunos surdos do ensino médio.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi permeado pela metodologia pautada na visão crítica dos conteúdos, que busca soluções criadas a partir de problemas oriundos de situações do cotidiano na área laboratorial de Ciências, bem como o desenvolvimento de competências e habilidades, imprescindíveis para a produção de conhecimento. Também utilizou-se de questionários e entrevistas com roteiro semiestruturado como forma de avaliação (Caregnato & Mutti, 2006), além da pesquisa-ação baseada na autorreflexão de uma prática pedagógica inclusiva (KEMMIS & MC TAGGART, 1988).

O desenvolvimento deste trabalho envolveu:

a) A escolha do tema: Imunologia: Órgãos e tecidos Linfoides, selecionado pelo fato não só de fazer parte do currículo escolar obrigatório do Ensino Médio, mas também fazer parte do trabalho dos laboratórios LaBiEMol (UFF) e de Comunicação Celular (Fiocruz), que já possuem projetos em pesquisa científica em produção de material didático e estudos na área da Educação Inclusiva voltados para o ensino de Biologia e Ciências.

b) A elaboração de vídeos em LIBRAS contendo as instruções fornecidas ao longo das práticas virtuais do Módulo: *Órgãos e Tecidos Linfoides*.

c) A realização da avaliação *in loco* com a utilização de questionários pós-eventos com alunos surdos e ouvintes do Ensino Médio.

d) A análise por profissional da área de interpretação para avaliar a qualidade do recurso midiático.

O projeto foi submetido para análise na Plataforma Brasil, que considerou o mesmo como projeto de extensão e iniciou-se a fase de testes do produto na escola técnica FAETEC – Marechal Hermes – RJ. Ainda assim, foi solicitado o preenchimento e as assinaturas dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido aos professores participantes da pesquisa e aos representantes legais dos alunos. Também foram solicitados o preenchimento e as assinaturas dos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido aos alunos. Desta forma respeitou-se ao disposto na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Durante todas as etapas foram asseguradas a confidencialidade, a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização de informações em prejuízo dos envolvidos. No decorrer de todas as etapas foram observados fundamentos éticos e respeitado a autonomia dos participantes, assegurando a vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa.

Nossos estudos se voltaram para a análise do website *Ciências: uma forma “animada” de aprender!* (Fonte: <http://www.lcc.kftox.com/imuno/index.html>) com abordagem do Módulo *Órgãos e tecidos linfoides*. A escolha foi pelo fato de se tratar de um assunto referente a saúde, estando presente em nossas vidas desde o nosso nascimento, porém que nem sempre relacionamos as situações cotidianas que vivenciamos com o embasamento teórico para compreender o que de fato ocorre com o nosso organismo, para nos proteger de infecções.

Após a seleção do módulo, nossas práticas foram voltadas para a realização do planejamento necessário para gravação das instruções fornecidas ao longo das práticas em LIBRAS. Como as práticas virtuais apresentadas pelo software que escolhemos possuem legendas centralizadas na parte superior do site, e pequenos vídeos localizados no canto esquerdo da tela, com instruções para realização das práticas, decidimos realizar filmagem da sinalização do conteúdo exposto ficando quase idênticos nas legendas e nos vídeos. Para esta etapa contamos com a colaboração do ator Joaquim, aluno surdo e de intérpretes concursadas da UFF, para que após análise em conjunto dos envolvidos as gravações com sinalizações em Libras pudessem ser realizadas.

Para cada filmagem realizada, antes era realizado o agendamento prévio do espaço cedido pela UFF, que acontecia nas dependências do campo do Valonguinho, Niterói, Rio de Janeiro; e um pequeno debate para que fosse determinarmos de que forma o Joaquim iria sinalizar o quadro em questão. A presença dos intérpretes foi fundamental para assegurar que a mensagem a ser passada pelas legendas e vídeos fossem de fato compreendidas pelo Joaquim e para que a partir de seu entendimento, ele pudesse sinalizar para a filmagem. Os sinais criados pelo ator estão arquivados para estudo futuros. Essa etapa foi realizada para os 21 vídeos que foram posteriormente gravados, sendo 11 para subseção intradérmica e 10 para a subseção endovenosa (Figura 4 e 5).



Figura 4: A Subseção Intradérmica do Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção Imunologia do Website Ciências uma forma animada de aprender!.

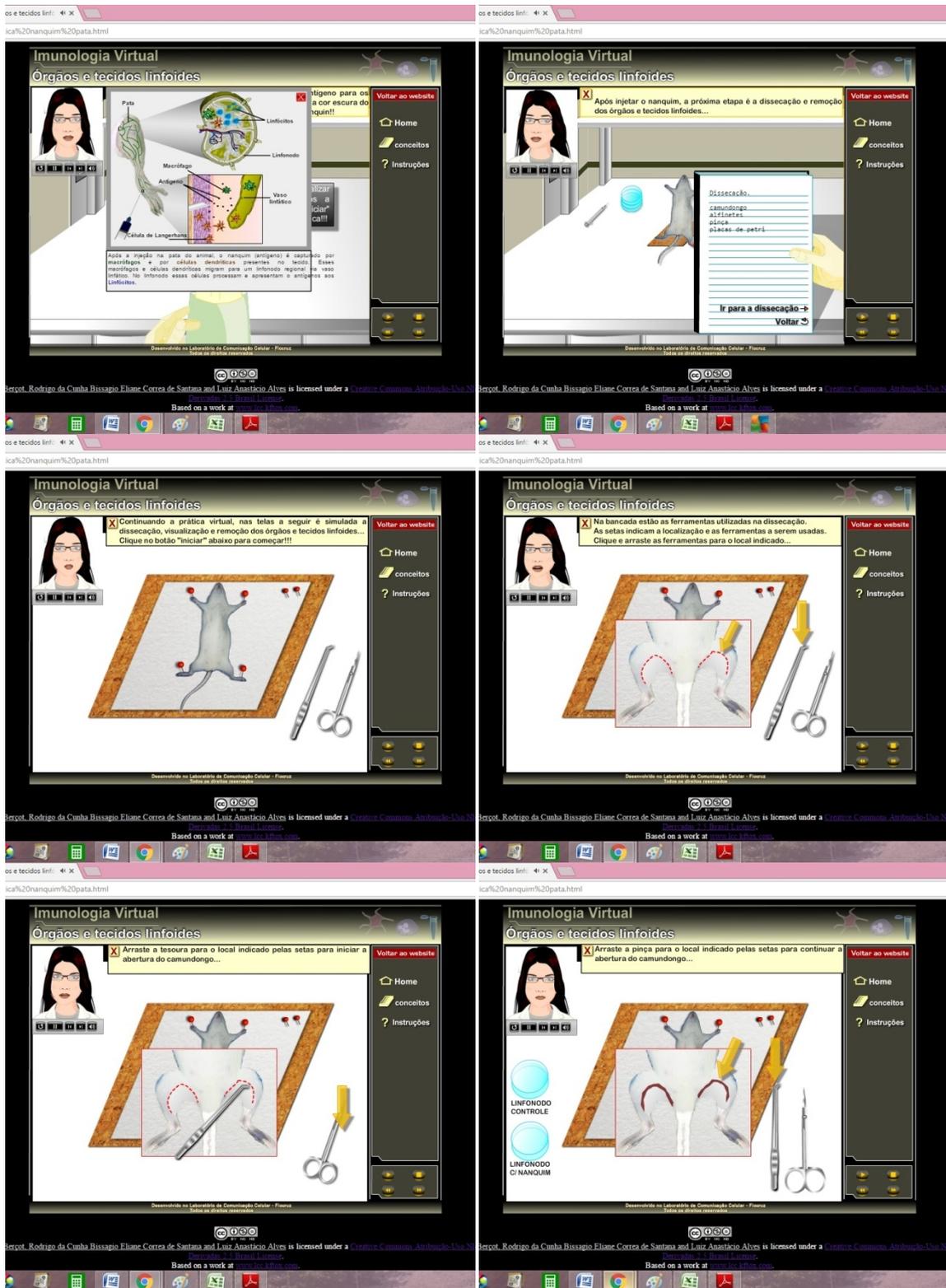


Figura 4: A Subseção Intradérmica do Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências* uma forma animada de aprender! (continuação).



Figura 5: A Subseção *Endovenosa* do Módulo *Órgãos e Tecidos Linfóides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências* uma forma animada de aprender!.



Figura 5: A Subseção *Endovenosa* do Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!* (continuação).

Após a conclusão das filmagens, o passo seguinte foi a edição dos vídeos, visando excluir falhas ocorridas durante as gravações. Para realizar essa etapa, foi feita uma cópia do site para que pudesse ser realizadas alterações de modo *off line*, possibilitando assim a inserção dos vídeos em Libras. Em seguida, um link para acesso dos vídeos foi criado, e o material posto em um HD externo afim de facilitar o transporte e a instalação em computadores e notebooks distintos para que os alunos participantes da pesquisa pudessem realizar as práticas virtuais.

O propósito foi de que o produto obtido fosse um *software* educativo gerado a partir da prática virtual do Módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* em conjunto com os vídeos com sinalização em Libras e que este material seja disponibilizado através de distribuição em DVD ou similares.

Em posse do material e do espaço necessário – laboratório de informática e computadores que tiveram o *software educativo* instalado –, pudemos dar prosseguimento em nossas pesquisas, através da seleção dos alunos que iriam testar o material, através de preenchimento de questionário após o manuseio das práticas virtuais.

A amostragem da pesquisa contou com dezessete participantes (dezesesseis alunos ouvintes e uma aluna surda que quis participar da pesquisa), ambos alunos do curso técnico da FAETEC – Marechal Hermes. Durante todas as etapas foram asseguradas a confidencialidade, a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização de informações em prejuízo dos envolvidos. No decorrer de todas as etapas em que estiveram envolvidos alunos e professores foram observados fundamentos éticos e respeitado a autonomia dos participantes, assegurando a vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa, sendo aplicados termos de livre consentimento esclarecido para os adultos e responsáveis e de assentimento para os menores de idade.

Os dados estatísticos obtidos percentualmente na análise destes questionários foram tratados utilizando o programa Microsoft Excel, versão 2007 e o material produzido ainda foi submetido para análise por uma profissional de interpretação de LIBRAS da área com longa experiência na área, afim de identificar a qualidade do mesmo e como poderia ser melhorado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse trabalho teve como propósito a adaptação linguística de um website já existente sobre imunologia, disponível online e rico em imagens e interatividade, como é indicado pela Dra. Ana Regina Campello, que indica a pedagogia imagética, que trata do uso extensivo de imagens, como adequada para o ensino dos alunos surdos (CAMPELLO, 2008).

Buscando cumprir o planejamento estabelecido para adaptação linguístico do material, as reuniões para discussão e gravação dos vídeos foram realizadas com o ator surdo do Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão, Joaquim Amado, seguindo a orientação da comunidade surda de "*nada sobre nós sem nós*", ou seja, a participação de surdos em produção de materiais voltados a utilização da comunidade surda.

As reuniões para discussão e seleção de sinais sobre o conteúdo da imunologia para execução das gravações dos vídeos confirmou a importância do intérprete para sanar as dúvidas geradas pelas legendas que o ator não conseguia compreender. Ainda que o ator tenha uma Educação Bilíngue, possuindo conhecimento da Língua Portuguesa na modalidade escrita, é importante ressaltar que esta é sua segunda Língua (L2), sendo sua Língua materna (L1) a LIBRAS. Para Smith (2008, p.41): "A educação especial também inclui uma ampla variedade de serviços correlatos, os quais se combinam a fim de formar equipes multidisciplinares designadas a dar conta das necessidades específicas de cada aluno com deficiência".

Neste universo ligado ao mundo surdo, o intérprete é de suma importância neste processo de compreensão dos conteúdos bem como sua formação específica que no caso de nosso trabalho a interprete tinha formação de especialização na área de análises clínicas. As filmagens dos vídeos em LIBRAS serviram para confirmar a importância da inserção dessa língua no material para o surdo, já que sem a LIBRAS no programa original, a presença do intérprete teve que ser assegurada para que o ator Joaquim se apropriasse do assunto para realizar a tradução para LIBRAS. Isso pode ser justificado também pela limitação

na convenção de sinais estabelecidos na área técnico-científica, o que também dificulta a total assimilação dos conteúdos abordados.

Após a realização dos vídeos, entramos na fase de edição, durante a qual os vídeos foram gerados no formato Flash Vídeo File (*.flv), com edições no Windows Movie Maker, versão 2012, sendo utilizado um programa para converter os vídeos para a extensão *.mp4. Além da edição no sentido de cortar erros de gravação, foram adicionadas também legendas. Durante a seleção da escrita das legendas, optamos por colocar o conteúdo a ser transmitido, não realizando a tradução literal do que o ator sinalizava. As divergências ocorrem devido a diferença na estruturação da Língua Portuguesa e a LIBRAS.

Um classificador (CL) é uma forma que estabelece um tipo de concordância em uma língua. Em LIBRAS, os classificadores são formas representadas por configurações de mão (CM) que, se relacionadas a coisas, pessoas e animais, funcionam como marcadores de concordância. São muito importantes, já que têm estrutura morfológica, fazem parte da estrutura sintática da língua e possibilitam relações gramaticais altamente abstratas [...] (STROBEL e FERNANDES, 1998)

Em posse do material editado, a etapa seguinte executada foi identificar a maneira mais viável para inserção dos vídeos às práticas virtuais. Inicialmente pensamos em criar uma janela similar a do avatar já existente, o que foi logo descartado, por se tratar de uma janela de tamanho pequeno, o que comprometeria a visualização do conteúdo sinalizado. Decidiu-se então criar um link no qual o usuário pudesse clicar e então apareceria o vídeo referente em uma outra janela, do tipo de *pop up* (Figura 6).

Decidimos que, para fins de teste do material com os alunos do ensino médio, a forma que ele seria disponibilizado seria independente, porém simultâneo: através da abertura de duas telas distintas (Figura 6). Para facilitar a localização dos vídeos para a execução dos testes, optamos pela criação de uma aba temporária na página inicial do website *Ciências uma forma animada de aprender!*. É importante ressaltar que as modificações foram realizadas em cópia do *software*, não sendo disponibilizadas *on line*.

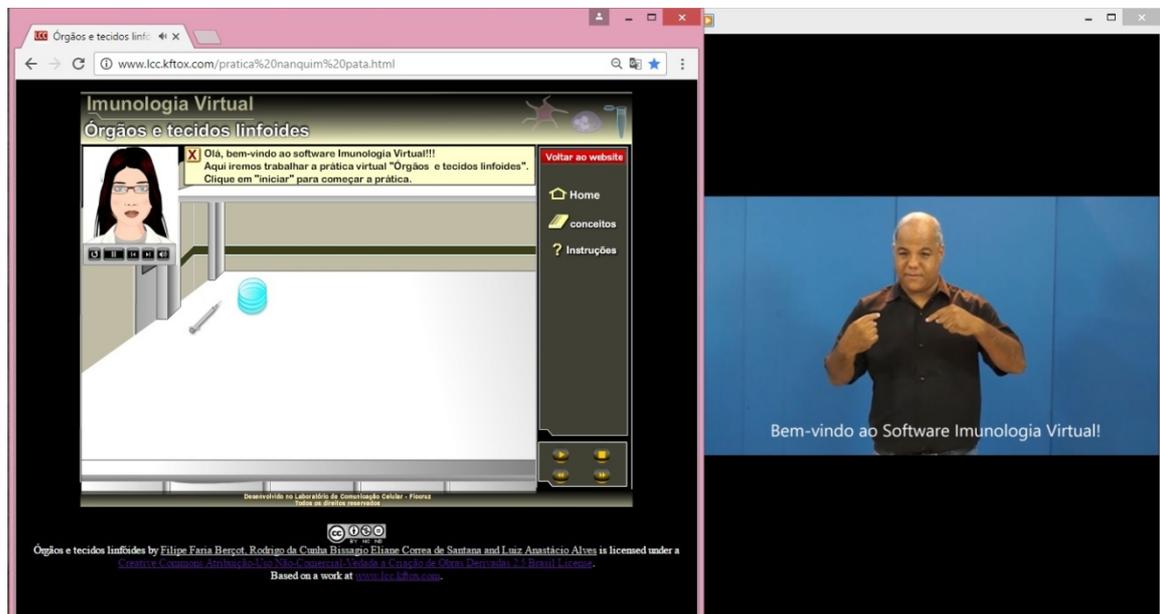


Figura 6: Foto do website adaptado mostrando os dois quadros referentes ao programa e a tradução/interpretação em LIBRAS com a legenda correlata.

Um ponto positivo encontrado na forma como disponibilizamos o material, foi o tamanho no que os vídeos em LIBRAS foram visualizados, pois permitiu que a visualização das sinalizações ficasse nítida, não interferindo na compreensão da informação. Porém um fator negativo foi a necessidade de recorrer até o link de cada vídeo para realizar a abertura dos mesmos.

Embora tenhamos realizado a inserção dos vídeos em LIBRAS, para futuras utilizações, faz-se necessário inserir link durante a execução da prática virtual para abertura dos vídeos. Optamos por dar continuidade nos testes para identificar todas as alterações que se fazem necessárias e quando em posse da versão final do material, voltar nossos esforços para inserção no local, que até o momento julgamos mais adequados: a inserção de botão de link com a opção para abrir a tela com o vídeo referente a instrução solicitada.

Na análise funcional pelos alunos do ensino médio (17 com 1 aluno surdo) da FAETEC do material educacional computacional adaptado a LIBRAS mostrou que 100% dos participantes concordam que o software utilizado seria de fácil manuseio (Figura 7). Durante as observações realizadas enquanto os alunos faziam uso do recurso disponibilizado, observamos autonomia e independência

para realizar as práticas virtuais, não demandando a realização de intervenção de nenhum professor presente ou terceiros.

Apesar desse resultado, os dados obtidos no questionário relativo a necessidade da presença de tutores/monitores, nos mostra que 30% indicaram ser necessário o auxílio de tutores/monitores durante a utilização do recurso para vivência das práticas virtuais (Figura 7). Segundo BOTTI *et al.* (2015), um *software* é considerado positivo quando estimula o desenvolvimento da autonomia e o tratamento do erro de forma motivadora, possuindo uma interface atraente com elementos de interação, pois facilita o processo de ensino-aprendizagem.

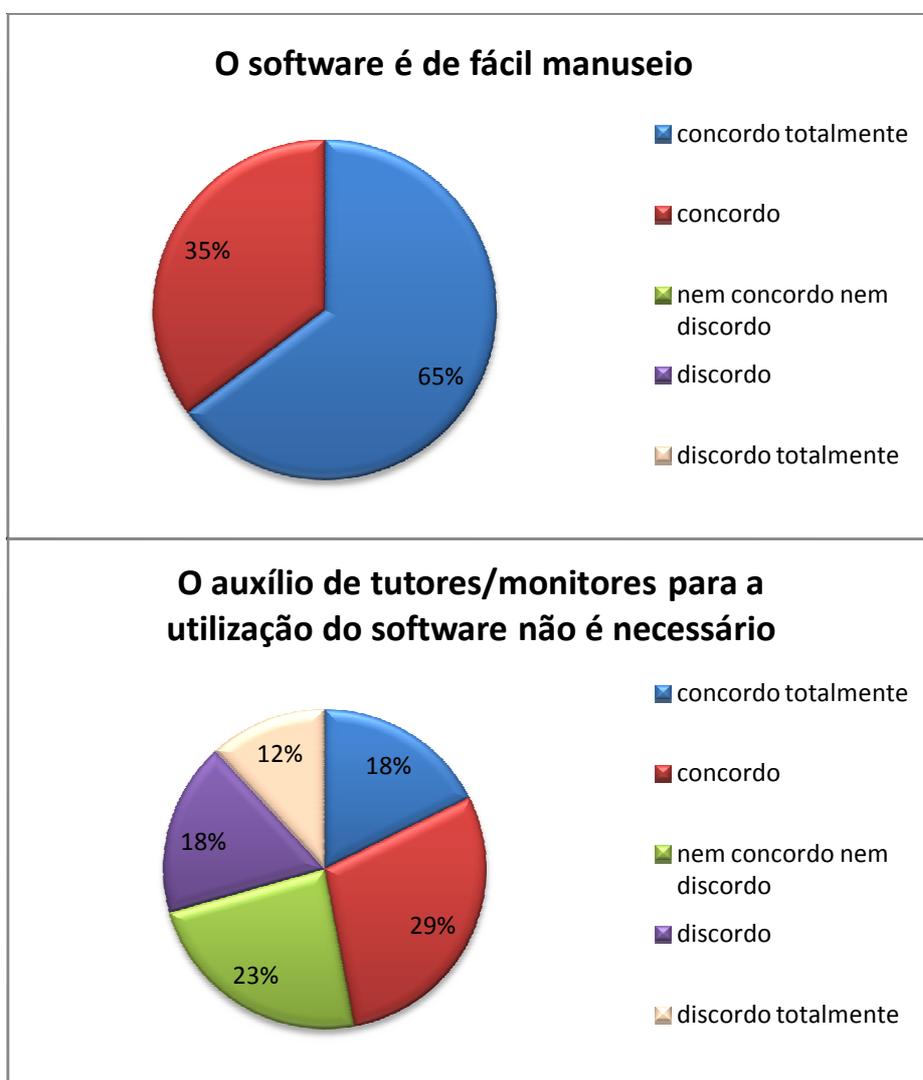


Figura 7: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações "O *software* é de fácil manuseio" (acima) e "O *auxílio de tutores/monitores para a utilização do software não é necessário*" (abaixo) relacionadas a utilização do programa, após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*

Ao avaliarmos a opinião dos participantes referente ao conteúdo abordado, percebemos que 94% concordam que as práticas vivenciadas colaboram para a visualização dos processos imunológicos, não havendo discordância sobre a maneira como as mesmas foram representadas (Figura 8).

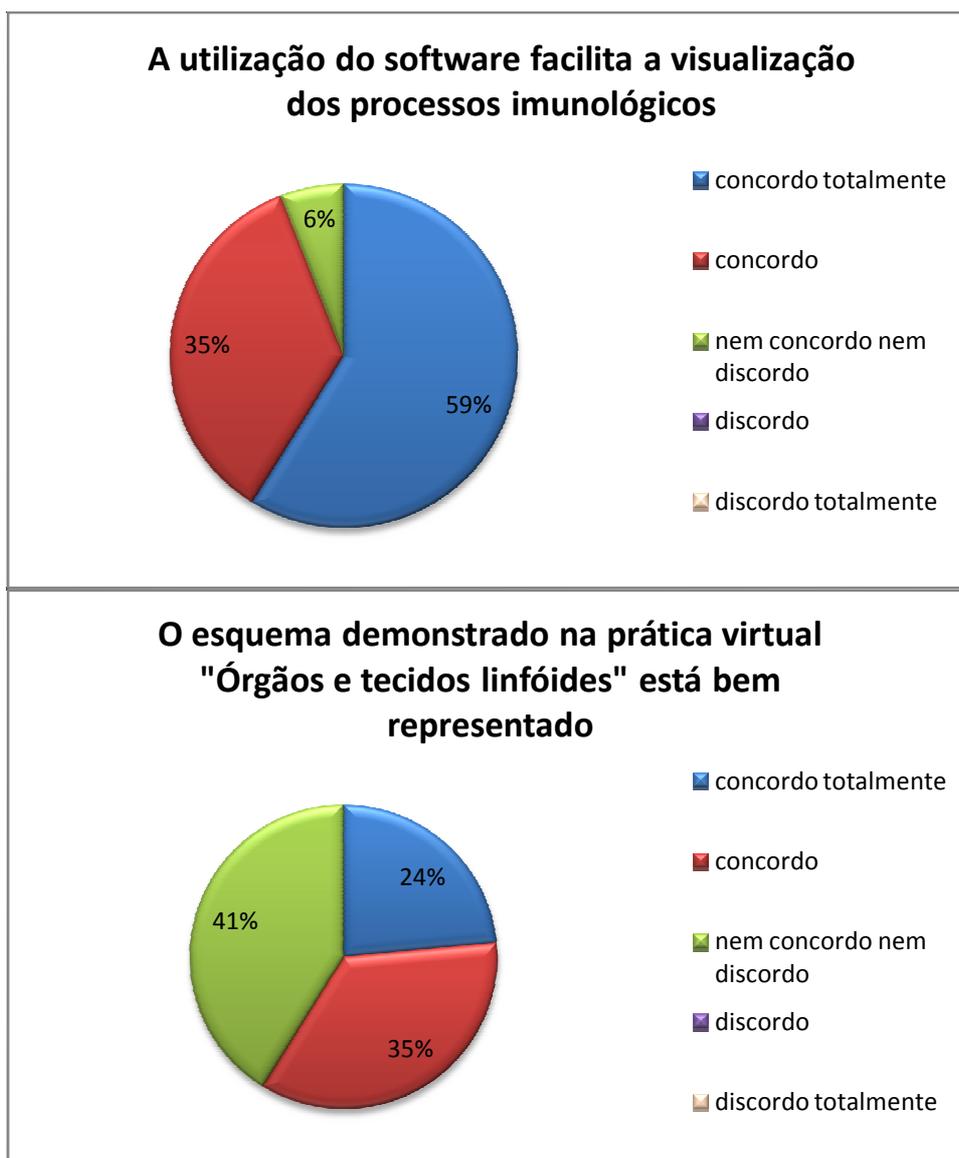


Figura 8: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações "A utilização do software facilita a visualização dos processos imunológicos" (acima) e "O esquema demonstrado na prática virtual Órgãos e tecidos linfóides está bem representado" (abaixo), relacionadas a abordagem e representação do conteúdo, após análise do módulo adaptado Órgãos e Tecidos Linfóides da seção Imunologia do Website Ciências uma forma animada de aprender!

82% dos participantes concordam que o uso do *software* colabora para o entendimento do assunto abordado, em contraste com 12% que achou que o software não trouxe nenhum benefício na compreensão do assunto abordado. (Figura 9). Essa aparente inconsistência de opinião pode estar representada pelo fato de que os alunos já conhecem a temática por já ter tido contato prévio com o tema em aulas anteriores, não adicionando muito, quando já se conhece previamente o tema.

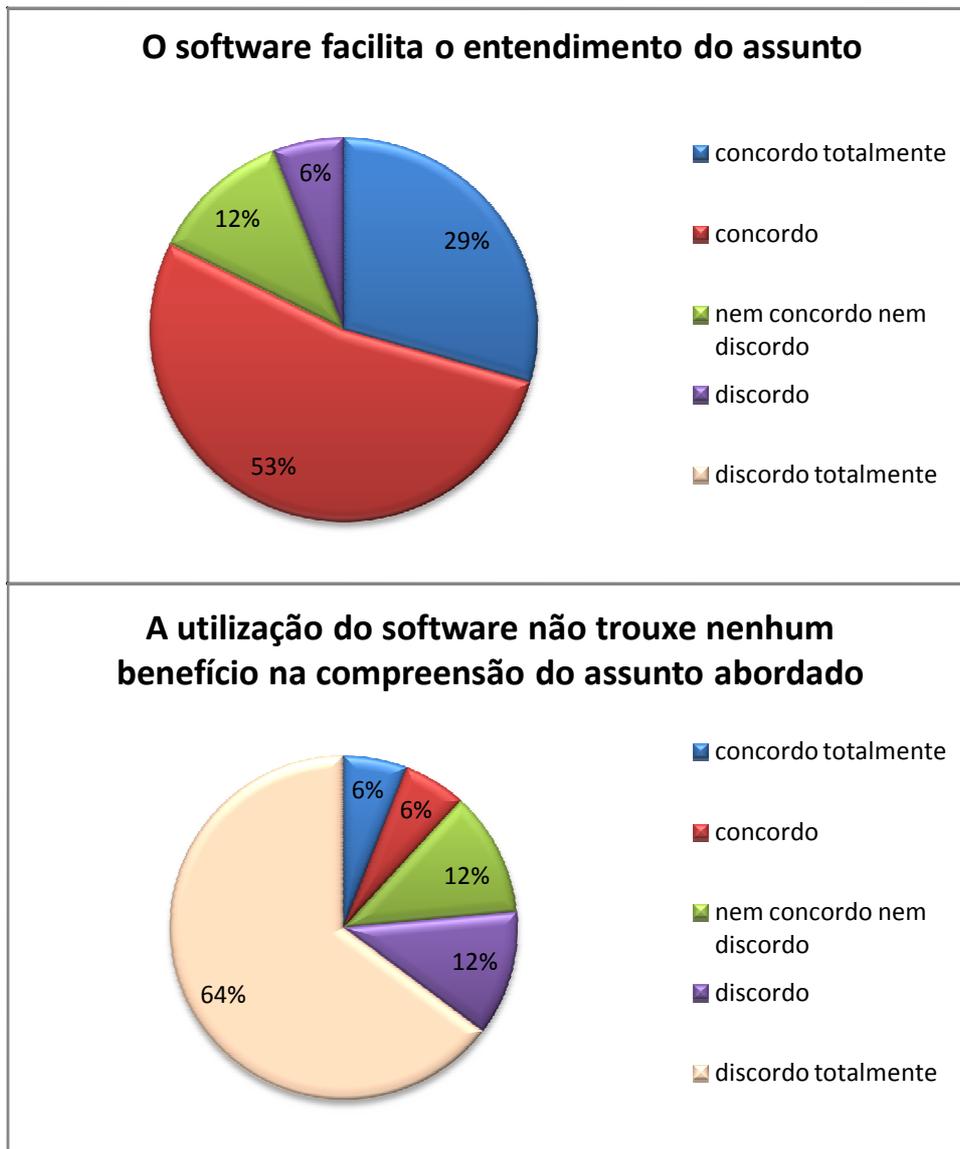


Figura 9: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações "o software facilita o entendimento do assunto" (acima) e "A utilização do software não trouxe nenhum benefício na compreensão do assunto abordado " (abaixo), relacionadas a compreensão e contribuição para o entendimento do conteúdo, após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides da seção Imunologia do Website Ciências uma forma animada de aprender!*

84% dos participantes concordam que as instruções de ajuda na tela são necessárias para a realização das práticas virtuais (Figura 10). É importante ressaltar que as instruções fornecidas pelo *software* são referentes aos passos que o aluno precisa realizar para desenvolver as práticas virtuais, como por exemplo: clicar com o *mouse* na figura da tesoura e levar até o parte indicada no rato para que seja simulado a abertura da referida parte do animal, obedecendo os passos que seriam realizados se o experimento fosse realizado com animal real.

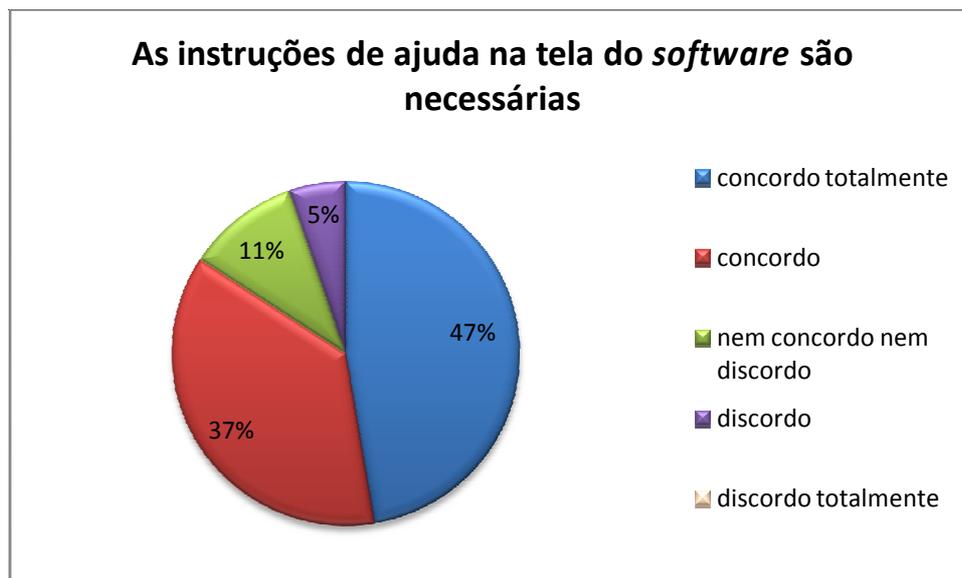


Figura 10: A opinião dos participantes (n=17) em relação a afirmação "As instruções de ajuda na tela do software são necessárias." relacionada a usabilidade do programa, após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender*

Após a aplicação do questionário com a aluna surda, perguntamos sua opinião sobre a acessibilidade apresentada pelo *software* através da presença dos vídeos em LIBRAS. A acessibilidade, segundo a LEI Nº 10.098 (2000), é a possibilidade e condição de alcance para utilização com autonomia. Segundo a aluna, esta gostou da presença da Libras e que facilitou seu entendimento acerca das instruções fornecidas pelo *software*, principalmente porque embora ela considere importante a presença das legendas, afirmou que não teve paciência para ler todas as presentes.

Em relação a apresentação da tela e distribuição dos elementos gráficos, 100% dos participantes concordaram que ela está disposta de forma clara,

atraente e informativa (Figura 11). Também não houve discordância em relação a acessibilidade dos botões de navegações (Figura 11).

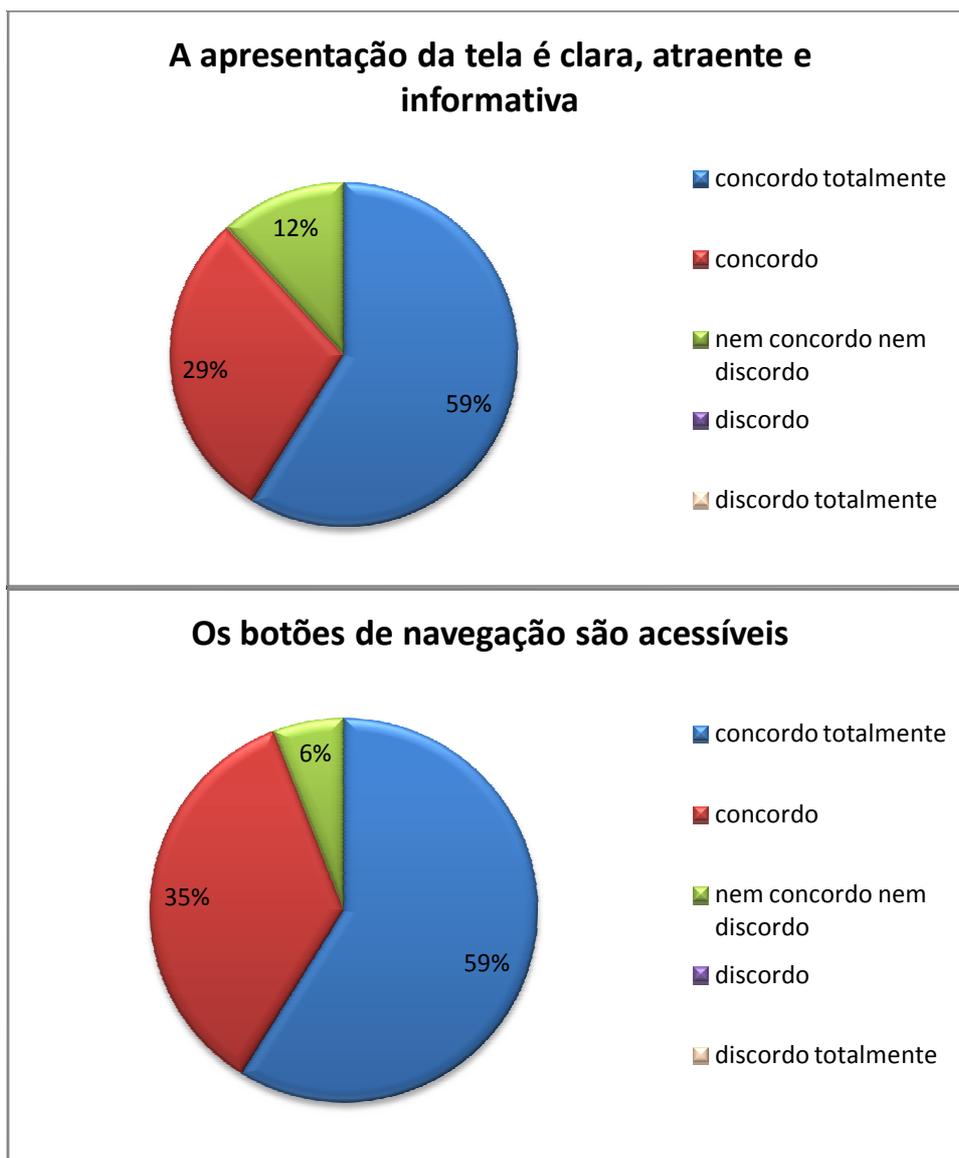


Figura 11: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações " *A apresentação da tela é clara, atraente e informativa* " (acima) e " *Os botões de navegação são acessíveis*" (abaixo), relacionadas a acessibilidade do programa e do conteúdo, após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*

Embora existam recomendações e diretrizes voltadas para orientação de desenvolvimento de sites acessíveis, estas não asseguram a promoção da inclusão digital para os Surdos, tendo em vista que a solução apontada é a

inserção de legendas (2ª língua do surdo) que possuem áudio. Para que a inclusão ocorra de fato, se faz necessária a tradução do conteúdo para LIBRAS.

58% dos participantes concordam que o software poderia complementar a leitura de livros-texto (Figura 12), mas quase 20% ainda discorda da frase talvez associando o uso desse material apenas no ensino não-formal (museus e projetos de extensão) ou informal.

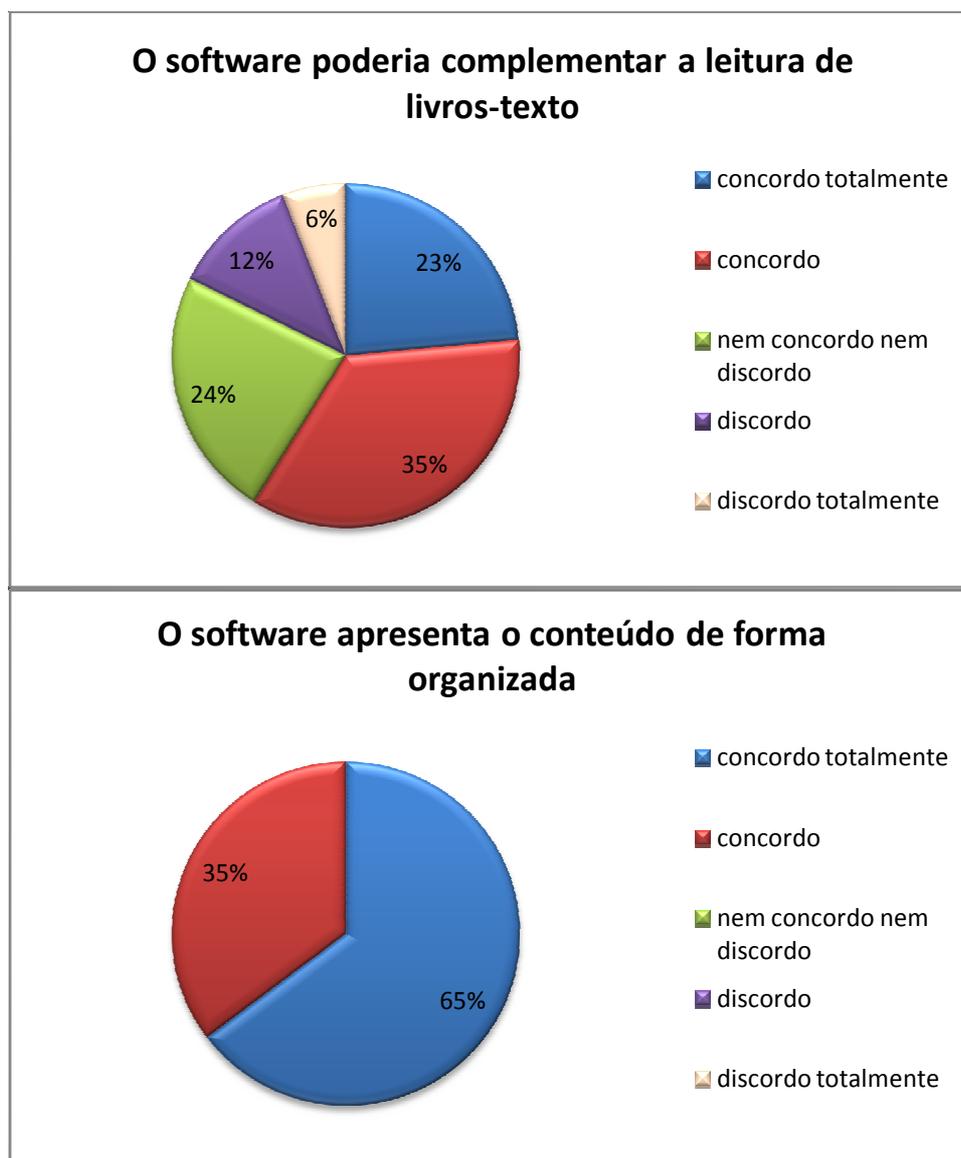


Figura 12: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações " O software poderia complementar a leitura de livros-textos" (acima) e "O software apresenta o conteúdo de forma organizada " (abaixo), relacionadas ao uso para o ensino formal do conteúdo,após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*

Apenas 12% dos participantes ouvintes não gostaram deste método de aprendizagem (Figura 13) enquanto a aluna surda sinalizou ter gostado deste método de aprendizagem, pois permitiu que ela relacionasse os conteúdos teóricos trabalhados em aula com a prática, ainda que de forma virtual. De modo interessante, apesar dos 12% não preferirem o material, 100% dos participantes recomendariam o uso do *software* nas aulas, talvez por reconhecer sua capacidade didática de apresentação do conteúdo (Figura 14). Todos também concordam em indicar o uso do *software* para outras pessoas interessadas no assunto sugerindo uma aprovação na qual a adaptação não comprometeu a sua usabilidade (Figura 14).

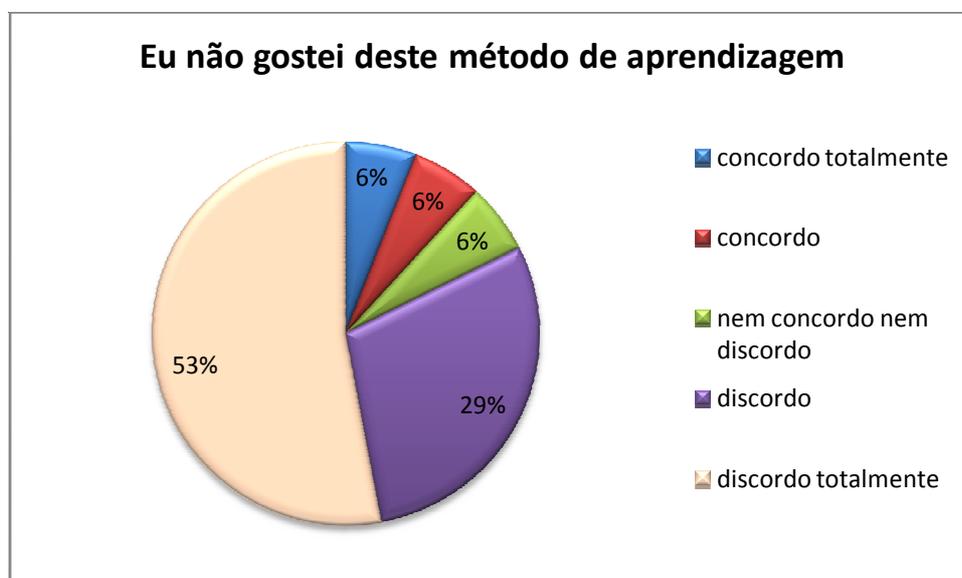


Figura 13: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações " *Eu não gostei deste método de aprendizagem* " relacionadas a empatia ao uso do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*

A organização do site atendeu satisfatoriamente aos participantes, levando em consideração o resultado dos dados obtidos de 100% de concordância na afirmação relativa a apresentação do conteúdo de forma organizada (Figura 12).

Com base nas observações realizadas durante o momento no qual os alunos manuseavam o programa, e também nas reações dos alunos durante as

aplicações dos questionários, percebemos que estes consideram satisfatório o *software* educativo, recebendo o software uma avaliação positiva

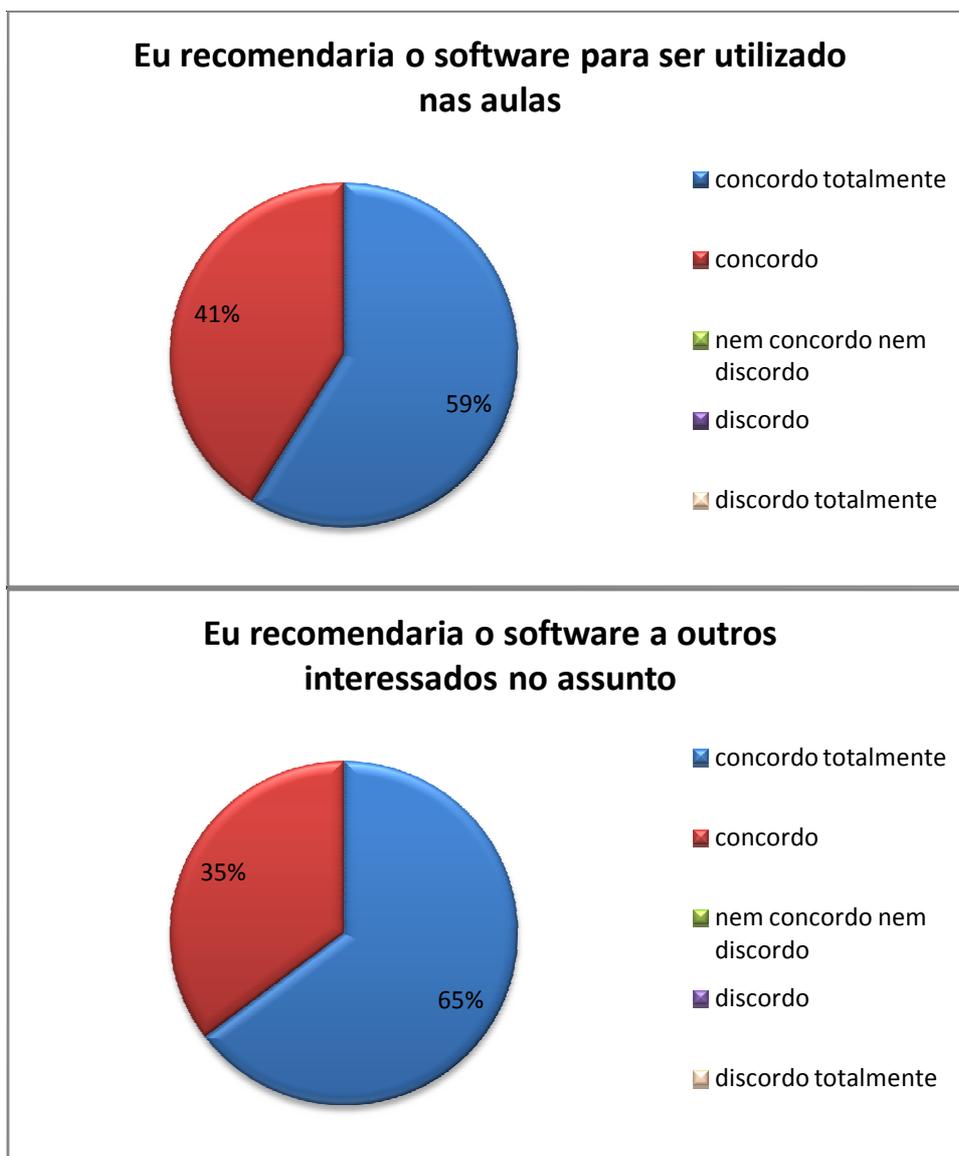


Figura 14: A opinião dos participantes (n=17) em relação as afirmações " *Eu recomendaria o software para ser utilizado nas aulas* " (acima) e "*Eu recomendaria o software a outros interessados no assunto* " (abaixo), relacionadas a indicação para uso após análise do módulo adaptado *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção *Imunologia* do Website *Ciências uma forma animada de aprender!*

Fazendo uma análise específica do contato com o software pelo único aluno surdo, há que se ressaltar que o manuseio do software foi realizado inicialmente com material sem os vídeos e em seguida aberta nova tela com os vídeos. Observamos que durante o primeiro momento, o aluno tendia a não realizar a leitura das legendas apresentadas, e tentava realizar as ações de forma

intuitiva. Conforme defendido por ÁFIO et al. (2016), a inclusão digital do Surdo não ocorre somente com a presença de legendas, mas faz-se necessário a tradução para LIBRAS do conteúdo. Foi possível confirmar tal situação ao conversar com ele após a aplicação do questionário. Ao indagarmos sua opinião sobre as legendas, ele relatou considerar importante e útil, mas que no início fez uso das mesmas, mas depois as deixou de lado.

O aluno surdo relatou ter gostado bastante e escreveu que gostou porque tem legenda, desenho e libras (palavras dela). Embora existam softwares que realizem a conversão de textos para LIBRAS, é “imprescindível que seja avaliado por pessoas com habilidade em Libras, pois a tradução automática, realizada por softwares, não possui qualidade comparável à humana” (ÁFIO et al, 2016).

Uma coisa que chamou atenção foi que o aluno surdo já tinha conhecimento do conteúdo, mas ainda assim não sabia diferenciar os órgãos que eram para ser separados nos vidros, e na primeira vez precisou de auxílio, depois pediu para repetir e fez sozinho, ai ele fez sinal que havia recordado da matéria que já tinha estudado. Isso sugere que a interatividade do exercício virtual, que pode ser repetido várias vezes, o que é diferente da vida real inclusive por causa dos custos, pode permitir a consolidação/lembrança de conhecimentos previamente adquiridos.

A LIBRAS é uma língua adquirida de forma natural pelo surdo (GOLDFELD, 1997), e que ocorre através do sentido visual (BRASIL, 2002). Ao final do teste, perguntamos ainda a opinião do aluno surdo acerca dos vídeos e ele relatou que facilitou e fez com que compreendesse melhor o que estava sendo solicitado, sem que precisasse recorrer as legendas. Se faz importante registrar que este aluno, quando mais novo, foi oralizado, e atualmente faz o uso da LIBRAS. Tal dado nos fez refletir sobre o fato de a Língua Portuguesa ser a segunda língua para o surdo, tendo em vista que por apresentar comprometimento na parte auditiva, a Língua Portuguesa não será adquirida de forma natural, assim como ocorre com os ouvintes, ocorrendo de forma artificial, como segunda língua (L2).

Com o intuito de proporcionar melhor confiabilidade acerca do material produzido, e abertos a críticas que venham melhorar a qualidade do mesmo, tendo em vista que nosso objetivo é facilitar a participação de usuários surdos durante a vivência das práticas virtuais disponibilizadas no Módulo *Órgãos e*

Tecidos Linfoides da seção Imunologia do Website *Ciências uma forma animada de aprender!* fizemos contato com uma intérprete com experiência nas áreas de Tradução e Interpretação de LIBRAS/Língua Portuguesa, formação de tradutores e intérpretes e formação de professores Surdos e lhe enviamos os vídeos produzidos gravados em um CD Rom para sua análise profissional.

O parecer emitido sugeriu a regravação para a versão final a ser liberada online, para garantir maior:

- i) segurança com a tradução do material exposto, visto que as expressões faciais e corporais do ator ainda colocava dúvidas no telespectador;
- ii) clareza nos objetivos em relação a coerência e coesão dos sinais utilizados;
- iii) objetividade nas frases explicativas;
- iv) verificação da configuração de mãos utilizada pelo ator para garantir os princípios da legenda e dos sinais.

Alguns dos pontos abordados pela avaliadora já havia sido levantados pela equipe, porém como a regravação dos vídeos atrasaria o cronograma estabelecido para realização de testagem do material, optamos por planejar a regravação dos vídeos após as considerações da banca de dissertação para liberação da forma final já totalmente corrigida para uso online.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação não se restringe apenas àquela ofertada em espaços formais com conteúdo predefinidos a serem seguidos, mas vem passando por contínuos e constantes processos de transformações que ocorrem através da interação com a sociedade, sendo influenciada por questões políticas, filosóficas e sociais, e veiculadas principalmente através do uso de tecnologias.

Diante do dever de aproximar a população surda a todos os avanços conquistados pela sociedade, é preciso eliminar as barreiras que os impeçam de usufruir todos os acessos aos bens, aos serviços e a realização profissional, bem como de novas tecnologias de ensino.

Segundo a literatura, para ocorrer aprendizagem durante o processo educativo, faz-se necessário levar em consideração as especificidades dos atores envolvidos. Baseado nesta premissa, nossa pesquisa visou realizar a adaptação lingüística para alunos surdos do módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção de *Imunologia* do site *Ciências uma forma animada de aprender!*, através da inserção de vídeos com sinalizações em Libras para facilitar o entendimento dos conteúdos por parte desses alunos. Considerando que a realização de experimentações em laboratórios não é realizada com frequência por se deparar com diversos obstáculos, tais como a morte de animais, manutenção de equipamentos, dentre outros, o *software* educativo de simulação pode permitir que ao aluno surdo execute experiências reais de forma virtual.

Com a execução deste trabalho chegamos as seguintes conclusões descritas na seção a seguir.

5.1. Conclusões

Ao se discutir os conteúdos referentes ao módulo e selecionar os sinais em LIBRAS a serem utilizados na construção dos vídeos, observamos a inexistência de alguns sinais e a importância do intérprete para a compreensão dos conteúdos pelo ator surdo.

Foram produzidos 21 vídeos legendados referentes ao módulo *Órgãos e Tecidos Linfoides* da seção de *Imunologia* do site *Ciências uma forma animada de aprender!* e adicionados de modo a permitir a inclusão de surdos e ouvintes de forma autônoma com adequação visual, lingüística e temporal.

No teste *in loco* com 17 alunos do ensino médio (16 ouvintes e 1 surdo) o software apresentou uma boa avaliação e aceitação (>80%), com perfil inclusivo para alunos surdos e ouvintes.

A avaliação da professora intérprete indica a necessidade de reavaliação de alguns itens do programa antes de liberar a versão online para garantia da máxima qualidade de exposição.

5.2. Perspectivas

- Considerando que as filmagens não foram realizadas por profissionais da área, apesar das edições realizadas, o enquadramento das imagens ainda não foi o ideal, tendo-se portanto como perspectiva regravar partes do material para aprimorar a qualidade visual dos mesmos.

- Aumentar o número de alunos surdos na análise do material, revisando-se antes o questionário para reformulação de algumas perguntas.

- Buscar por especialista em informática para propor um local de inserção dos vídeos em LIBRAS que aumente e facilite a acessibilidade.

- Fazer um levantamento bibliográfico internacional sobre software educacional específico para o público Surdo nos últimos dez anos.

- Fazer um levantamento bibliográfico sobre a História do Surdo e as contribuições do Oralismo e do Bilinguismo.

- Pesquisar os sinais criados pelos surdos durante as filmagens para futura criação de um banco de dados.

- Realizar alteração no título da dissertação, com intuito de dar prosseguimento a este projeto de pesquisa, sendo uma das sugestões: *Informática Educacional como ferramenta para inclusão de surdos: uma adaptação lingüística para o Ensino de Ciências.*

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, Abul K. *Imunologia celular e molecular*. Tradução de Tatiana Ferreira Robaina et al. 8ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

ÁFIO A. C. E., et al. Accessibility assessment of assistive technology for the hearing impaired. *Rev. Bras. Enferm*, Brasília, p. 833-839, set-out, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v69n5/0034-7167-reben-69-05-0833.pdf>> Acesso em: 30 nov. 2016.

AMORIM, L.C.S. (Org.). *Apostila de Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS*. Curso de Educação Física. Minas Gerais:UFJF, 2014.

Anat Sci Educ. 2016 Nov;9(6):583-602. doi: 10.1002/ase.1620. Epub 2016 May 10.

BARBOZA, C. F. S. e SILVEIRA, L. C. A Importância da Aprendizagem de Libras pelos Professores Atuantes nas Escolas Inclusivas: Professor – O Facilitador do Processo de Inclusão. In: _____. *Anais do Congresso : a educação de surdos em países de Língua Portuguesa / [XII Congresso Internacional do INES e XVIII Seminário Nacional do INES]*.Rio de Janeiro: INES, 2013. Pág. 635.

BARBOZA, C. F. S. et al., Sports, Physical education, Olympic games, and Brazil: the deafness that still should be listened. *Creative Education*, 2015.

BERÇOT, Filipe F. *Desenvolvimento e avaliação de um software como recurso auxiliar ao ensino de imunologia básica*.Dissertação (mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

BOTTI, N. C. L. et al. Tecnologia Educacional: uma estratégia para o ensino de saúde mental.In: *Cadernos Brasileiros de Saúde Mental. Florianópolis*, v. 7, n. 15, p 24-31, 2015. Disponível em: <<http://stat.saudeetransformacao.incubadora.ufsc.br/index.php/cbsm/article/view/2329/4434>> Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. Constituição. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. *A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência – Versão Comentada*– Coordenação de Ana Paula Crosara de Resende e Flavia Maria de Paiva Vital. – Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2008. Disponível em: <<http://www.adiron.com.br/arquivos/ConvencaoComentada.pdf>> Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. *Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais*. Brasília: UNESCO, 1994.

BRASIL. Decreto n. 5.626, de 22 de Dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. *Diário Oficial da União*. Brasília, 22 dez. 2005.

Brasil. *DECRETO Nº 7.611, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2011*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm#art11> Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL. Lei nº 10.346, de 24 de abril de 2002. Disp e sobre Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e de outras providências. In: *Diário Oficial da União. Brasília*, 25 abr. 2002.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. In: *Diário Oficial da União*. Brasília, 20 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. In: *Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica*. Brasília (DF): MEC/SEESP, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>> Acesso em: 31 ago. 2016.

BRASIL. *Parâmetros curriculares Nacionais: educação física/ secretaria de educação fundamental*. – 2 ed. – Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRASIL. *Portaria Nº 948, de 09 de outubro de 2007. Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: MEC/SEESP, 2007. Disponível

em:<<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>> Acesso em: 12 out. 2016.

BRASIL. *Relatório do Grupo de Trabalho designado por Portaria Ministerial para elencar subsídios à Política Linguística de Educação Bilíngue – Língua Brasileira de Sinais e Língua Portuguesa*. Brasília: MEC/SEESP, 2014.

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 2, *Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial, 11 de Setembro de 2001.

BRAZ, R. M. M. - *LIBRAS – A construção e a divulgação dos conceitos científicos sobre o ensino de Ciências e Biotecnologia: integração internacional de um dicionário científico online*– Tese de Doutorado, UFF, 2014.

BRITO, L. F. *Integração Social e educação de surdos*. Rio de Janeiro: Babel Ed., 1993.

CAMPELLO, A. R. S. *Aspectos da visualidade na educação de surdos*. Tese de doutorado. UFSC, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91182>> Acesso em: 12 set. 2016.

Campos, Fernanda. *Dez Etapas para o Desenvolvimento de Software Educacional do Tipo Hiperímida*. Rio Grande do Sul: UFRGS, 1996. Disponível em: <http://wwwniee.ufrgs.br/ribie98/CONG_1996/CONGRESSO_HTML/19/ETAPAS.HTML> Acesso em: 29 nov. 2016.

CAPOVILLA, Fernando César; RAFHAEL, Walkiria Duarte (Ed.). *Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira*. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Imprensa Oficial do Estado, 2001.

Caregnato, RCA e Mutti, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. In: *Texto & Contexto-Enfermagem*, v.15, n. 4, p.679-84, 2006.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, M. A. *Os recursos didáticos na educação especial*. Rio de Janeiro: Revista Benjamin Constant, nº 5, p.15-20, dez. 1996.

- CHAVES, Eduardo. *Sua escola a 200 por hora – Educação para o desenvolvimento humano pela tecnologia digital*. São Paulo: Saraiva / Instituto Ayrton Senna, 2004. (Coleção Biblioteca Instituto Ayrton Senna).
- COSTA, M.R. *Proposta de modelo de enciclopédia visual bilíngue juvenil: ENCICLOLIBRAS*. Tese de mestrado – Instituto de Letras, UnB, Brasília, 2012.
- DIZEU, L. C. T. B. e CAPORALI, S. A. *A Língua de Sinais Constituinte o Surdo como Sujeito*. Educ. Soc., Campinas, vol. 26, n. 91, p. 583-597, mai/ago. 2005. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em: 10 set. 2016.
- FARIA-NASCIMENTO, S. P. *Representações lexicais da Língua de Sinais Brasileira: uma proposta lexicográfica* – Tese de Doutorado, Instituto de Letras, UnB, Brasília, 2009.
- FELIPE, Tanya A; MONTEIRO, Myrna S. *LIBRAS em Contexto: curso básico, livro do professor instrutor* – Brasília : Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos, MEC: SEESP, 2001.
- FENEIS – Disponível em:<<http://www.feneis.org.br/page/produtos.asp>> Acesso em: 06 set. 2016.
- FERREIRA, E. L.(ORGANIZADORA).*Atividades físicas inclusivas para pessoas com deficiência* – Mogi das Cruzes: Confederação Brasileira de Dança em Cadeira de Rodas, 2011.
- FERREIRA-BRITO, Lucinda et al. *Por uma Gramática de Línguas de Sinais*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.
- FONSECA, L. M, et al. Computer and laboratory simulation in the teaching of neonatal nursing: innovation and impact on learning. In: *Rev Lat Am Enfermagem*. out., 2016.
- FONSECA, L. M, et al. Inovação tecnológica no ensino da semiótica e semiologia em enfermagem neonatal: do desenvolvimento à utilização de um software educacional. In: Ver. *Texto contexto - enferm*. vol.18 n.3, Florianópolis July/Sept. 2009.

FRYDRYCH, L. A. K. - Rediscutindo as noções de arbitrariedade e iconicidade: implicações para o estatuto das línguas de sinais. In: *REVEL*, v. 10, n. 19, 2012. Disponível em: <www.revel.inf.br> Acesso em: 10 set. 2016.

GOLDFELD, M.A *criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista*. São Paulo: Plexus, 1997.

GOMES, M. C. O panorama actual da educação de surdos. Na senda de uma educação bilíngue. In: *Exedra*, n. 3, 2010. Disponível em: <http://www.exedrajournal.com/docs/N3/05A-maria-do-ceu_pp_59-74.pdf> Acesso em: 10 set. 2016.

GUEDES, C. S.; SILVA, C. R.; FILHO, R. A. M. O uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação como recurso didático pelos professores do curso de Licenciatura em Matemática. In: *Revista EDaPeci*. Sergipe, 2016. Disponível in: <<http://www.seer.ufs.br/index.php/edapeci/article/view/4789/pdf>> Acesso em: 30 nov. 2016.

INES.O INES E A EDUCAÇÃO DE SURDOS NO BRASIL. In: ____ Vol. 01, 2ª edição dez. 2008. Rio de Janeiro: INES, 2008.

JUCÁ, S. C. S.A relevância dos *softwares* educativos na educação profissional. In: *Ciências & Cognição*, v. 08: p. 22-28, 2006. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v8/v8a04.pdf>> Acesso em: 30 nov. 2016.

KEMMIS, S.; McTAGGART, R. Como planificar la investigación acción. Barcelona: Editorial Laerts, 1988.

KOSCIANSKI, A.; SOARES, M. S. *Qualidade de Software: Aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de Software*. Novatec Editora: 2007.

LOPEZ-PEREZ A, et al. Three-dimensional cardiac computational modelling: methods, features and applications. In: *Biomed Eng Online*, p.14-35, abr. 2015.

MACIEL, M. B. *Sala de Recursos Multifuncional. Brasília* – Monografia de Especialização, UAB/UnB, Brasília, 2011. Disponível

em:<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/2157/1/2011_MariluciaBorgesMaciel.pdf>
Acesso em: 9 set. 2016.

MARINHO, M. L. *O ensino da Biologia o interprete e a geração de sinais*.
Dissertação de Mestrado da Pós- Graduação em Lingüística, UNB, Brasília,
2007.

MARTINS, M; Ferreira, JP, Mineiro, A. *Os dicionários e os avatares Gestuais, o
que são, como se fazem e para que servem*. Universidade Católica de Lisboa,
2012.

MOURÃO, C. Ensinando educação física para surdos: análise de caso.In: 3º
Seminário Brasileiro de Estudos Culturais e educação. Canoas, 2008.

MUTTAPPALLYMYALIL J, et al. Evolution of technology in teaching: Blackboard
and beyond in Medical Education.In: *Nepal J Epidemiol*, p. 588-592, out. 2016.

Nussbeck SY, et al. The laboratory notebook in the 21st century: The electronic
laboratory notebook would enhance good scientific practice and increase research
productivity.In: *EMBO Rep*. P. 631-4, jun. 2014.

PADDEN, C. The Deaf Community and the Culture of Deaf People.In: *Wilcox (ed.)
American Deaf culture: An anthology*, p. 1-16. Silver Spring, MD: Linstok, 1989.

PEDREIRA S. M. F. Educação de surdos na escola inclusiva e interculturalismo:
uma aproximação necessária. In: *Revista Espaço*,Rio de Janeiro, n. 27, p. 20-
29. 2007.

PERLIN, Gladis. O lugar da cultura surda. In: THOMA, Adriana da Silva e LOPES,
Maura Corcini (orgs), *A Invenção da Surdez: Cultura, alteridade, Identidade e
Diferença no campo da educação*. Santa Cruz do Sul, EDUNISC, 2004

QUADROS, R. M. de & L. B. KARNOPP. *Língua de Sinais Brasileira: Estudos
lingüísticos*. Porto Alegre: Artmed, 2004

QUADROS, R. M.; PERLIN, G. (Org.). *Estudos Surdos I*.Petrópolis: Arara Azul,
2006.

- QUADROS, R. M.; PERLIN, G. (Org.). *Estudos Surdos II*. Petrópolis: Arara Azul, 2007.
- QUADROS, Ronice Muller. *Educação de surdos – A Aquisição da Linguagem*. Porto Alegre: Editora Artmed, 1997.
- Ramos, LBC e Rosa, PRS. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam ação de reatividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. In: *Rev. Investigações em Ensino de Ciências*, p. 299-331, 2008.
- RATZKA, A.D. Costs and Benefits of Accessible Environments. Report of the International Expert Seminar 'Building Concept for the Handicapped' in Stockholm. In: Stockholm: The Royal Institute of Technology, Dept. of Building Function Analysis. The Cost of Disabling Environments: A Cost Revenue Analysis of Installing Elevators in Old Houses. Stockholm: Swedish National Council for Building Research, apr, 1984.
- REIS, V. P. F. *A criança surda e seu mundo: o estado da arte, as políticas e as intervenções necessárias*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1992.
- REIS, V. P. F. A linguagem e seus efeitos no desenvolvimento cognitivo e emocional da criança surda. In: *Espaço Informativo Técnico Científico do INES*, Rio de Janeiro, v. 6, p. 23-38, 1997.
- RICHARDSON, Z. *Pobreza, deficiência visual e políticas sócio-educativas*. Ceará: UFPB, 2009.
- ROCHA, S. *Revista Espaço: Edição Comemorativa 140 anos*. Ed. Littera, 1997.
- RUMJANEK, V. 2008. O uso do conhecimento científico como forma de incluir o surdo na sociedade. Acesso em: <http://www.faperj.br/boletim_interna.phtml?obj_id=4877>
- Sá, ED de et al. *Inclusão escolar de alunos cegos e com baixa visão*. Brasília: MEC/ SEESP, 2007.

Sanger, M.J. et al. Can computer animation affect college biology students conceptions about diffusion & osmosis? In: *The American Biology Teacher*, 63 p. 104-9, 2001.

SANTANA, J. E. R. e DE SANTANA, F.J. S.B. *Dicionário Virtual Bilíngüe: uma proposta para o ensino e aprendizagem de lógica de programação para surdos*. IFBA. Campus Santo Amaro, 2010.

SELBACH, S. *Educação Física e Didática*/ Simone Selbach (Supervisora geral) – Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SILVA, J.C. et al. Estudo seccional descritivo de crianças com deficiência auditiva atendidas no Instituto Nacional de Educação de Surdos. In: *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.23 p.627-636, 2007.

SILVA, L. C. As contribuições do curso letras-libras, modalidade à distância para a formação do sujeito surdo. 2013. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/2614>>

SILVA, T. *Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais*. Petrópolis: Vozes, 2000.

SKLIAR, CB.(2001). Educação & Exclusão: Abordagens Sócio-Antropológicas em Educação Especial. In: Skliar, CB (Org.) *Uma perspectiva Sócio-histórica sobre a Psicologia dos Surdos*, p. 118. Porto Alegre: Mediação.

SMITH, D. D. *Introdução à Educação Especial: ensinar em tempos de inclusão*. Tradução: Sandra M. Carvalho. 5ª ed. São Paulo, Artmed, 2008

Spread The Sign – Acessado em 08 de setembro de 2014: www.spreadthesign.com/br/

Straetz, K. et al. *An e-Learning Environment for Deaf Adults. 8th ERCIM Workshop on User Interfaces for All, Vienna, Austria, June, 2004*. Disponível em: <http://ui4all.ics.forth.gr/workshop2004/files/ui4all_proceedings/adjunct/interactive_applications/77.pdf> Acesso em: 30 out. 2016.

STROBEL, Karin e FERNANDES. Sueli. *Aspectos Linguísticos da Língua Brasileira de Sinais*. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de educação. Departamento de Educação Especial. Curitiba: SEED/SUED/DEE, 1998.

TAVARES, N. R. B. *A História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos*. São Paulo: Escola do Futuro, 2002.

Trelease RB. From chalkboard, slides, and paper to e-learning: How computing technologies have transformed anatomical sciences education. In: *Anat Sci Educ*. 9, p.583-602, Nov. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27163170>> Acesso em: 01dez. 2016.

VALENTE, J. Armando. Questão do Software: parâmetros para o desenvolvimento de Software Educativo. In: *NIED* - Memo N° 24, 1989.

WERNECK, C. Por que Mídia Legal? In: *Manual da mídia legal: jornalistas e publicitários mais qualificados para abordar o tema inclusão de pessoas com deficiência na sociedade*. Rio de Janeiro: WVA, 2002.

7. ANEXOS

7.1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) _____ venho convidá-lo (a) a participar da pesquisa intitulada “**Adaptação de Software Educacional para o Ensino de Biociências na Perspectiva da Surdez**”, oriunda de dissertação do curso de Mestrado Profissionalizante em Diversidade e Inclusão (CMPDI) do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense - UFF.

Você foi selecionado (a) em função de utilizar a Libras como forma de comunicação. Sua participação, entretanto, é **voluntária** (não é obrigatória). A qualquer momento você pode **desistir** de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Universidade Federal Fluminense.

Esse estudo tem como objetivo desenvolver instrumentos, ferramentas e/ou estratégias para o Ensino de Biociências de Indivíduos com Necessidades Especiais na Perspectiva da Surdez, visando atender as demandas de capacitação técnico-científica nos níveis de ensino médio e superior, possibilitando uma maior competitividade no mercado profissional.

Sua participação nessa pesquisa consistirá em responder o questionário que se encontra juntamente com esse termo. Os benefícios relacionados com a sua participação consistem na possibilidade de serem colhidos dados que evidenciam a efetividade de recursos/instrumentos didáticos em Libras eficazes para o ensino inclusivo e da possibilidade de criação de novos sinais, fazendo-nos conhecer e analisar melhor o tema abordado.

O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você. As informações obtidas por meio dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Apesar dos resultados obtidos nos questionários serem usados em textos e eventos científicos, sua identificação não será divulgada.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios em participar da pesquisa e concordo em responder o questionário.

(Assinatura do participante)

UFF – Universidade Federal Fluminense – Mestrado.

Pesquisadora responsável: Ana Caroline da Silva Santana.

Contato: ana_caroline_santana@yahoo.com.br

7.2 AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

De: Escola Técnica Estadual Oscar Tenório (ETEOT/FAETEC).

Para: Dra. Elenilde Maria dos Santos

Por meio deste documento **AUTORIZO** a pesquisadora Ana Caroline da Silva Santana, como mestranda do Curso de Mestrado Profissionalizante em Diversidade e Inclusão (UFF) orientada pela **Dra. Elenilde Maria dos Santos**, a realizar o projeto intitulado “**Adaptação de Software Educacional para o Ensino de Biociências na Perspectiva da Surdez**”, constituída do uso de questionários e entrevistas para o levantamento dos saberes envolvendo o tema Biociências. A pesquisa será realizada junto aos estudantes do ensino médio e sem necessidades especiais desta Instituição. Com estes dados, a pesquisadora pretende desenvolver seu projeto de Mestrado, cujos produtos serão além da dissertação em si, a validação do software educacional adaptado em Libras, criado com o objetivo de facilitar a aprendizagem e a compreensão deste tema pelos estudantes com necessidades especiais na perspectiva da surdez.

Foi-me esclarecido que a minha Instituição de Ensino não possui qualquer responsabilidade financeira sobre a pesquisa, e que os estudantes do ensino médio avaliados responderão a questionários semiestruturados e/ou utilizarão o material didático (método lúdico e glossário), de forma voluntária. A qualquer momento a escola e/ou estudantes podem desistir de participar e retirar seu consentimento, sem que isto traga qualquer prejuízo a nenhum destes. As informações obtidas através desta pesquisa serão confidenciais com o sigilo sobre a participação de todos. Os resultados, bem como a imagem dos estudantes nas situações em que respondem ao questionário ou utilizam o material didático podem ser divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos, podendo ser feito a cores ou em preto e branco. O Comitê de Ética da Escola de Inclusão poderá acessar os dados coletados a qualquer momento da pesquisa que achar necessário.

Todos e quaisquer esclarecimentos, que achar necessários, me serão fornecidos ao entrar em contato com a Dr^a. Elenilde Maria dos Santos, supervisora deste projeto.

_____, ____ de _____ de 2016

Direção da Escola Técnica Estadual Oscar Tenório (ETEOT).

7.3 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - FILMAGEM E FOTOGRAFIA (Adulto)

Venho por meio deste documento autorizar a mestranda Ana Caroline da Silva Santana, ou o(s) representantes(s) designado(s) pela Dra Elenilde Maria dos Santos da FAETEC, a produzir, reproduzir ou multiplicar fotografias, vídeos, filmes ou transparências, podendo ser coloridas ou em preto e branco de

onde participe e apareça, sendo estas feitas somente durante as atividades do projeto no local da Instituição em que o projeto esteja sendo desenvolvido.

Estas fotografias, vídeos, filmes ou transparências só poderão ser utilizados para fins de pesquisa, informação ou divulgação, para educação em Biociências ou para docência, publicados em periódicos ou em outros meios de divulgação científica. A reprodução e multiplicação dessas imagens podem ser acompanhadas ou não de texto explicativo sem qualquer conceito negativo que possa denegrir a imagem do participante, e abro mão de qualquer direito de pré-inspeção e pré-aprovação do material, assim como de qualquer compensação financeira pelo seu uso, sendo este publicado sempre preservando o nome da pessoa, assim garantindo-lhe sua privacidade.

Tenho ciência de que este trabalho faz parte da dissertação de Mestrado de Ana Caroline da Silva Santana, no programa de Mestrado em Diversidade e Inclusão do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense – UFF, visando estritamente à ampliação das possibilidades educacionais das escolas, de forma que estas se adaptem e possam receber os estudantes e/ou profissionais com necessidades educacionais especiais com as melhores condições possíveis.

Entendo que não haverá qualquer despesa para que eu participe desta pesquisa, bem como não haverá qualquer tipo de recompensa, a não ser aquela de ter contribuído para a tentativa de melhoria do ensino para os indivíduos com necessidades educacionais na perspectiva da surdez.

Expresso que tenho ciência de que toda a informação obtida com este estudo ficará armazenada na Universidade Federal Fluminense, juntamente com outros documentos relativos ao projeto e não serão, em hipótese alguma, fornecidos a terceiros sem sua expressa autorização e conhecimento. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos. O Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Inclusão da UFF poderá ter acesso aos dados coletados. Se necessário autorizo serem exibidos apenas a idade e a escolaridade do participante.

Essa pesquisa não oferece qualquer dano ou risco aos participantes, visto que os materiais utilizados são inócuos e eles serão oferecidos ao indivíduo e não impostos a ele. Assim, a pessoa só participará caso demonstre interesse e o desejo em fazê-lo.

Como responsável, sei que posso desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem quaisquer penalizações ou prejuízos, só bastando comunicar o fato.

Deixo expresso, ainda, que esta autorização:

() permite que apareça meu rosto no material gráfico sem as tarjas ou técnicas usualmente empregadas para dificultar a identificação.

() permite que apareça meu rosto no material gráfico somente se houver o uso de tarjas ou técnicas usualmente empregadas para dificultar a identificação.

() não permite que apareça meu rosto no material gráfico final, sendo este totalmente encoberto com a cor preta.

Declaro estar plenamente ciente do inteiro teor desta autorização.

_____, _____ de _____ de 2016.

((Assinatura do responsável))

(Nº de Identidade do responsável)

7.4 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - FILMAGEM E FOTOGRAFIA (Adolescente)

Venho por meio deste documento autorizar a mestranda Ana Caroline da Silva Santana, ou o(s) representantes(s) designado(s) pela Dra, Elenilde Maria dos Santos da FAETEC, a produzir, reproduzir ou multiplicar fotografias, vídeos, filmes ou transparências, podendo ser coloridas ou em preto e branco, em que _____, menor sobre o qual sou responsável, participe e apareça, sendo estas feitas somente durante as atividades do projeto em sala de aula ou na Instituição em que ele estiver sob o meu total conhecimento e consentimento.

Estas fotografias, vídeos, filmes ou transparências só poderão ser utilizados para fins de pesquisa, informação ou divulgação, para educação em Biociências e Saúde ou para docência, publicados em periódicos ou em outros meios de divulgação científica. A reprodução e multiplicação dessas imagens podem ser acompanhadas ou não de texto explicativo sem qualquer conceito negativo que possa denegrir a imagem do menor de idade, e abro mão de qualquer direito de pré-inspeção e pré-aprovação do material, assim como de qualquer compensação financeira pelo seu uso, sendo este publicado sempre preservando o nome do estudante, assim garantindo-lhe sua privacidade.

Tenho ciência de que este trabalho faz parte da dissertação de Mestrado de Ana Carolina da Silva Santana, no programa de Mestrado em Diversidade e Inclusão da Universidade Federal Fluminense – UFF, visando estritamente a ampliação das possibilidades educacionais das escolas, de forma que estas se adaptem e possam receber os estudantes com necessidades educacionais especiais com as melhores condições possíveis.

Entendo que não haverá qualquer despesa para que a criança participe desta pesquisa, bem como não haverá qualquer tipo de recompensa para o participante e/ou responsáveis, a não ser aquela de ter contribuído para a tentativa de melhoria do ensino para estas crianças.

Expresso que tenho ciência de que toda a informação obtida com este estudo ficará armazenada na Universidade Federal Fluminense, juntamente com

outros documentos relativos ao projeto e não serão, em hipótese alguma, fornecidos a terceiros sem sua expressa autorização e conhecimento. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos. O Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Inclusão da UFF poderá ter acesso aos dados coletados. Se necessário autorizo serem exibidos apenas a idade e a escolaridade da criança.

Essa pesquisa não oferece qualquer dano ou risco aos participantes, visto que os materiais utilizados são inócuos e eles serão oferecidos à criança e não impostos a ela. Assim, a criança só participará caso demonstre interesse e o desejo em fazê-lo.

Como responsável, sei que posso desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, assim como a criança, sem quaisquer penalizações ou prejuízos, só bastando comunicar o fato.

Deixo expresso, ainda, que esta autorização:

() permite que apareça o rosto de meu filho(a) no material gráfico sem as tarjas ou técnicas usualmente empregadas para dificultar a identificação.

() permite que apareça o rosto de meu filho(a) no material gráfico somente se houver o uso de tarjas ou técnicas usualmente empregadas para dificultar a identificação.

() não permite que apareça o rosto de meu filho(a) no material gráfico final, sendo este totalmente encoberto com a cor preta.

Declaro estar plenamente ciente do inteiro teor desta autorização.

_____, _____ de _____ de 2016.

(nome do responsável)

(Nº de Identidade do responsável)

(Assinatura do responsável)

7.5 QUESTIONÁRIO APLICADO

O presente questionário tem por objetivo avaliar o software de Imunologia *Ciência: uma forma animada de aprender*, módulo de Órgãos e Tecidos Linfóides. A sua participação é muito importante para verificarmos o impacto deste programa como ferramenta de apoio didático no ensino da disciplina Imunologia. Agradecemos desde já a sua participação.

Legenda

Concordo totalmente (1)
Concordo (2)
Nem concordo nem discordo (3)
Discordo (4)
Discordo totalmente (5)

De acordo com a legenda acima, escolha um número como opção para as questões seguintes (escala de Likert):

- 1) O software é de fácil manuseio ()
- 2) A utilização do software facilita a visualização dos processos imunológicos ()
- 3) O esquema demonstrado no módulo Fisiologia está bem representado ()
- 4) As instruções de ajuda na tela do software são necessárias ()
- 5) A apresentação da tela é clara, atraente e informativa ()
- 6) O software com a leitura particular facilitaria o entendimento do assunto ()
- 7) Os botões de navegação são facilmente acessíveis ()
- 8) O auxílio de tutores/monitores para a utilização do software não é necessário()
- 9) O software poderia complementar a leitura de livros-texto ()
- 10) O software apresenta o conteúdo de forma organizada ()
- 11) Eu não gostei deste método de aprendizagem ()
- 12) Eu recomendaria o software para ser utilizado novamente nas aulas ()
- 13) Eu recomendaria o software a outros interessados no assunto ()
- 14) A utilização do software não trouxe nenhum benefício na compreensão do assunto abordado ()
- 15) Este espaço é aberto a críticas e sugestões sobre o programa.

8 APÊNDICES

8.1- Artigo submetido

BRIEF CONSIDERATIONS ABOUT THE IMPORTANCE OF SIGN LANGUAGE AND INTERPRETERS PRESENCE IN ATTENDING DEAF TEENAGER LAWBREAKERS: A BRAZILIAN PERSPECTIVE

Ana Caroline Santana, Elenilde Maria dos Santos, Helena Carla Castro

CMPDI, Universidade Federal Fluminense, RJ, Brazil

Abstract:

During the appliance of Socio-educational measurements on teenager lawbreakers, it is essential to be able to evaluate their evolution and personal development. For a positive follow-up it is necessary the involvement of these adolescents, their family and the team of the unit that attend them. On that purpose these actors should communicate extensively among themselves. This is mainly due to the fact that it is necessary to be evidenced the circumstances that led the teenager to commit the infraction. Based on this knowledge, the guidelines and interventions can be planned to lead the teenager to reflect about his/her actions. In Brazil, the legislation advocates the rights and duties for adolescents and defines *Communication* as the way the Brazilian citizens interact with each other, whether through the use of languages, including sign language or other forms (eg. Braille, signaling system or tactile communication), among others. The purpose of this article is to highlight the importance of the use of sign language and interpreters when attending deaf teenager lawbreakers or those who parents or legal guardians are deaf to allow the recovery of these teenagers back to the society.

Keywords: Socio-educational Measurements; Communication; Deaf; sign language

I. INTRODUCTION

In Brazil, the adolescent that commit an infraction should be arrested and presented to the competent police authority, preferably to the Police Department for Protection of Children and Adolescents (DEPCA), where, after listen to the witnesses, a restriction order will be issued. Later, in the presence of the Public Prosecutor, an advisory service will be determined for the adolescent. [1,3,5]

"Among other rights and guarantees, those listed below: (...) ample defense; Right to silence; Right not to produce evidence against oneself; Technical defense by lawyer, from the presentation to the Public Prosecutor; Information about his/her rights; Identification of those responsible for his/her arrest; Right to be heard in person by the competent authority; Right to be accompanied by parents or guardians; Free legal assistance and double degree of jurisdiction. "(SINASE, 2006: 27)

After the hearing(s), if the socio-educational measurement (SEM) selected involves take the adolescent into custody or semi-freedom, in Brazil it is essential to perform meetings with the adolescent, his/her family and the technical team during this period. This procedure aims to understand the circumstances that led the adolescence to commit the illegal act, and to (re)approach him or her to the family life. In addition, when it is necessary, establish goals to be reached with and by the adolescent, in order to contribute to his/her reflection and commitment with his/her own future. [5]

The good communication among the agents involved in the accomplishment of the SEM is an essential factor to have positive results. The literature reported that the dialogues with speaking and listening moments become very important from the very moment of the adolescent apprehension. In order to apply or not the SEM to the adolescent, it is necessary first to listen to the individuals involved, and then to determine the sentence. The listening of the adolescent's speech by the team of the unit where he is receiving his/her SEM is also determinant to contribute to the

change of his/her attitudes. Besides simply hearing, it is important listening to what is being spoken by the adolescent, making available to establish better forms of strategies and interventions to be performed with him/her. [5,6]

"Directivity presupposes the competent authority, unlike authoritarianism which arbitrarily establishes a single point of view. Technicians and educators are responsible for directing actions, ensuring the participation of the adolescents and stimulating ongoing dialogue."(SINASE, 2006: 48)

The Brazilian educational agents try to focus towards accessibility and inclusion in their pedagogical practices. On this perspective, deafness is one issue that should not be forgotten. This issue enlightens and reinforces the importance of the dialogue among the actors (adolescent, family and/or their legal guardian (s), educational agents) involved in the implementation and accompaniment of the SEM application on the deaf adolescent in conflict with the law.

II. SOCIO-EDUCATIONAL MEASURE (SEM) INVOLVING FREEDOM RESTRICTION

According to the Brazilian National System of Socio-Educational Assistance (SINASE), the objective of the SEM is *"to enable social inclusion in a more rapid way and, especially, the full development as a person"* (SINASE, 2006: 28).

In Brazil, the adolescent of 12 to 18 years who is found committing an infraction, after a legal process, may receive a SEM, which will vary according to his/her involvement in the situation and its seriousness/gravity. [2,3]. According to the Brazilian Statute of the Child and Adolescent - ECA, 1990, the SEM can be: *i)* warning; *ii)* obligation to repair the damage; *iii)* community service and assisted freedom; *iv)* restrictive of freedom: semi-liberty and internment/taken in custody.

During SEM involving freedom restriction, the need for communication becomes even more important, since the discourses may: approach the adolescent and those who in charge, contribute to understand the reasons that led to the act

committed, guide the planning of the activities to be proposed to the adolescent. They will also reveal situations that need to be addressed with the adolescent, such as focusing on strengthening family relationship.

The technical assistance aims to contribute positively to the formation of the teenagers subjectivity, seeking to promote the reflection about their actions, through socio-educational actions. They include: a) obtain their civil documentation and assistance in the Health area when necessary; B) (re)insertion and follow-up in the process of vocational schooling, sport and culture; C) access to religious assistance, among others.

One of the instruments carried out by the Brazilian educational agents is the Individual Care Plan (PIA), which should be elaborated after studying each case. This study evaluates the adolescent participation, his / her family or legal guardians and the educational agents as well, thus enabling that the actions proposed reflect his/her needs respecting his/her affinity areas and abilities.

"The socio-educational action must respect the phases of integral development of the adolescents taking into account their potentialities, their subjectivity, their capacities and their limitations, guaranteeing the particularization in their accompaniment. Therefore, the individual service plan (PIA) is a fundamental pedagogical instrument to guarantee equity in the socio-educational process."(SINASE, 2006: 48)

The adolescent in compliance with freedom restriction should have the development of his/her activities accompanied and re-planned, if necessary, by the team, together with continuously dialogue in this process. The same should happen with the SEM plan that should be reevaluated continuously in a maximum period of six months. [3,5]

III. THE DEAF IN COMPLIANCE WITH THE SEM

Deafness can be classified according to the difficulty of hearing as: mild, moderate, severe or profound. It can be caused by congenital origin (derived from

diseases developed during pregnancy) or acquired through life, through acquisition of diseases such as meningitis, among others [8].

In order to establish a communication, it is necessary to have a language that represents the thinking of who dialogues. The form of communication used by the deaf people can be oral (Portuguese language) or gestual (Sign Language), being defended by the Brazilian deaf community the use of LIBRAS, the Brazilian sign language considered their native language. [7]

As mentioned before, the dialogue among the educational agents, the adolescent and his/her family is essential for the fulfillment of SEM in a positive way. Therefore it is fundamental that all people involved in this process actually understand the adolescent lawbreaker. However what happens when the teenager and/or his/her legal guardian/family is deaf?

"The Federal Constitution provides that the person with disabilities should receive special attention from the State and society ... the adolescent should receive treatment that respects the peculiarities of his/her condition, so as to avoid being in a position of risk and disadvantage in the socio-educational system. "(SINASE, 2006: 29)

If the Brazilian deaf adolescent lawbreakers and/or their deaf parents use the Portuguese language, orally or writing, their attendance may occur through oral communication and/or using questions and answers in written form. However if they use LIBRAS, an interpreter or a bilingual agent is required in order to guarantee the full communication and to take it satisfactorily.

"Public service providers, financial institutions and direct and indirect public administration bodies should enable differentiated treatment of the deaf through the use of LIBRAS and the translation and interpretation of LIBRAS and Portuguese Language, carried out by Servers and employees trained for this function. "(Law 10.436, art.7)

The technical assistance given to the adolescent and his/her guardians must be confidential, as they address confidential matters. Therefore it is important the presence of a qualified professional capable of interpret/translate with fidelity

assuring the right of the deaf and to contribute to the fulfillment of SEM in a positive way, so he/she can be reinserted into the society.

Knowing that the adolescent feelings are of importance in this legal regeneration process, communication is even more essential for the deaf that already has personal issues about his/her condition.

"If you talk to a man in a language he understands as it goes into his head. If you speak to him in his own language, you reach his heart"
(Nelson Mandela)

IV. REFERENCES

1. ARAÚJO, Tiago Lustosa Luna de. *A apreensão em flagrante do adolescente infrator pela ótica de quem lavra*. Revista Jus Navigandi, Teresina, ano 15, n. 2627, 10 set. 2010. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/17373>. Acesso em: 30 out. 2016.
2. BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 25 out. 2016.
3. _____. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Texto compilado. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm. Acesso em: 25 out 2016.
4. _____. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil, Brasília - Reconhecimento da Língua de Sinais Brasileira como a língua natural de uma pessoa surda. Disponível em: <http://www.dicionarioliberal.com.br/website/artigo.asp?id=784>. Acesso em: 30 out 2016;

- 5.____. Secretaria Especial de Direitos Humanos (SEDH). *Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo - SINASE*. Brasília: CONANDA, 2006.
6. TOMATIS, Alfred. *L'oreille et l'avoix*. Paris: Ed. Robert Laffont, 1975.
7. DIZEU, L. C. T. B. e CAPORALI, S. A. *A Língua de Sinais Constituindo o Surdo como Sujeito*. Educ. Soc., Campinas, vol. 26, n. 91, p. 583-597, Maio/Ago. 2005. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em 30 out. 2016.
8. CORMEDI, M. A. *Estudos sobre a Deficiência Auditiva e Surdez*. Brasília – DF. Disponível em: http://lms.ead1.com.br/webfolio/Mod6625/estudos_sobre_a_deficiencia_auditiva_e_surdez_v2.pdf . Acesso em 30 out. 2016.